

Université Ibn Khaldoun, Tiaret
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie



Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de

Master académique

en

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie.
Filière : Sciences Biologiques.
Spécialité : Biologie Moléculaire et Cellulaire

Présenté par :

FARHI Karima Hanane
NAAMANI Fatima Zohra
NAIT SAID Kenza

Intitulé

Etude ethnopharmacologique des produits naturels utilisés dans le traitement des troubles urologiques en Algérie : aspect cellulaire et moléculaire

Soutenu publiquement le :

Devant les membres de jury :

Président	M. BENAÏSSA T.	MAA
Examineur	M. BENKHETTOU AEK	MAA
Encadrant	M. TAÏBI K.	MCA
Co-encadrant	Mme. AIT ABDERRAHIM L.	MCA

Année universitaire 2019-2020

Résumé

Afin de préserver les connaissances ancestrales en matière de pratiques médicinales, une étude ethnopharmacologique a été effectuée dans plusieurs régions en Algérie pour documenter les produits naturels utilisés dans le traitement des troubles et maladies urologiques. Les résultats obtenus ont permis de documenter 123 plantes aromatiques et médicinales, 14 produits d'origine végétale et animale (miel, huile d'olive, lait, viande, beurre, graisse de viande de chameau, urines de chameau, coque d'œuf, gélatine bovine, lactosérum) et 01 produit d'origine minérale (eau). Les familles végétales les plus représentées sont respectivement les Lamiaceae, les Apiaceae, les Asteraceae, les Fabaceae et les Cucurbitaceae. Cependant, les plantes aromatiques et médicinales les plus citées par les informants sont respectivement *Hordeum vulgare*, *Allium cepa*, *Atriplex halimus*, *Acacia senegal*, *Ephedra alata*, *Petroselinum crispum* et *Aristolochia longa*.

De plus, les feuilles, les fruits et les graines constituent les parties végétales les plus utilisées par les informants. Ces plantes sont administrées principalement sous forme d'infusions, d'ingestion directe sous forme de poudre ou de gélules ou en décoction. Les principales molécules actives caractéristiques des produits naturels recensés sont des polyphénols, des flavonoïdes, des terpènes et des tanins.

Les résultats obtenus constituent une base de données pour toute étude ultérieure visant à évaluer les potentialités biologiques et chimiques des produits naturels documentés par voie expérimentale pour le traitement des maladies urologiques, la sauvegarde du savoir-faire populaire local et la découverte de nouveaux principes actifs utilisables en thérapeutique.

Mots clés

Ethnopharmacologie, troubles urinaires, Algérie, médecine traditionnelle, prostate, reins, vessie, aspect cellulaire et moléculaire.

Abstract

In order to preserve the ancestral knowledge in terms of medicinal practices, an ethnopharmacological study was carried out in several regions in Algeria to document the used natural products for the treatment of urological disorders and diseases. The obtained results have revealed the use of 123 aromatic and medicinal plants, 14 products of plant and animal origin (honey, olive oil, milk, meat, butter, camel fat, camel urine, egg shell, bovine gelatin, whey) and 01 mineral product (water). The most represented plant families are Lamiaceae, Apiaceae, Asteraceae, Fabaceae and Curcubitaceae respectively. However, the most cited aromatic and medicinal plants by informants are respectively *Hordeum vulgare*, *Allium cepa*, *Atriplex halimus*, *Acacia senegal*, *Ephedra alata*, *Petroselinum crispum* and *Aristolochia longa*.

In addition, the leaves, fruits and seeds are the most used plant parts by informants. These plants are mainly administered in the form of infusions, direct ingestion in the form of powder or capsules or in decoction. The main active molecules characteristics of the listed natural products are polyphenols, flavonoids, terpenes and tannins.

The obtained results constitute a database for any subsequent study aimed at evaluating the biological and chemical potential of natural products documented experimentally for the treatment of urological diseases, the safeguarding of local popular know-how and the discovery of new usable active ingredients. in therapy.

Keywords

Ethnopharmacology, urinary disorders, Algeria, traditional medicine, prostate, kidneys, bladder, cellular and molecular aspect

ملخص

من أجل الحفاظ على معرفة الأجداد من حيث الممارسات الطبية ، تم إجراء دراسة علم الأدوية الشعبية في عدة مناطق في الجزائر لتوثيق المنتجات الطبيعية المستخدمة في علاج الاضطرابات والأمراض البولية. أتاحت النتائج التي تم الحصول عليها توثيق 123 نباتاً عطرياً وطبياً، 14 منتجاً من أصل نباتي وحيواني (العسل، زيت الزيتون، الحليب، اللحوم، الزبدة، دهن لحم الإبل، بول الإبل، قشرة البيض، الجيلاتين) و منتج معدني (ماء). أكثر العائلات النباتية تمثيلاً هي *Lamiaceae* و *Apiaceae* و *Asteraceae* و *Fabaceae* و *Cucurbitaceae* على التوالي. اما في مل يخص النباتات العطرية والطبية فهي على التوالي الشعير (*Hordeum vulgare*)، البصل (*Allium cepa*)، القطف المالح (*Atriplex halimus*)، الصمغ العربي (*Acacia senegal*)، العلندة (*Ephedra alata*)، المعدنوس (*Petroselinum crispum*) و برستم (*Aristolochia longa*).

بالإضافة إلى ذلك، فإن الأوراق، الفواكه والبذور هي الأجزاء النباتية الأكثر استخداماً بشكل أساسي في شكل ضخ ، أو البلع المباشر في شكل مسحوق أو كبسولات أو توضع في ماء مغلي. الجزئيئات النشطة الرئيسية المميزة للمنتجات الطبيعية المدرجة هي البوليفينول، الفلافونيدات، التربينات والتانينات.

تشكل النتائج التي تم الحصول عليها قاعدة بيانات لأي دراسة لاحقة تهدف إلى تقييم الإمكانيات البيولوجية والكيميائية للمنتجات الطبيعية الموثقة تجريبياً لعلاج أمراض المسالك البولية، و حماية الإرث الشعبي و اكتشاف مكونات نشطة جديدة قابلة للاستخدام في العلاج.

الكلمات الدالة

علم الأدوية الشعبية، اضطرابات المسالك البولية، الجزائر، الطب التقليدي، البروستاتا، الكلى، المثانة، الجانب الخلوي والجزئي.

Remerciements

Nous remercions tout d'abord Allah le tout puissant, pour nous avoir donné la force et la patience, la santé et la volonté pour réaliser ce modeste travail.

Nous tenons à remercier chaleureusement:

Notre promoteur Mr. TAIBI K pour nous avoir proposé cet intéressant sujet, pour son encadrement de qualité, pour avoir toujours eu confiance en nous et pour son soutien, pour l'assistance qu'il nous a témoigné, pour ses orientations, pour ses précieux conseils tout le long de réalisation de notre mémoire et de notre étude sans lesquels, ce travail n'aurait pas vu le jour, qu'il trouve ici l'expression de notre vive gratitude.

Notre promotrice M^{me} AIT ABDERRAHIM L. pour sa patience, ses précieux conseils, son aide, sa disponibilité, son soutien, et de nous avoir fait part de son expérience.

Tout notre respect et nos remerciements vont vers les membres du jury qui vont pleinement consacrer leur temps et leur attention afin d'évaluer notre travail, qui espérons le sera à la hauteur de leur attente :

Mr BENAÏSSA T. qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury.

Mr BENKHAÏTOU AËK pour avoir bien voulu accepter d'examiner ce travail.

Un grand merci à nos familles, pour leur soutien permanent et indéfectible qui nous a permis de chercher au plus profond fond de nous même la force, la volonté et la persévérance à même d'arriver à cet instant des plus importants de notre vie.

Un merci pudique à nos amis, nos collègues en Master 2 Biologie moléculaire et cellulaire et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la concrétisation de cette œuvre.

Enfin, nos remerciements les plus sincères sont adressés à tous les enseignants, l'administration et le personnel du département des Sciences de la Nature et de la Vie qui ont contribué à forger nos connaissances et à assister notre formation, et à toute personne qui a participé de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

Dédicaces

Tout d'abord je remercie Allah (mon dieu) de m'avoir donné la capacité, la volonté et de la patience pour réaliser ce travail.

Je tiens sincèrement à dédier ce modeste travail à mes très chers parents qui m'ont toujours soutenu tout le long de ma vie, que dieu les protège et les garde en bonne santé.

A mes très chers frères: Hamza, Mohamed et Abdelkader.

A toute la famille FERHJ et BOUKHARI.

A mes tantes, et mes oncles: Ayoub, Mourade, Asia, Fatima Zohra, Asma, Nadia, Laïla, Maïssa...

A ma chère amie et sœur: Nessrine Ouahiba.

A mon binôme Nait said kenza et mon Trinôme Naamani fatima zohra.

A tous mes amis sans exception et à toutes les personnes qui m'ont aidé de prêt comme de loin pour réaliser ce travail.

*A toute la promotion de Biologie moléculaire et cellulaire
2019/2020.*

A tous ceux que j'aime et qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation ce travail.

Hanane



Dédicaces

Tout d'abord je remercie Allah (mon dieu) de m'avoir donné la capacité, la volonté et de la patience pour réaliser ce travail.

Je tiens sincèrement à dédier ce modeste travail à mes très chers parents que dieu les protège et les garde en bonne santé.

A ma très chère mère (Howaria), On particulier je dédie ce modeste travail à celle qui m'a arrosé de tendresse et d'espoirs quoi que je fasse ou quoi que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit ta prière et ta présence à mes cotés ont toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

A mon très cher papa (M'hamed), Je dédie ce modeste travail aussi à mon support dans ma vie qui m'a soutenu, dirigé, encouragé et qui a toujours sacrifié pour me voir réussir.

A mon très cher frère: Ibrahim.

A mes chères sœurs : Marwa , Yasmine, Meriem, houda, Ahlem, Nouha, Molahir, Romaisa, Jana, Lilya.

A mes tantes, et mes oncles et a toute la famille Naamani et Nouar .

A mes chères amies qui ont été toujours autour de moi : chahbi mbarka, boumaaza Fatima, bouteldjakhaira, wafaa, maria.

A mon binôme Ferhi hanane et mon Trinome Nait saidkenza .

*A toute la promotion de Biologie moléculaire et cellulaire
2019/2020.*

Fatima



Dédicaces

Tout d'abord je remercie Allah (mon dieu) de m'avoir donné la capacité, la volonté et de la patience pour réaliser ce travail.

Je tiens sincèrement à dédier ce modeste travail à mes très chers parents pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, et leurs prières tout au long de mes études ils m'ont toujours soutenu, C'est grâce à eux que j'ai pu surpasser mes épreuves. Les meilleurs parents au monde à mes yeux dieu les protège et les garde en bonne santé.

A mes très chers petits frères: Tarek et Nacer

A toute la famille Nait Saïd et Arab

A mes deux grands pères et mes deux grand-mères

A Tous mes oncles et mes tantes

A mes cousines Chabha ,Nihad

Ames Adorable petits cousins et cousines Younes, Hemza, Noura, Maya, Samy, Ouremdhan, Eline .

A ma très Cher Sœur B. Mokhtaría pour son soutien moral

A mon binôme Ferhi hanane et mon Trinôme Naamani

Fatima

A tous mes amis sans exception et à toutes les personnes qui m'ont aidé de prêt comme de loin pour réaliser ce travail.

*A toute la promotion de Biologie moléculaire et cellulaire
2019/2020.*

A tous ceux que j'aime et qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation ce travail.

Kenza



Liste des figures

Figure 1. Appareil urinaire.	3
Figure 2. Structure du rein.....	4
Figure 3. Reins avec et sans calculs rénaux (lithiases).	5
Figure 4. Structure de la vessie de l'homme.	6
Figure 5. Structure de la vessie de la femme.....	7
Figure 6. Structure de la prostate.	9
Figure 7. Zones de la prostate.	10
Figure 8. Classes d'âge des personnes interrogées.	16
Figure 9. Répartition des personnes interrogées selon le sexe.	17
Figure 10. Niveau d'études des informants.....	17
Figure 11. Répartition des personnes interrogées selon leur milieu de vie.....	18
Figure 12. Nature de la fonction des informant.	18
Figure 13. Principales familles botaniques des plantes aromatiques et médicinales recensées	19
Figure 14. Principales plantes aromatiques et médicinales recensées pour le traitement des maladies urologiques en Algérie	20
Figure 15. Parties utilisées des plantes médicinales.....	20
Figure 16. Mode d'utilisation des plantes aromatiques et médicinales	21
Figure 17. Principales molécules actives caractéristiques des produits naturels recensés ..	23

Liste des abréviations

EGFR : Récepteur Epidermal Growth Factor

ENaC : Epithelial Na⁺ channel.

HBP : Hypertrophie Bénigne de la Prostate.

IGF-RI: Insulin-like growth Factor Receptors-1.

NCBI : Centre américain pour les informations biotechnologiques

NF-KB: Nuclear factor-kappa B.

NKCC1 : Na⁺-K⁺-2Cl⁻ cotransporter 1.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

SHR : Rats spontanément hypertensifs.

Table des matières

Résumé	
Abstract.....	
..... ملخص	
- Liste des figures	
- Liste des abréviations	
- Table des matières	
- Introduction	1

Synthèse bibliographique

1. Appareil urinaire	3
1.1. Reins	3
1.1.1. Description et fonctions	3
1.1.2. Pathologies.....	5
a. Colique néphrétique aiguë	3
b. Cancer de Reins	4
1.2. Vessie	6
1.2.1. Description et fonctions.....	6
1.2.2. Pathologie de la vessie.....	7
a. Cystite	7
b. Tumeurs de la vessie	8
c. Incontinence urinaire	8
1.3. Prostate	9
1.3.1. Description et fonctions.....	9
1.3.2. Pathologies de prostate	10
a. Cancer prostatique	11

b. Adénome de la prostate	11
c. Prostatites	11
2. Médecine traditionnelle.	12
3. Ethnopharmacologie	12
3.1. Généralités	12
3.2. Importance de l'ethnopharmacologie.....	13

Méthodologie

1. Zone d'étude	14
2. Déroulement de l'étude	14
3. Collecte des données	14
4. Identification des espèces végétales	15
5. Identification des principales molécules actives	15
6. Traitement et analyse des données	15

Résultats

1. Description des informants.....	16
2. Description des produits naturels utilisés dans le traitement des troubles urologiques ..	19
3. Description des principales molécules actives des produits naturels	22
- Discussion	24
- Conclusion.....	29
- Références bibliographiques	30

Introduction

Introduction

L'appareil urinaire est un système complexe composé notamment des reins, de la vessie, de l'urètre en plus de la prostate chez l'homme. Malheureusement, ce réseau de filtration peut être sujet à des infections, des malformations ou d'autres maladies plus graves et chroniques. Les maladies du système urinaire peuvent être de différentes origines notamment d'origine génétique (Woolf 2000). Les anomalies peuvent résulter de l'appareil urinaire lui-même (ex. calculs rénaux, incontinence urinaire, tumeur de la prostate, ...), ou elle pourrait être conséquence d'une maladie d'un autre système corporel telle que l'insuffisance rénale résultant du diabète (Hsi et al. 2016).

Les produits naturels sont utilisés depuis la nuit des temps en raison de leurs propriétés curatives comme principales sources de médicaments. Ceux-ci sont d'origine végétale, animale et minérale (Heywood 2011). L'importance de la biodiversité réside dans le fait qu'elle peut produire des biens et des services variés indispensables à la vie. En Afrique, des millions de personnes dépendent directement ou indirectement des ressources biologiques pour leur subsistance de base (Inngjerdingen et al 2004).

L'Algérie renferme une diversité écosystémique, taxonomique et culturelle très importante. En effet, le pays s'étale sur une grande superficie de climats et paysages variés du nord au sud et de l'est à l'ouest contenant ainsi les zones côtières, montagneuses, steppiques, forestières et le Sahara. La diversité des cultures, des dialectes et du mode de vie du peuple algérien lui a permis d'avoir un héritage culturel très diversifié regroupant ainsi un mélange de la culture musulmane, arabe, berbère, maghrébine et africaine. Cela se traduit directement dans les pratiques de la médecine traditionnelle qui se trouve ainsi fortement influencée par la médecine méditerranéenne et prophétique tirant son origine des croyances religieuses (Bouzabata et Yavuz 2019).

La pharmacopée Algérienne est qualifiée de traditionnelle car elle n'a pas été écrite mais elle a continué à être présente en passant de génération en génération parmi les guérisseurs et les herboristes par la transmission orale des connaissances et des pratiques de l'art médical (Boudjelal et al. 2013).

Les études ethnobotaniques et ethnopharmacologiques sont importantes pour la conservation de cet héritage culturel, l'utilisation rationnelle des ressources biologiques et la sauvegarde de ce savoir-faire ancestral (Heywood 2011). De plus, les études ethnopharmacologiques constituent un outil indispensable pour la découverte de nouvelles substances médicamenteuses (Etkin Et Elisabesky 2005).

Dans la perspective de l'évaluation et la préservation des connaissances locales relatives aux bons usages des produits d'origine végétale, animale et minérale dans les pratiques de la médecine traditionnelle, le présent travail consiste en une étude ethnopharmacologique des produits naturels utilisés par les populations locales pour le traitement des différentes maladies et troubles urologiques en Algérie.

Cette étude permettra de documenter les principaux produits naturels utilisés en Algérie et leurs modes de préparation et d'administration d'une part, et les dangers liés à leur mauvaise utilisation d'autre part afin d'élaborer une stratégie nationale de normalisation de l'emploi tout en assurant une efficacité optimale avec moins de risques.

Synthèse bibliographique

Synthèse bibliographique

1. Appareil urinaire

C'est l'ensemble des organes qui élaborent l'urine et l'évacuent hors du corps à savoir ; les reins, les uretères, la vessie et l'urètre (Fig. 1). L'appareil urinaire assure l'épuration du milieu intérieur par élimination de catabolites et par synthèse de nouveaux corps. Le rein possède également une fonction endocrine (Zaidi 2015).

Les pathologies urologiques peuvent concerner soit le rein, soit le système de canalisation (uretères, vessie, urètre) et les organes génitaux. Les affections urologiques de part leurs étiologies multiples acquises et surtout congénitales malformatives, se rencontrent à tous les âges. De nos jours, il existe assez de moyens de diagnostic des affections urologiques dont le traitement peut être médical ou chirurgical (Coulibaly 2009).

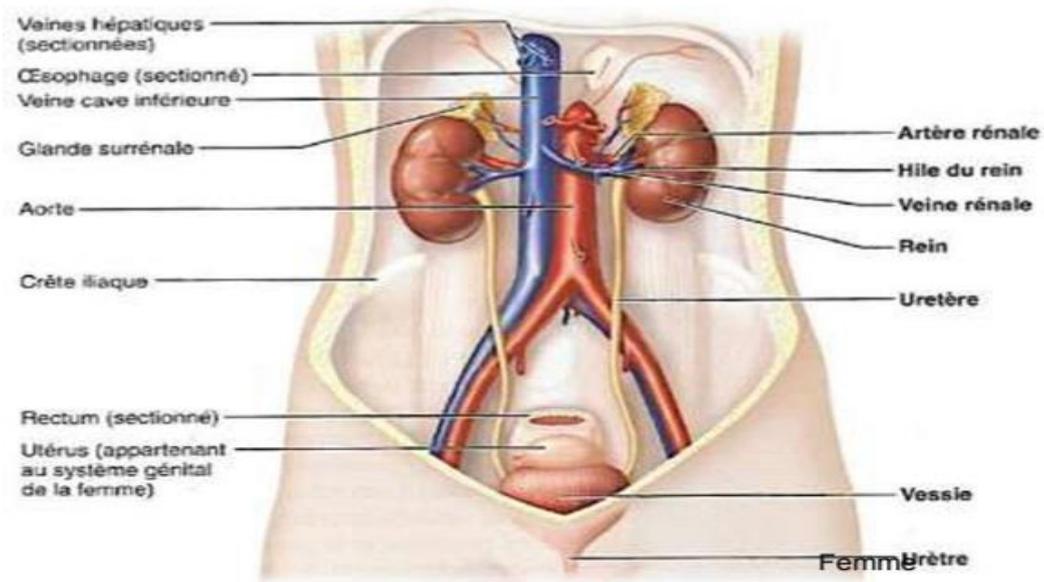


Figure 1. Appareil urinaire (Marieb et al 2010).

1.1. Reins

1.1.1. Description et fonctions

Les reins dans la région lombaire supérieure occupent une position rétro péritonéale, autrement dit, ils sont situés entre la paroi dorsale et le péritoine pariétal comme ils s'étendent de T12 à L3 de la colonne vertébrale, ils sont protégés dans une certaine mesure par la partie inférieure de la cage thoracique, comprimé par le foie le rein droit est un peu plus bas que le gauche, ils se

déplacent de quelques centimètres avec les mouvement respiratoire et lors de changement de positions (Marieb et Hoehn 2014).

Les reins assurent des fonctions hormonales (Lacour 2013), éliminent les toxines urémiques et régulent plusieurs systèmes de l'organisme comme la volémie intra- et extracellulaire, l'état acido-basique, le métabolisme phosphocalcique ou l'érythropoïèse (Gueutin et al. 2011).

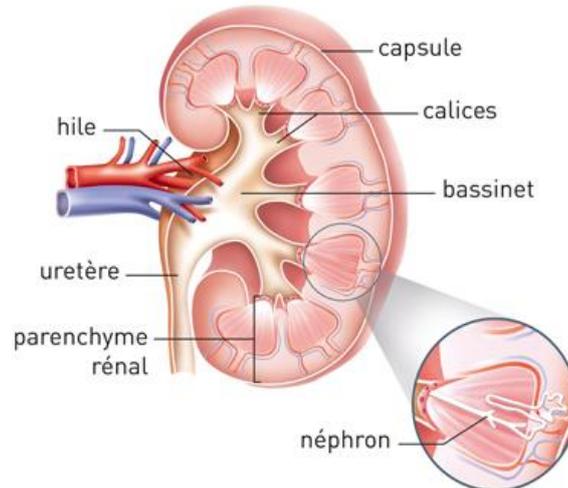


Figure 2. Structure du rein (Netter et Scott 2019).

Chez l'adulte tout comme chez le fœtus le rein gauche est plus gros que le rein droit selon les résultats morphométriques. Le rein droit présente une longueur moyenne de 10.97 cm et une épaisseur moyenne de 3.21 cm au hile alors que le rein gauche présente une longueur moyenne de 11.21 cm et une épaisseur moyenne de 3.37 cm (Sampaio 2000).

Afin de garder la physiologie du corps en équilibre, les reins adaptent quantitativement et qualitativement la composition de l'urine. Le débit de plasma filtré est de l'ordre de 120 ml/min et dépend de l'hémodynamique systémique et rénale qui est soumise à une autorégulation. L'urine primitive va alors subir des modifications dans les différents segments successifs du néphron. La partie proximale du néphron a pour rôle principal la réabsorption massive de l'eau et des éléments essentiels comme le sodium, les bicarbonates, les acides aminés et le glucose. Le néphron distal comprend le tube contourné distal, le tube connecteur et le canal collecteur. Il permet d'adapter qualitativement la composition de l'urine aux besoins de l'organisme (Gueutin et al. 2012).

1.1.2. Pathologies

a. Colique néphrétique aigue

La colique néphrotique aigue est un syndrome qui touche aux reins, résultant des douleurs dans la partie lombo-abdominal à cause de la mise en tension brutale de la voie excrétrice de l'appareil urinaire haut en amont d'une obstruction. Environ de 75 à 80 % des causes de coliques néphrétiques sont dû aux calculs rénaux. En effet, les études ont montré que la diminution du débit de filtration glomérulaire, de la production urinaire et de l'excrétion ionique nocturne conduisait à une augmentation de la concentration urinaire, qui en augmentant la sursaturation des urines pouvait agir comme un facteur favorisant l'incidence matinale des coliques néphrétiques. Le traitement initial doit être médical et principalement antalgique, précoce et rapide (Carpentier et al. 2008).

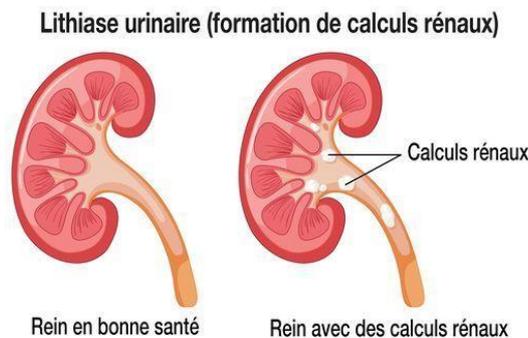


Figure 3. Reins avec et sans calculs rénaux (lithiases) (Netter et Scot 2019).

b. Cancer de reins

Le troisième cancer le plus fréquent de l'appareil urogénital est le cancer du rein qui représente 3 % des cancers solides après ceux de la prostate et de la vessie. C'est parmi les premières raisons de décès par le cancer dans le monde. Il est deux fois plus fréquent chez l'homme que chez la femme et il touche beaucoup plus aux personnes âgées de plus de 65 ans en moyenne (Charles et al. 2010).

Les facteurs de risque liés aux patients incluent les facteurs génétiques (Pavlovich et Schmidt 2004), insuffisance rénale chez les patients dialysés (Culine et Patard 2008), patients transplantés (Villeneuve et al. 2007), hypertension artérielle et obésité (Culine et Patard 2008), diabète (Inoue et al. 2006) et les facteurs hormonaux (Chow et Devesa 2008).

Les facteurs environnementaux incluent l'alimentation (Chow et Devesa 2008), l'alcoolisme (Lee et al. 2007), la chimio prévention (Culine et Patard 2008) et le tabagisme (Culine et Patard 2008).

1.2. Vessie

1.2.1. Description et fonctions

La vessie est un réservoir musculo-membraneux où s'accumule dans l'intervalle des mictions l'urine sécrétée de façon continue par les reins, elle se caractérise par son extensibilité (Marieb et Hoehn 2010). Elle est contenue dans la cavité pelvienne en arrière de la symphyse pubienne, lorsqu'elle est vide. Elle émerge en haut de l'excavation pelvienne et fait saillie dans l'abdomen lorsqu'elle est pleine (Delmas et al. 2004).

Chez la femme, elle est localisée en dessous de l'utérus et devant le vagin alors que chez l'homme, devant le rectum et au-dessus de la prostate. Elle mesure 6 cm de longueur et 5 cm de largeur lorsqu'elle est vide, et double ses dimensions étant pleine. Elle contient 300 cm³ chez l'adulte mais peut contenir jusqu'à 2 ou 3 litres (Netter 2019).

La paroi vésicale présente de l'intérieur vers l'extérieur : une muqueuse appelée urothélium, une musculuse ou détrusor de nature musculo-conjonctive, un adventice cellulo-nerveux et vasculaire, le péritoine recouvrant partiellement la vessie au niveau du dôme et les uretères traversant obliquement cette paroi vésicale pour s'ouvrir aux angles crâniens et latéraux du trigone (Fig. 4, 5) (Abdelhad 2011).

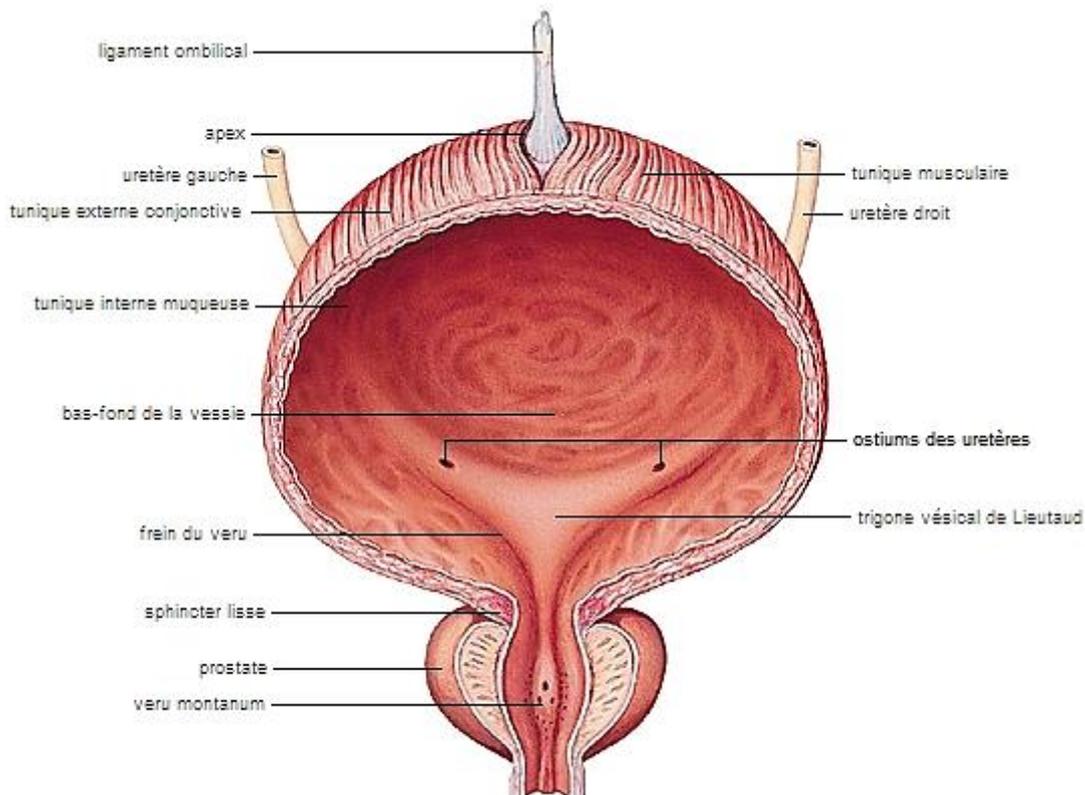


Figure 4. Structure de la vessie de l'homme (Marieb et al. 2010).

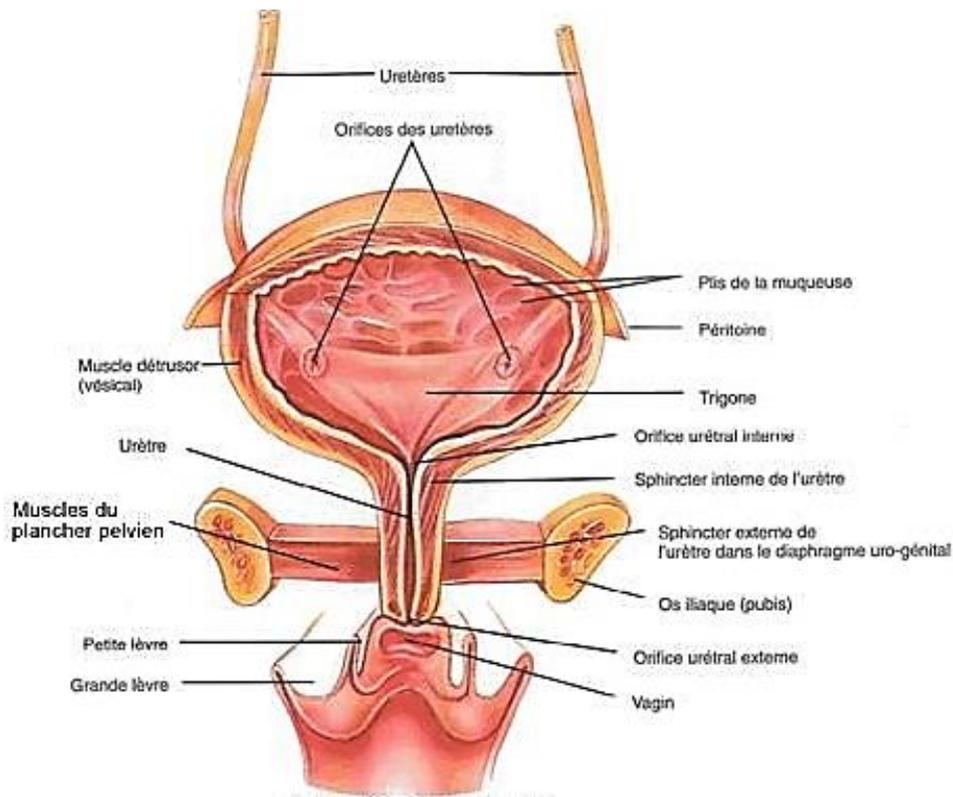


Figure 5. Structure de la vessie de la femme (Marieb et al. 2010).

1.2.2. Pathologies de la vessie

Trois types de pathologies sont fréquemment rencontrées dans la vessie soit : la cystite, tumeurs de la vessie et l'incontinence urinaire.

a. Cystite

Une cystite est une inflammation de la vessie provoquée par la colonisation de la muqueuse vésicale par des bactéries. C'est une pathologie en majorité féminine fréquemment rencontrée. Il s'agit du deuxième motif de consultation chez le médecin généraliste après les infections broncho-pulmonaires (Duhamel 2013). Chez la femme, la fréquence augmente lors des premiers rapports sexuels puis à la ménopause. Environ 50% des femmes feront une infection urinaire au cours de leur vie ; 20 à 30% d'entre elles récidiveront (Vorkauer 2011 ; Bruyere et Boiteux 2011).

Il existe trois types de cystites : les cystites aiguës simples (sans risque de complications), les cystites aiguës à risque de complications et les cystites récidivantes (cystites aiguës simples mais dont la survenue est d'au moins quatre épisodes infectieux) (Audenet et al 2020).

Les mêmes symptômes sont retrouvés dans toutes les cystites sont à savoir ; des brûlures et des douleurs qui peuvent être ressenties avant, pendant et après la miction ; une pollakiurie qui est une envie fréquente d'aller uriner plus de sept fois par jour ou plus d'une fois par nuit ; une impériosité qui est une envie pressante et brutale d'uriner.

D'autres symptômes comme une pyurie, hématurie macroscopique, une fièvre élevée (supérieure à 38 °C) et des douleurs abdominales (Bauret 2018).

Les anomalies de l'appareil urinaire et antécédents urologiques (hospitalisation, sondage...) sont des facteurs de risques ou de complications dans cette maladie. En plus, d'autres troubles qui peuvent modifier le statut immunitaire tels que le diabète, l'insuffisance hépatique, l'immunodépression et la grossesse peuvent induire des cystites (Legendre et al. 2012 ; Audenet et al. 2020).

b. Tumeurs de la vessie

Un cancer de la vessie est une maladie des cellules de la paroi interne de la vessie. Il se développe à partir d'une cellule normale qui se transforme pour former une tumeur (Culty et al. 2008). Les cancers de la vessie peuvent se développer à partir des cellules des différentes couches de la paroi de la vessie. Ce type de cancer se nomme carcinome urothélial. Il représente la grande majorité des cancers de la vessie (90 % des tumeurs vésicales) (Azémar et al 2009). Il occupe le 9ème rang dans les cancers du monde entier. C'est le 7ème cancer le plus fréquent chez les hommes et le 17ème chez les femmes (Murta-Nascimento et al. 2007).

Les facteurs de risque comprennent l'âge (les personnes âgées sont plus susceptibles), le tabagisme, certains aliments, les médicaments, les carcinogènes industriels et les infections urinaires chroniques (Guy 2007 ; Tangara 2008).

c. Incontinence urinaire

L'incontinence urinaire c'est une fuite involontaire d'urine dont se plaint le patient (Abrams et al. 2002). Son taux d'incidence chez les femmes entre 40 et 59 ans est de 8% (Hagglund et al. 2004). Les divers types d'incontinence comprennent :

- L'incontinence urinaire d'effort : caractérisée par une fuite involontaire d'urine, non précédée au besoin d'uriner.
- L'incontinence urinaire par impériosité : caractérisée par la perte involontaire d'urine précédée d'un besoin urgent d'uriner.
- L'incontinence urinaire mixte : liées à des causes externes à l'appareil urinaire, il combine les deux types de symptômes

Les facteurs de risques sont : l'âge, la grossesse, la force d'association, l'obésité ; l'énurésie dans l'enfance, la relation dose-effet et la parité (Thorn et Brown al. 1998).

1.3. Prostate

1.3.1. Description et fonctions

La prostate est la glande exocrine la plus volumineuse de l'appareil urogénital masculin. Elle est située au croisement des voies génitales et urinaires (El Ghazoui 2016 ; Randazzo et Grobholz 2019). Elle est située dans l'espace sous péritonéal entre la symphyse pubienne, en avant, et le rectum en arrière. De forme conique, elle comprend une base supérieure en rapport avec le col vésical et un apex inférieur reposant sur le plancher pelvien, en contact étroit avec le muscle releveur de l'anus. Elle présente, une face antérieure, une face postérieure et deux faces latérales. La face postérieure, aplatie, comparable à un « cœur de carte à jouer » est divisée par un sillon médian vertical. Elle est de couleur blanchâtre, ferme au toucher (toucher rectal), élastique et régulière (Fig. 6) (Bey et al. 2001 ; Randazzo et Grobholz 2019 ; Panda et al. 2020).

Elle mesure en moyenne 4 cm de largeur, 4 cm d'épaisseur et de 2.5 à 3 cm de hauteur, elle pèse environ 25g (Bengaly 2018).

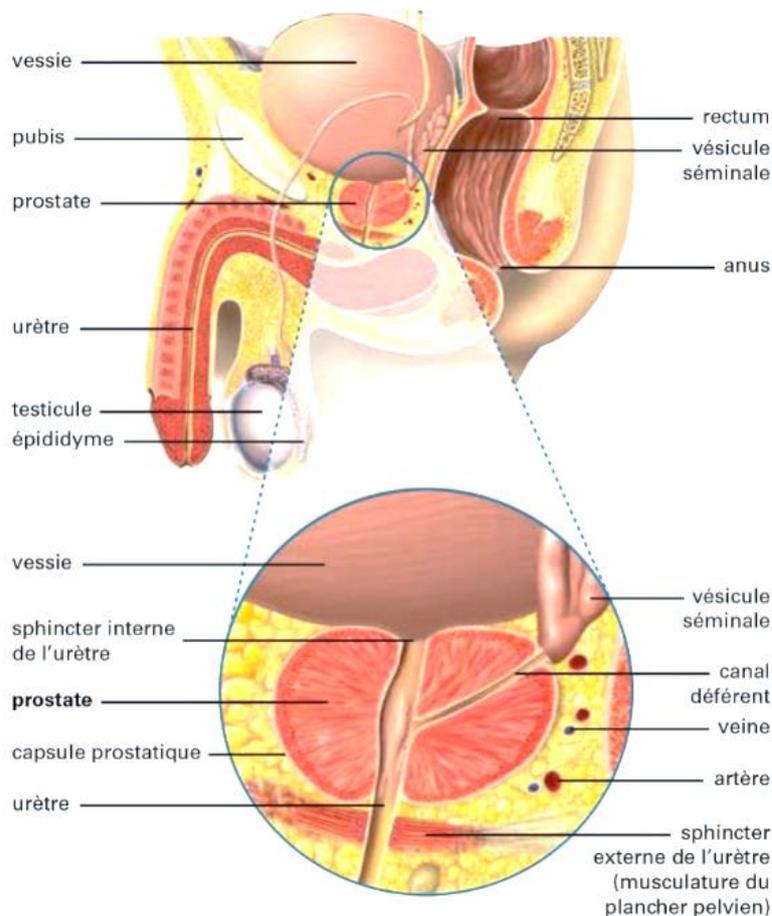


Figure 6. Structure de la prostate (Gharieb 2017).

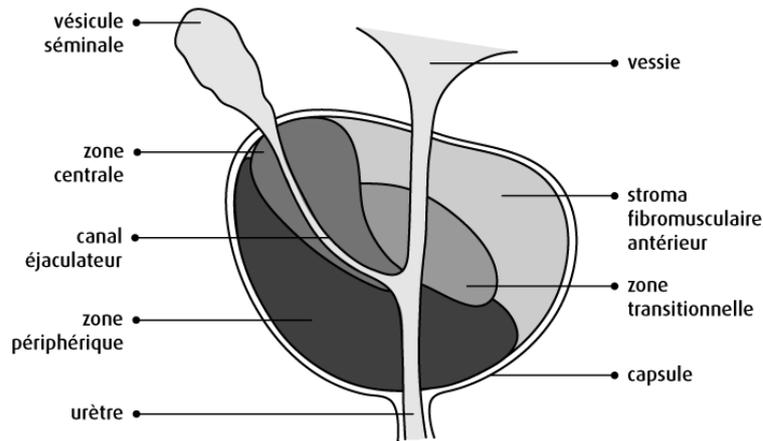


Figure 7. Zones de la prostate (Balk et al. 2003).

L'organisation de la prostate humaine adulte est généralement décrite en cinq zones : 3 zones glandulaires (périphérique, centrale et de transition) et deux zones fibro-musculaires (Fig. 7). La zone périphérique est la partie la plus large contenant 75 % du tissu glandulaire de la prostate, elle est le siège de 70 % des cancers et de la plupart des prostatites. La zone centrale occupe 25 % du tissu glandulaire. Elle est le siège de 10 % des cancers et s'atrophie avec l'âge.

La zone de transition comprend environ 5% du tissu glandulaire, cependant, 20 % des cancers y naissent.

La 4ème zone correspond au stroma fibro-musculaire antérieur, il occupe 30% de la prostate et recouvre sa partie antérolatérale. Enfin, la zone des glandes péri-urétrales représente moins de 1% du tissu prostatique et est le point de départ exclusif de l'hypertrophie prostatique du type lobe médian (Monge 2009 ; Nehikhare et al. 2017).

La prostate joue deux rôles ; elle participe à la formation du sperme par la sécrétion et le stockage du liquide séminal. Elle joue aussi un rôle dans le contrôle du jet d'urine. En effet, l'urètre s'étend de la vessie au pénis en passant par la prostate où il est enveloppé par les fibres musculaires de la glande. Ces fibres, contrôlées par le système nerveux autonome, se contractent afin de ralentir ou d'arrêter le jet d'urine (Beach et al. 2002 ; Gharieb 2017).

1.3.2. Pathologies de prostate

Trois grands types de pathologies touchent la prostate. La prostate peut être le siège d'affections telles que les prostatites, l'adénome prostatique et le cancer prostatique. Ces pathologies surviennent de manière indépendante.

a. Cancer prostatique

Le cancer de la prostate est une tumeur maligne développée aux dépens de la glande prostatique. Le cancer débute lorsque les cellules prostatiques subissent des mutations génétiques et prolifèrent très rapidement et de manière incontrôlée (Kamissoko 2013).

C'est la deuxième cause de décès par cancer, 7,1 % du total dans les pays développés comme dans les pays en développement (OMS 2018).

L'âge est le plus grand facteur de risque du cancer de la prostate. Il touche principalement les hommes de plus de 65 ans (Terrier et al. 2017). L'hérédité joue aussi un grand rôle dans cette pathologie ; un antécédent familial de cancer de la prostate au premier degré multiplie par deux le risque de cancer du patient. S'il existe deux cas de cancer de la prostate dans la famille du patient, quel que soit l'âge au moment du diagnostic, le risque est alors multiplié par rapport à la population générale (Even-Sapir et al. 2006 ; Cussenot et al. 2015 ; Terrier et al. 2017). En outre, le facteur hormonal intervient aussi car le cancer de la prostate est hormono-dépendent dans 80 % des cas. Certaines études ont révélé qu'un taux de testostérone élevé expose un risque supérieur à la normale (De Gouvello et al. 2009 ; Terrier et al. 2017).

Les autres facteurs de risque intervenant dans le cancer de la prostate sont le tabagisme, la consommation d'alcool, l'obésité, mauvaise hygiène alimentaire, exposition aux pesticides, cadmium (Wisard et Leinger 2006 ; Belkhaima 2007 ; Yeu 2008 ; Mandin 2014).

b. Adénome de la prostate

L'adénome de la prostate ou hypertrophie bénigne de la prostate (HBP) est une augmentation de volume de la prostate qui est spécifiquement liée à l'âge avancé chez l'homme vieillissant (plus de 50 ans). C'est une tumeur bénigne de la prostate, essentiellement au dépend de la zone transitionnelle (Soltani 2010, Isaacson et al. 2020). L'évolution de l'HBP peut entraîner un retentissement sur le bas appareil urinaire (vessie de lutte) et le haut appareil urinaire (insuffisance rénale chronique obstructive) Les principaux facteurs de risque de l'HBP sont l'âge et le statut hormonal du patient (Malki 2018).

c. Prostatites

La prostatite est une inflammation aiguë d'origine bactérienne de la glande prostatique. Toute infection de l'appareil urinaire masculin a une potentialité d'atteinte prostatique et doit être considérée comme une prostatite (Zaidi 2015 ; Honnaville 2014). Les prostatites sont classées en quatre catégories : la prostatite aigüe bactérienne, la prostatite bactérienne chronique (due à une infection récidivante de la prostate), la prostatite chronique non bactérienne ou syndrome pelvien douloureux chronique (inflammation chronique sans germe, caractérisée par la présence de

douleurs pelviennes, génito-urinaires ou de dysfonctions sexuelles pendant au moins 3 mois sans autre pathologie prostatique) et la prostatite inflammatoire asymptomatique (découverte fortuite sur histologie chez un patient asymptomatique) (Coudert et Daulhac 2020).

2. Médecine traditionnelle

La médecine traditionnelle, au sens large, est un concept qui n'englobe pas seulement le domaine de la santé mais aussi le social, le religieux, le politique, ainsi que l'économique. Les comportements humains reflètent parfaitement ces pratiques, ces bons usages et savoir-faire ainsi que la mémoire des générations qui nous ont transmis ces cultures (Epelboin 2002).

Selon l'organisation mondiale de la santé (OMS) (1976), la médecine traditionnelle a été définie comme « l'ensemble des connaissances et pratiques, explicables ou non, utilisées, pour diagnostiquer, prévenir ou éliminer un déséquilibre physique, mental ou social en s'appuyant exclusivement sur l'expérience vécue et sur l'observation transmise de génération en génération oralement ou par écrit ». Plus tard, elle l'a redéfinie dans le plan stratégique pour 2014 - 2023, comme « la somme de toutes les connaissances, compétences et pratiques reposant sur les théories, croyances et expériences propres à différentes cultures, qu'elles soient explicables ou non, et qui sont utilisées dans la préservation de la santé, ainsi que dans la prévention, le diagnostic, l'amélioration ou le traitement de maladies physiques ou mentales » (OMS 2013).

3. Ethnopharmacologie

3.1. Généralités

L'ethnopharmacologie est une discipline qui s'intéresse aux médecines traditionnelles et aux remèdes constituant les pharmacopées traditionnelles. Très schématiquement, un programme d'ethnopharmacologie mis en œuvre dans une région particulière se déroule en trois temps (Talaá 2009) :

- un travail de terrain destiné à recenser les savoirs thérapeutiques,
- un travail en laboratoire visant à évaluer l'efficacité thérapeutique des remèdes traditionnels,
- un programme de développement de médicaments traditionnels préparés avec des plantes cultivées ou récoltées localement.

Les objectifs sont clairement énoncés et codifiés par des méthodologies rigoureuses : recenser partout dans le monde les savoirs traditionnels, notamment là où la tradition est orale, car la transmission de la connaissance est entravée à la fois par la perte d'intérêt du métier de guérisseur et par la non reconnaissance du métier, voire son interdiction pour exercice illégal de la médecine.

2. Importance de l'ethnopharmacologie

L'utilisation des produits naturels ou de leurs dérivés pour traiter les maladies est une modalité thérapeutique qui a résisté à l'épreuve du temps et qui demeure très utiles à l'heure actuelle du coup de nombreuses classes pharmacologiques de médicaments comprennent un prototype de produit naturel, des médicaments qui ont été découverts grâce à des études des remèdes traditionnels et de connaissances populaires indigènes. On constate un renouvellement d'intérêt pour ses produits au niveau mondial et la médecine traditionnelle commence maintenant d'être acceptée une fois scientifiquement validée et les perspectives de l'ethnopharmacologie s'ouvrent résolument vers l'avenir (Gilani et Rahman 2005). Les enquêtes ethnopharmacologiques portant sur les médecines traditionnelles ont permis de contribuer significativement dans la découverte de nouveaux médicaments (Leonti et al. 2017).

Produit naturel

Un produit naturel est défini comme étant un produit fait seulement à partir d'un produit brut, et qui n'est pas du fait de l'homme (non artificiel). Le mot naturel est confondu avec d'autres mots qui ont presque la même signification, comme Authentique ; dont l'origine du produit est connue, Bio ; qui est issue de l'agriculture biologique, et sans éléments Artificiel (Callegari et al. 2011).

- *Plante*

Un végétal peut être sauvage, protégé, cultivé ou transformé permettent à l'homme de pratiquer une infinité d'activités, notamment la médecine traditionnelle, par des plantes médicinales qui témoignent de l'étendue des connaissances et du foisonnement des savoir-faire que supposent de nombreux usages (Motte-Florac et al 2012).

- *Animal*

L'homme a un lien étroit avec l'animal, fréquemment utilisé en zoothérapie souvent appelé (la thérapie humaine) qui revêt sur différentes formes, plusieurs espèces et catégories d'animaux sont utilisés tout comme les bovins, ovins, caprins, porcins et lamas et autres animaux plus exotiques, y compris l'utilisation des dauphins. Il a été prouvé comme étant l'une des méthodes de guérison les plus efficaces pour de nombreuses maladies, comme ça a une influence positive sur la santé mentale et physique d'une personne (Gardiánová et Hejrová 2015).

- *Minéral*

Les minéraux sont des éléments majeurs qui peuvent être bénéfique pour certains autres éléments et leurs apports des effets thérapeutiques et curatifs dans les traitements de certaines pathologies. Certains minéraux comme l'eau sa composition physico-chimique lui confère des propriétés favorables à la santé, tel que son parcours souterrain, sa profondeur, sa température qui peuvent ainsi affecter sa minéralité (Houti et al. 2015).

Méthodologie

Méthodologie

1. Zone d'étude

L'Algérie est un pays très riche en matière de ressources végétales, animales et minérales. La présente étude ethnopharmacologique a été réalisée dans plusieurs wilayas notamment à Tiaret, Alger, Ain Defla, Djelfa, Bechar, Oran, Tissemsilet, Tizi Ouzou, Tebessa, Bouira, Biskra, Adrar et Tlemcen qui présentent une diversité lithologique, structurale et floristique assez importante.

Ces régions occupent des situations géographiques différentes caractérisées par des conditions édapho-climatiques très diversifiées. Les associations végétales qui poussent naturellement dans les régions côtières, montagneuses et sahariennes sont significativement différentes (Quezel et Santa 1962).

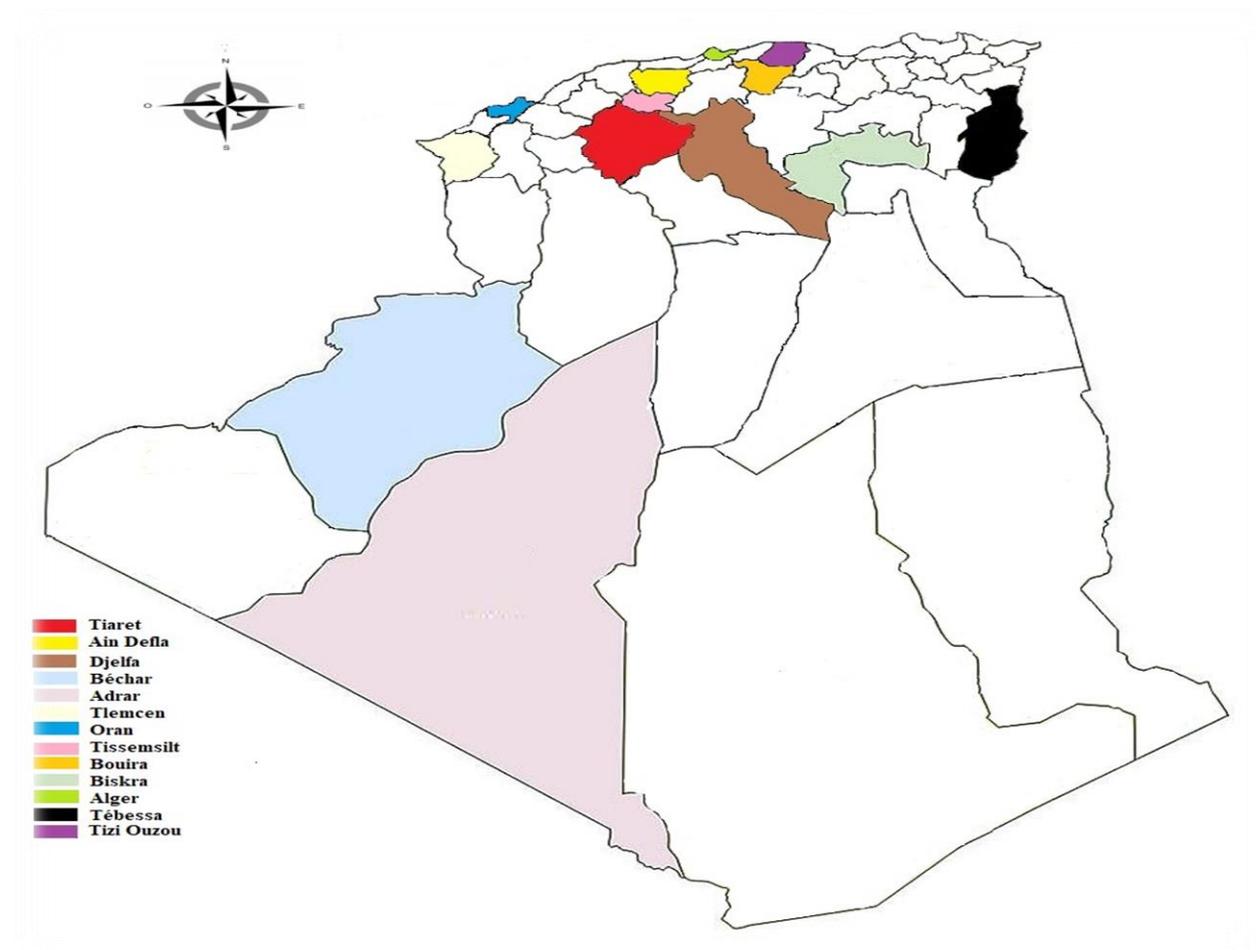


Figure 8. Situation géographique de la région d'étude.

2. Déroulement de l'étude

La présente étude s'est étalée au cours de la période de Décembre 2019 à Juin 2020. A cet effet, 274 informants vivant dans des zones rurales ou urbaines et occupant différentes fonctions ont été interrogés. Ces informants sont généralement des herboristes, des praticiens de la médecine traditionnelle, des médecins, des pharmaciens, des étudiants universitaires entre autres. Les informants ont été interrogés individuellement pour éviter le biais dans les résultats.

L'étude consiste principalement en l'identification et la collecte des produits naturels utilisés en médecine traditionnelle pour le traitement des maladies urologiques en Algérie. Les espèces végétales et animales ainsi que les ressources minérales utilisées par la population locale ont été documentées. De plus, les parties de plantes utilisées, leurs modes de préparation, leurs voies d'administration et le dosage ont été déterminés sur la base d'un questionnaire semi-structuré préalablement établi.

3. Collecte des données

Les fiches d'enquête ont servi à la collecte des données décomposées en deux parties ; une première partie qui concerne les informations liées à la personne interrogée (sexe ; âge ; fonction ; niveau scolaire ; lieu et milieu de vie), et une deuxième partie traitant les informations relatives aux préparations utilisées à savoir la nature, le nom, le dosage, le mode d'utilisation et la toxicité du produit naturel utilisé. Les informants ont été interrogés via la langue locale en cherchant après l'enquête l'origine du savoir et la description du produit cité afin de faciliter l'identification taxonomique.

4. Identification des espèces végétales

L'identification des noms scientifiques des espèces végétales inventoriées a été réalisée sur la base des noms vernaculaires fournis par les informants d'une part, et de la confirmation des spécimens collectés avec la bibliographie disponible concernant la flore d'Algérie. De plus, plusieurs livres, dictionnaires, articles et sites internet ont été consultés. La vérification des noms scientifiques a été faite conformément à la taxonomie internationale et basée sur les diverses banques de données notamment www.theplantlist.org et www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa/recherche.php. Les noms scientifiques ont été complétés par leurs noms vernaculaires en langue locale. D'ailleurs, un herbier de référence a été constitué et déposé auprès du laboratoire à l'Université Ibn Khaldoun de Tiaret.

5. Identification des principales molécules actives

L'identification des principales molécules actives caractéristiques des produits naturels recensés a été réalisée par le biais de la consultation des articles scientifiques publiés dans les bases de données reconnues telles que NCBI, Scopus, Web of sciences entre autres. Les composés phytochimiques ont été classés ensuite selon leur nature biochimique.

6. Traitement et analyse des données

Les informations collectées ont été classées par la suite en utilisant le tableur Excel afin d'établir les fréquences d'utilisation des produits naturels cités, ce qui nous permet par la suite de calculer les fréquences d'utilisation ou de citation des produits d'identifiés.

Résultats

Résultats

La médecine traditionnelle connaît aujourd'hui une influence considérable qui s'impose par excellence comme thérapie pour le traitement de certaines maladies face auxquelles la pharmacologie reste désarmée ; tout comme les maladies de l'appareil urinaire. Une étude ethnopharmacologique portant sur les pratiques empiriques a été réalisée pour documenter les produits tout en mettant en considération leurs propriétés bénéfiques et les risques à encourir en cas de surdosage ou de mauvaise utilisation.

1. Description des informants

Il est connu que les personnes âgées ont toujours des astuces infallibles, des connaissances qui évoquent autre fois sagesse et savoir-faire contrairement aux jeunes. Cela nous a poussé à interroger beaucoup plus les plus âgées dans cette étude ethnopharmacologique.

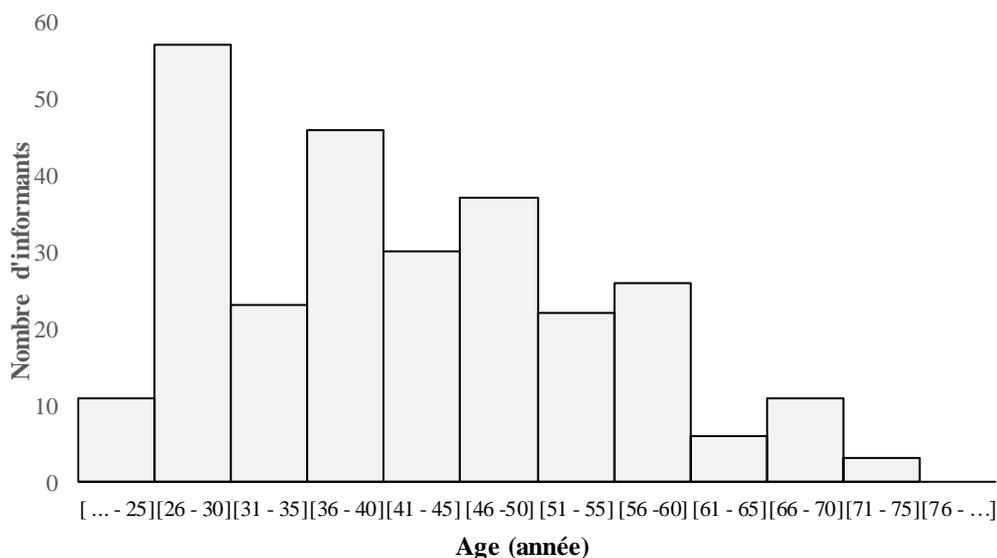


Figure 8. Classes d'âge des personnes interrogées.

Les classes d'âge des personnes interrogées lors de cette étude varient entre 25 et 75 ans avec une prédominance de la classe d'âge [26 à 30 ans] suivie par la tranche d'âge [36 à 40 ans]. Cependant, le nombre d'informants âgés plus de 60 ans est faible par rapport aux autres classes d'âge (Figure 8).

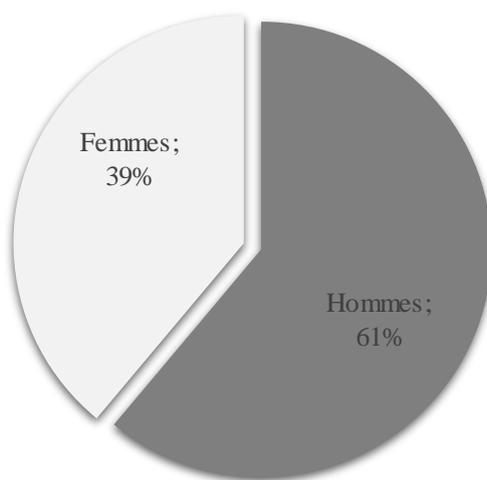


Figure 9. Répartition des personnes interrogées selon le sexe.

Notre enquête révèle que les informants des deux sexes, femmes et hommes, s'intéressent à la médecine traditionnelle. Le nombre d'informants de sexe masculin sont plus nombreux que ceux du sexe féminin soit 61 % et 39 % respectivement de l'effectif total (Figure 9).

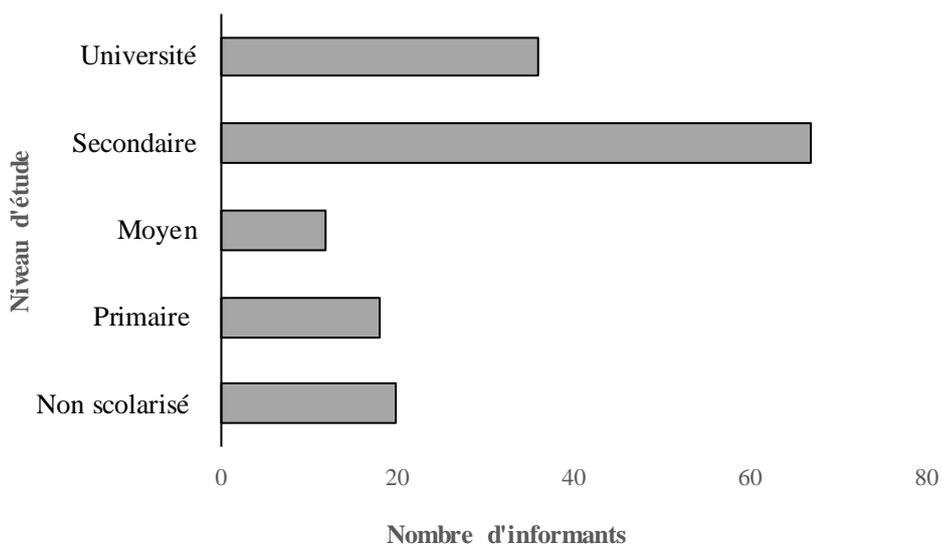


Figure 10. Niveau d'études des informants.

Il est à noter que la majorité des informants interrogés ont un niveau scolaire secondaire (70 informants soit un pourcentage de 26 %) ou universitaire (40 informants soit environ de 15 %). Puis, 20 informants sont des analphabètes et 19 informants ont un niveau scolaire primaire ce qui représente 7 et 6 % respectivement (Figure 10).

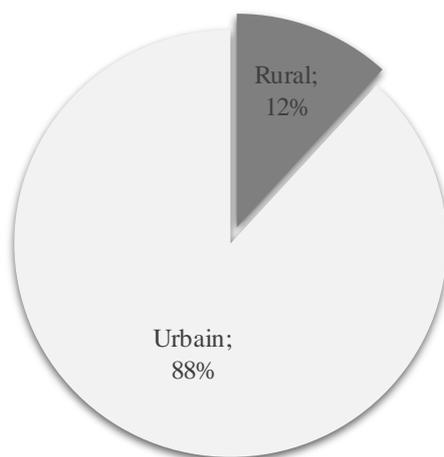


Figure 11. Répartition des personnes interrogées selon leur milieu de vie.

Le milieu de vie des informants joue un rôle direct sur l’exploitation des produits naturels dans les pratiques traditionnelles notamment pour les raisons thérapeutiques. Dans cette étude, 88 % des informants vivent dans les milieux urbains représentés principalement par les grandes villes alors que 12 % viennent des régions rurales (Figure 11).

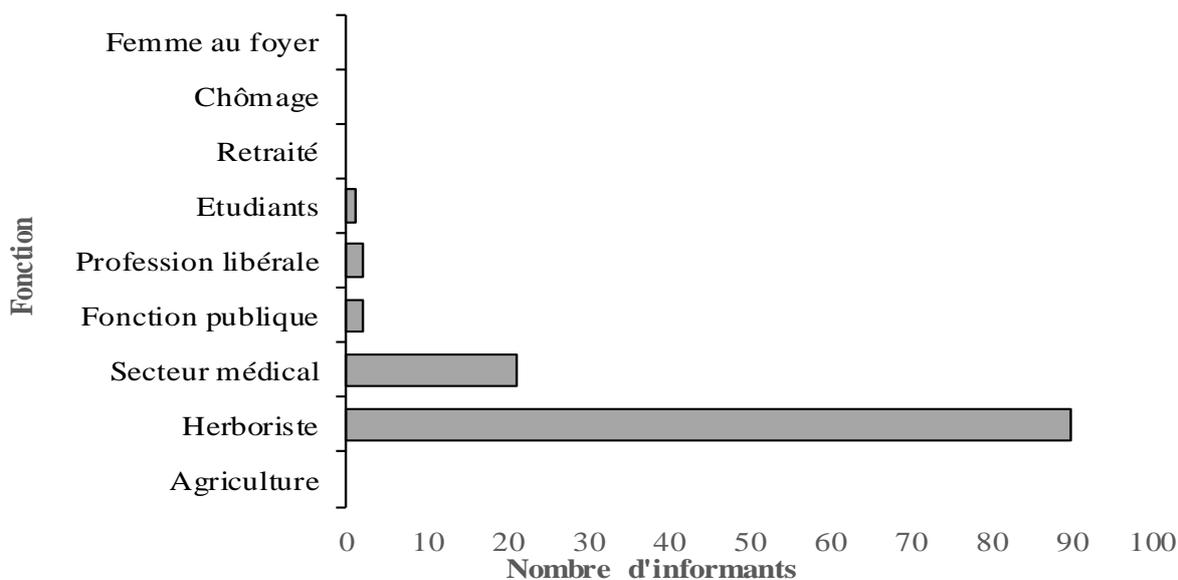


Figure 12. Nature de la fonction des informant.

Environ 90 % de l’effectif total des informants interrogés au cours de cette étude sont des herboristes qui exercent ce métier depuis plusieurs années et le plus souvent par héritage de leurs ascendants. De plus, 20 % des informants exercent dans le secteur médical alors que les autres informants sont soit des fonctionnaires ou de professions libérales (Figure12).

2. Description des produits naturels utilisés dans le traitement des troubles urologiques

A travers cette étude, les informants ont renseigné une liste de 123 plantes médicinales réparties sur 66 familles botaniques. La famille des Lamiaceae est la famille botanique la plus répondue suivie par les Apiaceae, les Asteraceae, les Rosaceae, les Fabaceae, les Arecaceae, les Brassicaceae et les Poaceae (Figure 13).

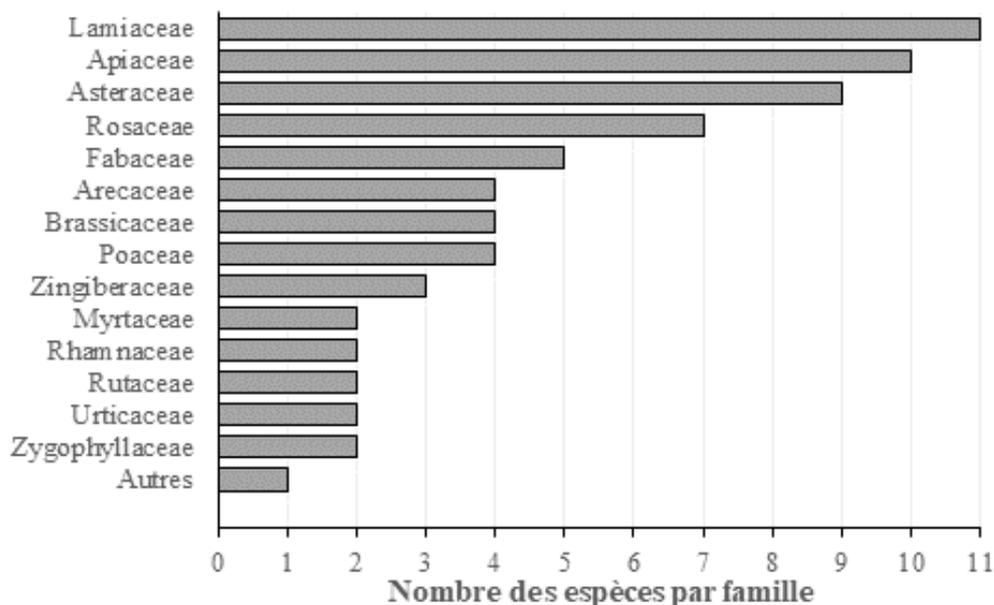


Figure 13. Les principales familles botaniques des plantes aromatiques et médicinales recensées.

Cependant, parmi les principales plantes aromatiques et médicinales citées ayant un effet thérapeutique pour le traitement des maladies urologiques, on note respectivement *Hordeum vulgare* (الزرع), *Allium cepa* (بصل أحمر) et *Atriplex halimus* (قطف مالح), *Acacia senegal* (صمغ العربي), *Ephedra alata* (العندة), *Petroselinum crispum* (معدنوس), *Aristolochia longa* (برستم), *Prunus cerasus* (حب الملوك), *Apium graveolens* (كرافس), *Lavandula officinalis* (الخرزامة), *Quercus ilex* (قبابش البلوط), *Zea mays* (الذرى), *Berberis vulgaris* (عرق غريس), *Allium sativum* (الثوم) et *Thymus capitatus* (زعتر, 2 %) (Figure 14).

Concernant les différentes parties des plantes aromatiques et médicinales utilisées par les informants, les feuilles sont généralement les plus citées (23 %) suivies par les graines (15 %), les fruits (11 %), la partie aérienne toute entière (10 %), les tiges (8 %), les fleurs (8 %), et les parties souterraines (10 %) (Figure 15).

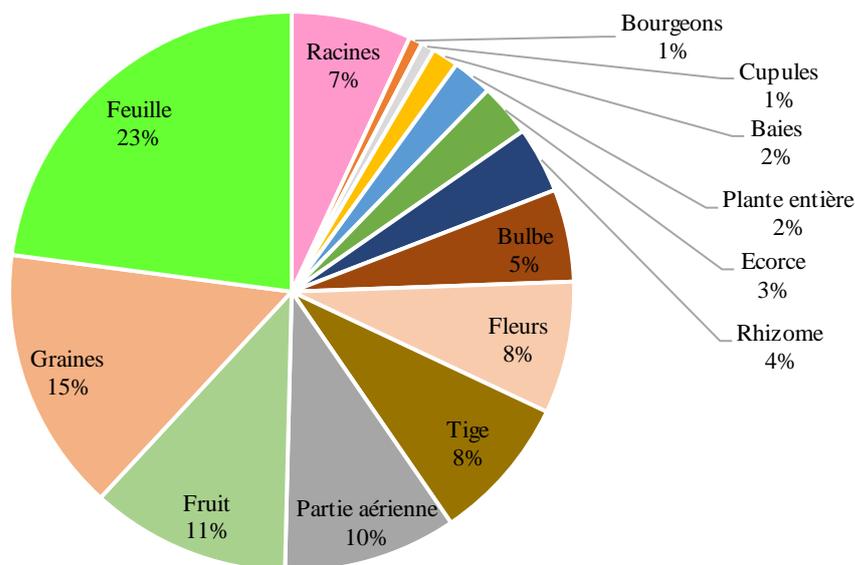


Figure 15. Parties utilisées des plantes médicinales.

Les autres parties de la plante comme l'écorce, les cupules, les baies entre autres sont également utilisées mais à de très faibles fréquences d'utilisation.

Ces différentes parties sont utilisées séparément ou sont prescrites en recettes administrées principalement par voie orale car elle représente la voie d'administration la plus simple, efficaces et rapides contrairement aux applications locales.

Il est à noter que la préparation des infusions s'avère le mode le plus fréquent (47 %) suivi par l'ingestion en poudre (14 %) ou en gélules (9 %). Cependant, les produits naturels sont aussi mélangés en préparations (5 %) ou utilisés en décoction (3 %), boissons (2 %), pâte ou macération (1 %) (Figure16).

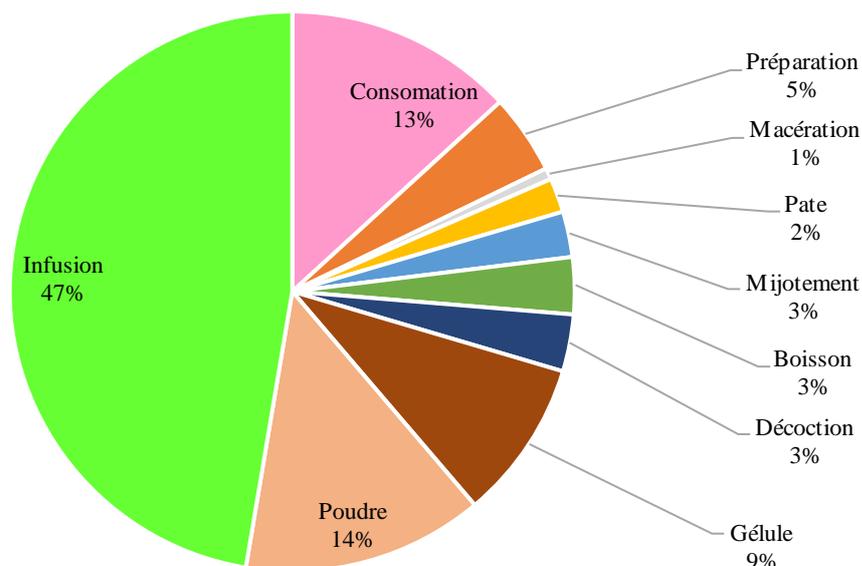


Figure 16. Mode d'utilisation des plantes aromatiques et médicinales.

En ce qui concerne les produits minéraux, les informants ont recommandé de boire de l'eau en grande quantité principalement les eaux de sources (Mechraa essfa, Sebaine, Melakou, El bayadh, Katara, Lala Kh'dija, Ain el Hamya, Ain el Katt (Chlef), Bouhneifia (Mascara), El Guergoura, Theniet el had et Chiguer (Tlemcen).

Mis à part les produits naturels, les informant ont recommandé l'Incisiothérapie (El Hijama) ; une thérapie ancestrale utilisée pour le traitement de plusieurs maladies à travers l'extraction du sang par des verres à ventouses.

3. Description des principales molécules actives des produits naturels

Les principales molécules bioactives caractéristiques des produits naturels décrits dans cette étude ont été regroupées par classe de métabolites. Dans l'ensemble, l'analyse statistique métabolomique a révélé deux principaux groupes métaboliques ; le premier groupe renferme les classes des polyphénols, les flavonoïdes, les terpènes, les polysaccharides et les composés volatils. Cependant, le deuxième groupe est composé des stéroïdes, des saponines, des alcaloïdes, des tannins, des coumarines et des fibres.

Cette diversité métabolique a fait ressortir plusieurs ensembles et sous-ensembles regroupant les différents produits naturels et les plantes aromatiques et médicinales en groupes ayant des propriétés similaires.

Dans l'ensemble, 4 différents groupes ayant de propriétés similaires ont été distingués ;

Le premier groupe est constitué de 32 espèces appartenant à 24 familles. Le deuxième groupe est composé de 23 espèces appartenant à 21 familles alors que le troisième groupe contient 17 espèces appartenant à 12 familles. Cependant, le quatrième groupe contient 48 espèces issues de 28 familles (Figure 17).

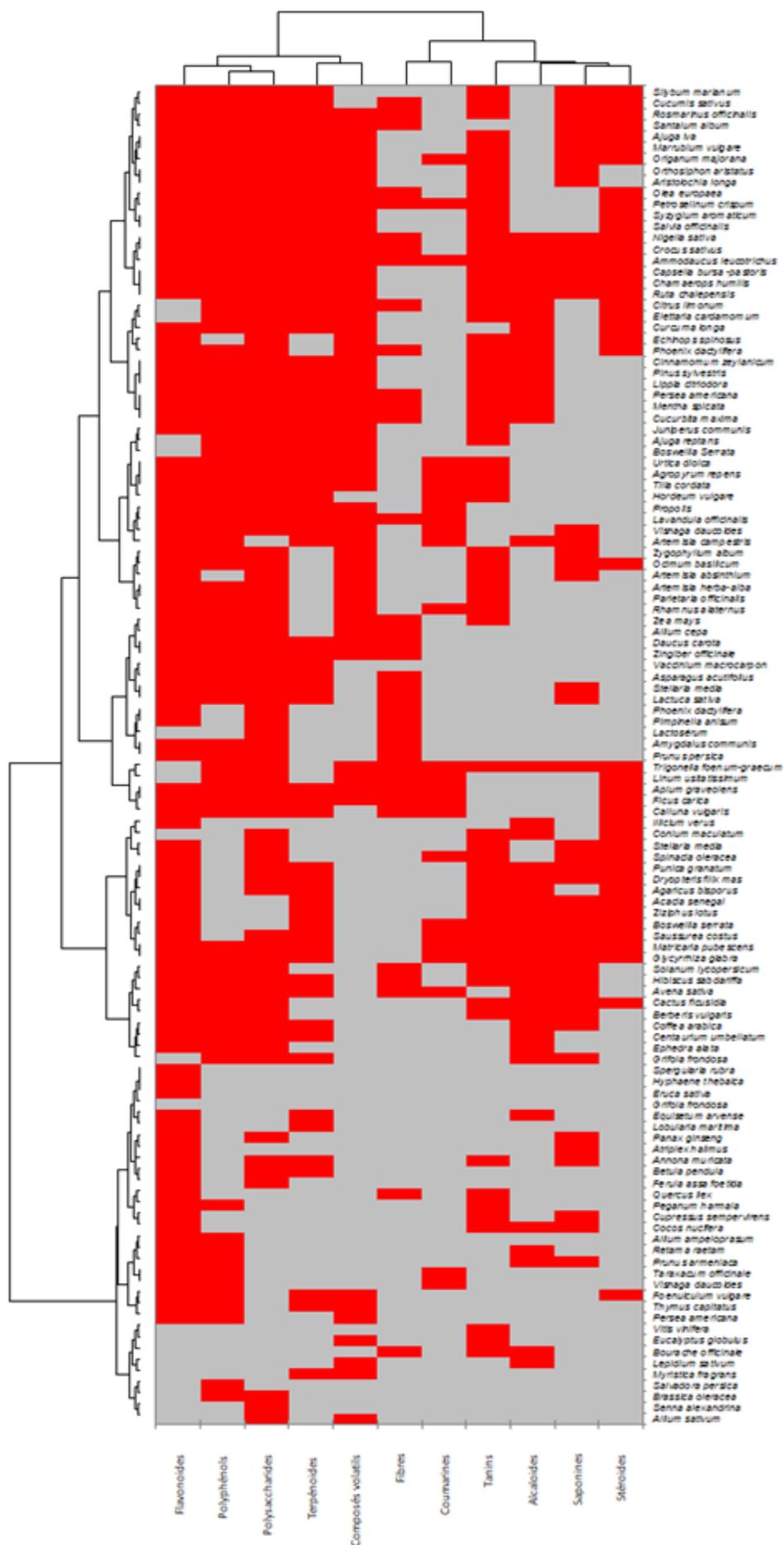


Figure 17. Principales molécules actives caractéristiques des produits naturels recensés.

Discussion

Discussion

Selon l'OMS (2013), les médecines traditionnelles comprennent les pratiques, les connaissances et les croyances des thérapies à base de substances naturelles ou même spirituelles utilisées pour traiter, diagnostiquer et prévenir des maladies et entretenir la santé publique. Actuellement, et malgré les progrès de la pharmacologie moderne, l'usage thérapeutique des produits naturels notamment des plantes aromatiques et médicinales est très présent dans plusieurs pays du monde notamment dans les pays en voie de développement (Bouzabata et Yavuz 2019).

La présente étude ethnopharmacologique a permis de documenter 138 produits naturels de différentes origines qui sont utilisés en médecine traditionnelle Algérienne dans le traitement des troubles et maladies urologiques. Cela englobe 123 plantes aromatiques et médicinales réparties en 66 familles botaniques et 121 genres. Ces plantes médicinales sont souvent utilisées en combinaison avec d'autres produits naturels comme le miel, l'huile d'olive, le lait (lait de chameau, de chèvre et de vache), la viande (du cheval et de la chèvre), beurre de chèvre, graisse de viande de chameau, les urines de chameau, coque d'œuf, la gélatine bovine, le lactosérum et le hérisson.

Les familles botaniques les plus citées sont les Lamiaceae (11 espèces), les Apiaceae (10 espèces), les Asteraceae (9 espèces), les Rosaceae (7 espèces) et les Fabaceae (5 espèces). Cela peut être expliqué d'une part par la richesse de ces familles en molécules actives d'intérêt et d'autre part parce qu'elles sont les familles végétales les plus répandues dans la région d'étude.

La famille des Lamiaceae a été représentée par les espèces *Orthosiphon aristatus* (شارب القط), *Mentha spicata* (النعناع), *Marrubium vulgare* (تيمريوت), *Ocimum basilicum* (حبق ريحان), *Lavandula officinalis* (الخرامة), *Salvia officinalis* (ميرامية), *Ajuga iva* (شندقورة), *Origanum majorana* (البردقوش), *Thymus capitatus* (زعترا) et *Rosmarinus officinalis* (الكليل الجبل) et *Ajuga reptans* (اجوجا). Le screening phytochimique a permis de mettre en évidence la présence de quelques métabolites secondaires tels que les tanins, les flavonoïdes, les alcaloïdes, les composés réducteurs, les stérols, les triterpènes, les huiles essentielles et les anthocyanes (Trivellini et al. 2016).

Cependant, la famille des Apiaceae, appelées anciennement Ombellifères (Umbelliferae), renferment de nombreuses plantes alimentaires et aromatiques, les plus citées dans cette étude sont *Daucus carota* (الجزر), *Ammodaucus lencotrichus* (الكمون), *Bunium pachypodium* (التالغودة), *Petroselinum crispum* (البقدونس), *Apium graveolens* (الكرفس), *Conium maculatum* (الشوكران الكبير), *Pimpinella anisum* (حبة الحلاوة, اليانسون), *Foeniculum vulgare* (البسباس), *Ferula assa-foetida* (الحنثيت) et *Visnaga daucoides* (بنور الخلة). Cette famille est riche en métabolites secondaires d'intérêts tels que les coumarines, les flavonoïdes, les composés acétyléniques et les lactones sesquiterpéniques.

De plus, elle est très riche en huiles essentielles dans la quasi-totalité de ses organes (Bouhekrit 2018, Sayed-Ahmad et al. 2017).

En outre, concernant la famille des Asteraceae, les espèces recensées dans cette étude sont *Taraxacum officinale* (الهندباء), *Matricaria pubescens* (البابونج), *Echinops spinosus* (تسكرة), *Artemisia herba-alba* (الشيح البيضاء), *Saussurea costus* (القسط الهندي), *Silybum marianum* (شوك الجمل), *Artemisia absinthium* (شيح ابن سينا), *Artemisia campestris* (دققت), *Lactuca sativa* (السلطة، الخس). L'analyse phytochimique des espèces de cette famille révèle la présence des composés phénoliques, les tanins, les flavonoïdes, les stéroïdes, les terpènes, les saponosides, les huiles essentielles, et les vitamines (Bog et al. 2017 ; Gimenes et al. 2018 ; Güneş et al. 2019).

La famille des Rosaceae a été représentée par *Pyrus malus* (التفاح), *Prunus persica* (الخوخ), *Prunus cerasus* (حب الملوك), *Prunus armeniaca* (المشمش), *Amygdalus communis* (اللوز), *Dryas octopetala* (الدرياس) et *Argentina anserina* (حشيشة الاوز). Cette famille est essentiellement riche en flavonoïdes et polyphénols (Sameeullah et al. 2018).

De plus, la famille des Fabaceae comprend *Acacia senegal* (الصمغ العربي), *Trigonella foenum-graecum* (الحلبة), *Retama retam* (الرمث), *Senna alexandrina* (السنا المكي) et *Glycyrrhiza glabra* (عرق السوس). Les composés chimiques présents dans la famille des Fabacées sont les flavonoïdes, les composés phénoliques, les alcaloïdes, les tannins, les huiles essentielles, les saponines et les tri-terpénoïdes (Araya-Cloutier et al. 2017).

Dans l'ensemble, les résultats ont montré que les feuilles (23 %), les graines (15 %), les fruits (11%) et les parties aériennes toutes entières (10 %) constituent les parties les plus utilisées par les informants. Ces parties sont administrées principalement sous forme d'infusion (47 %), de poudre (14 %) et de gélules (5 %). Le mélange de plusieurs produits appelé "Aâkda" est très répandu.

Hordeum vulgare est aussi utilisée dans le traitement des calculs rénaux et des inflammations de l'appareil urinaire. L'orge est riche en antioxydants tels que les tocotriénols et les composés phénoliques (Zibouche et Grimes 2016). *Hordeum vulgare* est une céréale à paille, de la famille des Poacées, aux multiples usages et une des plus anciennes céréales cultivées. Cette céréale est riche en bêta glucanes et en fibres ; elle contient des tocotriénols, une forme de vitamine E particulièrement bénéfique pour la santé et d'autres nutriments tels que le sélénium, le magnésium, le fer, le cuivre, le zinc et le manganèse. L'infusion d'*Hordeum vulgare* a un effet inducteur de la cristallisation de l'oxalate de calcium dihydraté dans des urines de sujets sains, puisque sa présence à concentration élevée a eu pour effet l'augmentation de la taille et du nombre de cristaux. Cependant, cet effet n'est pas particulièrement significatif dans le risque lithogène oxalo-calcique tant que la taille de ces cristaux reste en dessous de celle requise pour un risque lithogène. L'infusion ne peut être préconisée ou recommandée, particulièrement à des concentrations élevées, dans le traitement de la lithiase oxalocalcique (Djaroud et Harrache 2013).

Citrus limonum est un fruit fortement acide (pH inférieur à 3) suite à la présence de l'acide citrique, l'acides malique, l'acide caféique et l'acide férulique (Louafi et Djouhri 2017). Cette plante est riche aussi en vitamine C (40 à 50 mg/100g) et un large éventail de vitamines du groupe B avec des quantités considérables de flavonoïdes (naringosides et hésperidosides). La teneur de ce fruit en glucides est faible mais les fibres (cellulose, hémicelluloses et pectines) représentent 2,1% du poids total (Mohanapriya et al. 2013).

De plus, *Acacia Senegal* (الصمغ العربي), *Apium graveolens* (الكرافس), *Aristolochia longa* (برستم), *Artiplex halimus* (القطف مالج), *Berberis vulgaris* (عرق غريس), *Ephedra alata* (العندة), *Lavandula officinalis* (الخرامة), *Lobularia maritima* (عشبة الفكر), *Petroselinum crispum* (المعدنوس), *Prunus cerasus* (حب الملوك), *Punica granatum* (الرمان), *Quercus ilex* (البلوط), *Spergularia rubra* (بساط الملوك), *Syzygium aromaticum* (القرنفل), *Zea mais* (ذرى) et *Vaccinium macrocarpon* (التوت البري الأحمر), *Amygdalus communis* (الوز), *Allium ampeloprasum* (الكرات), *Cinnamomun zeylanicum* (القرفة), *Coffea arabica* (القهوة), *Curcuma longa* (الكرم), *Dictyosperma album* (اللاقمي), *Glycyrrhiza glabra* (عرق السوس), *Linum ustitassimum* (زريعة الكتان), *Nigella sativa* (سانوج), *Prunus armeniaca* (الهرماس), *Artemisia herba-alba* (الشيح), *Ajuga iva* (الشندقورة), *Artemisia campestris* (التقفث), *Lepidium sativum* (حب الرشاد) sont également utilisées pour le traitement des troubles urologiques (reins, prostate et vessie).

Il s'avère que la plupart des produits naturels recensés sont riches en métabolites secondaires notamment en polyphénols qui protègent les cellules contre l'effet néfaste des radicaux libres, des atomes réactifs qui causent des dommages tissulaires dans le corps. Les polyphénols permettent également de réduire la croissance des cellules cancéreuses en inversant les marqueurs épigénétiques de l'ADN (Ladham 2016).

Les flavonoïdes possèdent aussi des propriétés anti-inflammatoires, antibactériennes, antivirales et antitumorales spécialement lorsqu'ils sont utilisés conjointement avec d'autres agents chimiothérapeutiques (Harkati 2011 ; Ladham 2016). Ils jouent un effet protecteur contre la fibrose rénale et possèdent une activité antitumorale. Les études ont montré que les flavonoïdes, notamment la quercétine, jouent un rôle important dans la régulation de l'expression rénale de l'épithélium Na-(ENaC) chez les rats. L'ENaC joue un rôle clé dans le rein, la régulation de la réabsorption du Na⁺ dans les tubules rénaux, et la quercétine stimule également le co-transporteur 1 du Na⁺-K⁺-2Cl⁻ (NKCC1), un transporteur d'ions clés qui régule la concentration en Cl⁻ cytosolique. L'activation de la NKCC1 affecte plusieurs corps et les fonctions cellulaires, telles que la réabsorption rénale du Na⁺. La Na-K-ATPase rénale est un important régulateur de l'homéostasie du sodium dans l'organisme, et son activité est renforcée chez les rats spontanément hypertensifs (SHR ont signalé que la quercétine réduisait l'activité de la Na, K-ATPase (Vargas et al. 2018). Les flavonoïdes, notamment les flavones, les flavanols, les anthocyanes et les

isoflavones possèdent des propriétés d'épuration des radicaux libres et inhibent la signalisation EGFR, IGF-RI et NF- κ B (Khan 2006). Ils peuvent donc avoir des effets bénéfiques dans la prévention des cancers dépendant des hormones stéroïdiennes, tels que le cancer de la prostate (Thangaiyan et Sanjay 2008).

De nombreuses études ont montré l'effet antimicrobien des tanins et des terpènes sur différentes bactéries, virus et champignons (Bruneton 1999 ; Peronny 2005). Les tanins agissent directement sur les cellules rénales en induisant une vasodilatation ce qui suggère que les tanins peuvent améliorer l'état circulatoire rénal (Yokozawa et al. 1994).

Des études approfondies sont recommandées pour élucider la composition chimique, les actions pharmacologiques et la toxicité des produits naturels recensés pour une éventuelle utilisation médicinale. En outre, les mécanismes cellulaires et moléculaires des molécules actives doivent encore être déterminés chez des modèles cellulaires pour avoir d'ample information avant leur prescription pour la santé humaine.

Conclusion

Conclusion

L'Algérie est connue pour sa richesse naturelle notamment en matière de biodiversité qui est à la base de la pharmacopée traditionnelle vivement pratiquée pour le traitement de nombreuses pathologies. Les études ethnopharmacologiques constituent un outil efficace pour la sauvegarde du savoir-faire ancestral des pratiques locales utilisées pour le traitement de différentes maladies notamment les troubles urologiques qui constituent un problème majeur de la santé publique.

La présente étude ethnopharmacologie a permis de documenter 123 plantes aromatiques et médicinales, 14 produits d'origine végétale et animale (miel, huile d'olive, lait, viande, beurre, graisse de viande de chameau, urines de chameau, coque d'œuf, gélatine bovine, lactosérum) et 01 produit d'origine minérale (eau) utilisés pour le traitement des troubles urologiques en Algérie.

Les familles végétales les plus représentées sont respectivement les Lamiaceae, les Apiaceae, les Asteraceae, les Fabaceae et les Curcubitaceae. Cependant, les plantes aromatiques et médicinales les plus citées par les informants sont respectivement *Hordeum vulgare* (الزرع), *Allium cepa* (البصل), *Atriplex halimus* (القطف المالح), *Acacia senegal* (الصمغ العربي), *Ephedra alata* (العلندة), *Petroselinum crispum* (المعدنوس), *Aristolochia longa* (برستم).

De plus, les feuilles, les fruits et les graines constituent les parties végétales les plus utilisées par les informants. Ces plantes sont administrées principalement sous forme d'infusions, d'ingestion directe sous forme de poudre ou de gélules ou en décoction. Les principales molécules actives caractéristiques des produits naturels recensés sont des polyphénols, des flavonoïdes, des terpènes et des tanins.

Les résultats obtenus constituent une base de données pour toute étude ultérieure visant à évaluer les potentialités biologiques et chimiques des produits naturels documentés par voie expérimentale pour le traitement des maladies urologiques, la sauvegarde du savoir-faire populaire local et la découverte de nouveaux principes actifs utilisables en thérapeutique.

On peut conclure que l'usage des produits naturels dans le traitement des troubles urologiques est fréquent en Algérie, et que la médecine traditionnelle est encore largement utilisée. Son épanouissement vient de la forte demande populaire suite à sa disponibilité et ses potentialités thérapeutiques.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. Abelhadj M. 2011. Les facteurs pronostique des tumeurs infiltrantes de la vessie : comparaison entre deux groupes < 60 ans et ≥ 60 ans. Université Cadi Ayyad, Faculté de médecine et de pharmacie, Merrakach, Maroc.
2. Abrams P., Cardozo L., Fall M., Griffiths D., Rosier P., Ulmsten U. van Kerrebroeck P., Victor A., Wein A. 2002. The standardization of terminology of lower urinary tract function: Report from the standardisation sub-committee of the international continence society. *American Journal of Obstetrics Gynecology*. 187(1): 116-126.
3. Amar A., Harrache D., Atmani F., Bassou G. and Grillon F. 2010. Effet de parietaria officinalis sur la cristallisation de d'oxalate de calcium, dans l'urine. *Phytothérapie*. 8(6): 342-347.
4. Araya-Cloutier C., den Besten HMW., Aisyah S., Gruppen H., and Vincken, J P. (2017). The position of prenylation of isoflavonoids and stilbenoids from legumes (Fabaceae) modulates the antimicrobial activity against Gram positive pathogens. *Food Chemistry*. 226: 193–201.
5. Audenet F., Bruyere F., Roupret M. Infections urinaires de l'enfant et de l'adulte. AFU (Association Française d'Urologie). Accédé en Juin 2020. <https://www.urofrance.org/congres-et-formations/formation-initiale/referentiel-du-college/infections-urinaires.html>
6. Azémar MD., Audouin M., Revaux A., Misraï V., Comperat E., Bitker MO., Chartier-Kastler E., Richard F., Cussenot O., Rouprêt M. 2009. Tumeur urothéliale primitive du haut appareil urinaire et seconde localisation ultérieure intravésicale Primary upper urinary tract tumors and subsequent location in the bladder. *Progrès en Urologie*. 19(9): 583-588.
7. Balk S., Ko Y., Bublely G. 2003. Biology of Prostate-Specific Antigen. *J Clin Oncol*; 21 (2): 383-391.
8. Bashige CV., Bakari AS., Numbi WIE., Kalonda ME., Okusa NP., Kahumba BJ., Lumu SJB. 2018. Criblage Phytochimique et activité antimicrobienne de sept fleurs comestibles utilisées en médecine traditionnelle à Lubumbashi (RDC). *Journal of Applied Biosciences*. 124: 12455-12467.
9. Bauret G. 2018. La prise en charge des cystites aiguës dans le bassin hyérois. Thèse de Doctorat. Université de médecine. Marseille. France.

10. Beach R., Gown AM., De Peralta-Venturina MN., Folpe AL., et al. 2002. P504S immunohistochemical detection in 405 prostatic specimens including 376 18-gauge needle biopsies. *American Journal of Surgical Pathology*. 26(12): 1588-1596.
11. Belkhaima M. 2007. Profil épidémiologique clinique et thérapeutique du cancer de la prostate au CHU Mohamed VI (Étude rétrospective à propos de 159 cas). Thèse de Doctorat. Université Cadi Ayyad Faculté de médecine et de pharmacie, Merrakech, Maroc.
12. Bengaly S. 2018. Hypertrophie de la prostate au service d’Urologie du CHU Gabriel Touré. Thèse de Docteur en Médecine. Faculté de Médecine et d’Odontostomatologie, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, Mali.
13. Bey P., Beckendorf V., Stinès J. 2001. Cancers de la prostate. *Cancer Radiothérapie*. 5(5), 560–570.
14. Bog M., Elmer M., Doppel M., Ehrnsberger H., Beuerle T., Heilmann J., et al. 2017. Phytochemical investigations and food-choice experiments with two mollusc species in three central European *Senecio L. (Asteraceae, Senecioneae)* species and their hybrids. *Chemoecology*. 27(4): 155–169.
15. Boucekrit M. 2018. Etude de la composition chimique et de l’activité biologique des huiles essentielles de deux *Apiaceae* *Elaeoselinum asclepium (L.) Bertol* et *Margotia gummifera (Desf.) Lange*. Thèse de Doctorat en Sciences. Université Ferhat Abbas Sétif 1, Sétif, Algérie.
16. Boudjelal A., Henchiri C., Sari M., Sarri D., Hendel N., Benkhaled A., et al. 2013. Herbalists and wild medicinal plants in M’Sila (North Algeria): An ethnopharmacology survey. *Journal of ethnopharmacology*. 148(2) : 395–402.
17. Bouzabata A., Yavuz M. 2019. Médecine traditionnelle et ethnopharmacologie en Algérie : de l’histoire à la modernité. *Ethnopharmacologia*. 62 : 86-92.
18. Bruyere F., Boiteux J. 2011. Épidémiologie, diagnostic et traitement des cystites aiguës isolées ou récidivantes de l'adulte. *EMC Urologie*. 18 : 1-11.
19. Bullitta S., Piluzza G., Viegi L. 2007. Plant resources used for traditional ethnoveterinary phytotherapy in Sardinia (Italy). *Genetic Resources and Crop Evolution* 54(7) : 1447–1464.
20. Carpentier X., Traxer O., Lechevallier E., Saussine C. 2008. Physiopathologie de la colique néphrétique. *Progrès en Urologie*. 18(12) 844-848.
21. Charles T., Lindner V., Matau A., Roy C., Lang H. 2010. Cancer du rein. *EMC – Urologie*. 3(4) : 1–30.

22. Chow W, Devesa S. 2008. Contemporary epidemiology of renal cell cancer. *Cancer Journal*. 14: 288-301.
23. Coudert P., Daulhac-Terrail L. 2020. Prostatites aiguës et chroniques. Une prise en charge spécifique. *Actualités pharmaceutiques*. 59(592) : 25–28.
24. Coulibaly AAB. 2009. Etude des pathologies urologiques chirurgicales dans le centre de santé de référence de Koulikoro. Thèse de Doctorat. Faculté de médecine de pharmacie et d'odonto-stomatologie, Mali.
25. Culine S., Patard J. 2008. Le cancer du rein. *Oncologie pratique*. Paris: Springer; (211p).
26. Culty T., Leuret T., Housset M. 2008. Les tumeurs de vessie : point de vue des cliniciens. *Pathologies des voies urinaires excrétrices*. p. 23-32.
27. Cussenot O., Cancel-Tassin G. 2015. Le point sur la prédisposition génétique pour le cancer de la prostate. *Bulletin Du Cancer*. 102(1) : 53–56.
28. Daovy A. 2009. L'ortie dioïque. *Actualités Pharmaceutiques*. 48(490): 53-55.
29. Daudon M, Jungers P. 2001. Épidémiologie de la lithiase urinaire. *Eurobiologiste*. 253: 5–15.
30. Daudon M., Jungers P., Lacour B. 2004. Intérêt clinique de l'étude de la cristallurie. *Annales de Biologie Clinique*. 62(4): 379–93.
31. Dayon A. 2008. Role de la sphingosine Kinase-1 dans la survie et la progression des cellules tumorales prostatiques LNCaP vers l'androgéno-indépendance. Doctorat de l'université de Toulouse, France.
32. De Gouvello A., Meria P., Simon P. 2009. Cancer de la prostate. *Urologie*. 33-41.
33. Delmas V., Durand X., Doccon-Gibod L. 2004. Bases anatomiques du curage lymphonodal dans le cancer de la prostate. *Progrès en Urologie*. 14 : 252-254.
34. Djaroud S., Harrache D. 2013. Étude de l'effet d'Hordeum vulgare sur la cristallisation de l'oxalate de calcium dans l'urine. 11: 289-293.
35. Duhamel M. 2013. Les infections urinaires chez la femme : conseils à l'officine. Thèse de doctorat en pharmacie. Université de Rouen, France. 135p.
36. El Ghazoui A. 2016. L'impact des marges chirurgicales positives sur la récurrence et le traitement du cancer localisé de la prostate après prostatectomie radicale (à propos de 276 cas). Thèse de doctorat en médecine. Université Sidi Mohammed Ben Abdallah, Maroc.
37. Epelboin A. 2002. Médecine traditionnelle et coopération internationale. *Bulletin Amades*. 50.
38. Etkin N., Elisabetsky E. 2005. Seeking a transdisciplinary and culturally germane science: the future of ethnopharmacology. *Journal of Ethnopharmacology*. 100(1-2) : 23–26.

39. Even-Sapir E., Metser U., Mishani E., Lievshitz G., Lerman H., Leibovitch I. 2006. The detection of bone metastases in patients with high-risk prostate cancer: 99mTc-MDP Planar bone scintigraphy. Single- and multi-field-of-view SPECT. 18F-fluoride PET and 18F-fluoride PET/CT. *Journal of Nuclear Medicine*. 47: 287-97.
40. Ghariieb K. 2017. Exposition précoce aux toxiques et déséquilibres nutritionnels : l'inflammation et les lésions précancéreuses de la prostate. Thèse de Doctorat. École doctorale Sciences de la vie et de la santé (Sophia Antipolis, Alpes-Maritimes), France.
41. Ghedira K., Goetz P. 2013. Cucurbita pepo L. (Cucurbitaceae) Graine de courge ou citrouille. *Phytothérapie*. 11(1) : 46–51.
42. Gilani AH., Rahman A. 2005. Trends in ethnopharmacology. *Journal of ethnopharmacology*. 100(1-2), 43–49.
43. Gimenes L., Amaral J., Monge M., Semir J., Callegari Lopes J., Lopes N., et al. 2018. Phytochemical and chemotaxonomy investigation of polar crude extract from *Eremanthus incanus* (Asteraceae, Vernoniaeae). *Biochemical Systematics and Ecology*. 81: 105–108.
44. Gossell-Williams M., Davis A., O'Connor N. 2006. Inhibition of testosterone-induced hyperplasia of the prostate of Sprague-Dawley Rats by Pumpkin Seed Oil. *Journal of Medicinal Food*. 9(2): 284-286.
45. Gueutin V., Deray G., Isnard-Bagnis C. 2012. Physiologie rénale. *Bulletin du Cancer*. 99: 237-49.
46. Gueutin V., Deray G., Isnard-Bagnis C. Janus N. 2011. La physiologie rénale. *Journal de Pharmacie Clinique*. 30(4): 209-214.
47. Güneş A., Kordali S., Turan M., Usanmaz Bozhüyük A. 2019. Determination of antioxidant enzyme activity and phenolic contents of some species of the Asteraceae family from medicinal plants. *Industrial crops and products*. 137: 208–213.
48. Guy L. 2007. Les tumeurs de vessie d'origine professionnelle. *Progrès FMC*. 17, 4 : 18-24.
49. Hagglund D., Walker-Engström ML., Larsson G, Leppert J. 2004. Changes in urinary incontinence and quality of life after four years. A population-based study of women aged 22-50 years. *Scandinavian Journal of primary health care*. 22(2):112-117.
50. Harkati B. 2011. Valorisation et identification structurale des principes actifs de la plante de la famille Asteraceae: *Scorzonera undulata*. Thèse de Doctorat. Université de Constantine, Algérie.
51. Heywood V. 2011. Ethnopharmacology food production nutrition and biodiversity conservation: towards a sustainable future for indigenous peoples. *Journal of ethnopharmacology*. 137 : 1–15.

52. Honnaville C. 2014. Analyse des facteurs prédictifs de récurrence des prostatites aiguës bactériennes communautaires au sein d'une cohorte prospective de 158 patients prise en charge en ambulatoire par un réseau de santé. Thèse de Doctorat en médecine. Université Paris Diderot – Paris 7, France.
53. Hsi R., Ramaswamy K., Stoller M. 2016. The origins of urinary stone disease: upstream mineral formations initiate downstream Randall's plaque. *BJU International*. 119(1) : 177–184.
54. Inngjerdingen K., Nergård CS., Diallo D., Mounkoro P., Paulsen S. 2004. An ethnopharmacological survey of plants used for wound healing in Dogonland, Mali, West Africa. *Journal of Ethnopharmacology*. 92(2-3) : 233–244.
55. Inoue M., Iwasaki M., Otani T., Sasazuki S., Noda M., Tsugane S. 2006. Diabetes mellitus and the risk of cancer: results from a large-scale population-based cohort study in Japan. *Archives of internal medicine*. 166:1871-1877.
56. Isaacson AJ., Bagla S., Raynor MC., Yu H. 2020. Prostatic artery embolization. Springer.
57. Kamissoko IA. 2013. Aspects épidémiologique, cliniques et histologiques des tumeurs de la prostate au service de chirurgie de l'hôpital Nianankoro Fomba de Ségou. Thèse de Docteur en médecine. Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, Mali.
58. Khan N., Afaq F., Saleem M., Ahmad N., Mukhtar H. 2006. Targeting multiple signaling pathways by green tea polyphenol (–)-epigallocatechin-3-gallate. *Cancer Research*. 66(5): 2500–2505.
59. Lacour B. 2013. Physiologie du rein et bases physiopathologiques des maladies rénales. *Revue francophone des laboratoires*. 451: 25–37.
60. Ladhemi N. 2016. Contribution à l'étude de l'effet antibactérien et antioxydant de l'extrait aqueux de *Tetraclinis articulata* (Thuya de Berbérie). Mémoire de Master. Université Boubakr Belkaid, Tlemcen, Algérie.
61. Lamari Z., Landsberger S., Braisted J., Neggache H., Larbi R. 2007. Trace element content of medicinal plants from Algeria. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. 276(1): 95–99.
62. Lee JE., Hunter DJ., Spiegelman D., Adami HO., Albanes D., Bernstein L., et al. 2007. Alcohol intake and renal cell cancer in a pooled analysis of 12 prospective studies. *Journal of the National Cancer Institute*. 99:801-810.
63. Legendre G., Fritel X., Ringa V., Lesavre M., Fernandez H. 2012. Incontinence urinaire et ménopause. *Progrès en Urologie*. 22(11) : 615-621.

64. Leonti M., Stafford, GI., Cero D., Cabras S., Castellanos E., Casu L., Weckerle S. 2017. Reverse ethnopharmacology and drug discovery. *Journal of Ethnopharmacology*. 198 : 417–431.
65. Louafi S., Djouhri N. 2017. L'effet anti-lithiasique de quelques plantes locales in vitro. Mémoire de Master. Université Akli Mohnd Oulhadj, Bouira, Algérie.
66. Mandin C. 2014. Cancer de la prostate : rôle du pharmacien d'officine dans le suivi des patients sous chimiothérapies orales. Thèse de Doctorat en Pharmacie. Université de Nantes faculté de pharmacie, Nantes, France.
67. Marieb E., Hoehn K. 2010. Anatomie et physiologie humaine, 8ème édition. ERPI.
68. Marieb E., Hoehn K. 2014. Anatomie et physiologie humaines, 9ème édition américaine. Pearson Education France. 1504 pages.
69. Mohanapriya M., Ramaswamy L., Rajendran R. 2013. Health and medicinal properties of lemon (*Citrus Limonum*). *International Journal of Ayurvedic and Herbal Medicine*. 3(1): 1095-1100.
70. Monge M. 2009. Conséquences fonctionnelles et structurales de l'association de deux mutations du récepteur des androgènes dans le cancer de la prostate. Thèse de Doctorat. Université Louis Pasteur, Strasbourg, France.
71. Murta-Nascimento C., Schmitz-Drager BJ., Zeegers M. 2007. Epidemiology of urinary bladder cancer: from tumour development to patients death. *World Journal of Urology*. 25: 285-295.
72. Nehikhare O., Kasivisvanathan V., Ellis H., Challacombe B. 2018. Anatomy, physiology and pathology of the large prostate. In: Kasivisvanathan V., Challacombe B. (eds) *The Big Prostate*. Springer, Cham.
73. Netter FH. 2019. Atlas d'anatomie humaine, 7ème édition. Elsevier Masson. 672 pages.
74. Netter F., Scott J. 2019. L'Atlas d'anatomie humaine. 7ème édition Elsevier Masson. Elsevier Health Sciences. 672 p.
75. Organisation mondiale de la santé. Dernières données mondiales sur le cancer : le fardeau du cancer atteint 18,1 millions de nouveaux cas et 9,6 millions de décès par cancer en 2018.
76. Organisation Mondiale de la santé (2013) Stratégie de l'OMS pour le médecine traditionnelle pour 2014-2023 Hong Kong, 75p.
77. Panda A., Gulani V., Ponsky L. 2020. Reading MRI of the prostate. A practical guide. Springer International Publishing.
78. Pavlovich C. Schmidt L. 2004. Searching for the hereditary causes of renal cell carcinoma. *Nature Reviews Cancer*. 4: 381-393.

79. Peronny S. 2005. La perception gustative et la consommation des tannins chez le maki (Lemur Catta). Thèse de Doctorat du Muséum national d'histoire naturelle. Ecologie, Environnement. Museum national d'histoire naturelle - MNHN PARIS.
80. Quézel, P. et Santa, S. 1962. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris France.
81. Randazzo M., Grobholz R. 2019. Prostata: Anatomie und Physiologie. Urologie in der Praxis. 21 : 92–97.
82. Rutto K., Xu Y., Ramirez, E., Brandt M. 2013. Mineral properties and dietary value of raw and processed stinging nettle (*Urtica dioica* L.). International Journal of Food Science. 4. DOI: 10.1155/2013/857120.
83. Sameeullah M., Gündoğdu M., Canan İ., Karadeniz T., Aasim M., Khawar K. 2018. Fruits of Rosaceae family as a source of anticancer compounds and molecular innovations. Anticancer plants: Mechanisms and molecular interactions. 319–336. doi:10.1007/978-981-10-8417-1_13.
84. Sampaio F. 2000. Renal anatomy. Urologic clinics of north America. 27(4): 585–607.
85. Sayed-Ahmad B., Talou T., Saad Z., Hijazi A., Merah O. 2017. The Apiaceae: ethnomedicinal family as source for industrial uses. Industrial Crops and Products. 109 : 661–671.
86. Soltani F. 2010. L'hypertrophie bénigne de la prostate (étude rétrospective à propos de 359 cas). Thèse de Doctorat en médecine. Université Sidi Mohammed Ben Abdallah, Faculté de médecine et de pharmacie, Fes, Maroc.
87. Talaa S. 2009. Etude ethnopharmacologique des plantes aphrodisiaques. Thèse de Doctorat. Université Mohammed V, Rabat, Maroc.
88. Tangara S. 2008. Etude des tumeurs de vessie au service d'urologie du CHU Gabriel Touré. Thèse de Doctorat. Bamako.
89. Terrier M., Terrier J, Papare I., Morel-Journel N., Baldini A., Ruffion A. 2017. Epidémiologie, diagnostic et pronostic du cancer de la prostate. Médecine nucléaire. 41(5) : 329–334.
90. Thangaiyan R., Sanjay G. 2008. Dietary terpenoids and prostate cancer chemoprevention. Frontiers in Bioscience. 13: 3457–3469.
91. Thorn H., Brown S. 1998. Reproductive and hormonal risk factors for urinary incontinence in later life: A review of the clinical and epidemiologic literature. Journal of the American Geriatrics Society. 46(11): 1411–1417.

92. Trivellini A., Lucchesini M., Maggini R., Mosadegh H., Villamarin T., Vernieri P. 2016. Lamiaceae phenols as multifaceted compounds: bioactivity, industrial prospects and role of “positive-stress.” *Industrial Crops and Products*. 83 : 241–254.
93. Ullah R., Hussain I., Ahmad S. 2013. Diocanol: one new phenol derivative Isolated and Characterized from *Urtica dioica*. *Arabian Journal of Chemistry*. 10(1) : 1284-1286.
94. Vargas F., Romecín P., García-Guillén A., Wangesteen R., Vargas-Tendero P., Paredes M. 2018. Flavonoids in kidney health and disease. *Frontiers in physiology*. 9. doi:10.3389/fphys.2018.00394.
95. Villeneuve P., Schaubel D., Fenton S., Shepherd F., Jiang Y. Mao Y. 2007. Cancer incidence among Canadian kidney transplant recipients. *American Journal of transplant*. 7: 941-948.
96. Vorkaufer S. 2011. Les infections urinaires communautaires bactériennes de l'adulte : prise en charge diagnostic et thérapeutique. Thèse de Doctorat en médecine. Université Henri Poincaré Nancy1, France.
97. Wisard M., Leisinger HJ. 2006. Urologie. La prévention du cancer de la prostate est possible. *Revue Médicale Suisse*. 2 : 30903
98. Woolf AS. 2000. A molecular and genetic view of human renal and urinary tract malformations. *Kidney International*. 58(2) : 500–512.
99. Yeu C. 2008. Elément intervenant dans la décision médicale en médecine générale exemple de dépistage du cancer de la prostate par dosage des PSA. Thèse de Doctorat en médecine. Université Paris 13, France.
100. Yokozawa T., Oura H., Sakanaka S., Ishigaki S., Kim M. 1994. Depressor effect of tannin in green tea on rats with renal hypertension. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*. 58(5): 855–858.
101. Zaidi F. 2015. Les drogues végétales utilisées dans les affections urinaires au Maroc. Thèse de doctorat. Université Mohammed V Rabat, Maroc.
102. Zibouche M., Grimes C. 2016. Contribution à l'étude des flavonoïdes et de l'activité antioxydant de l'orge: *Hordeum vulgare*. Mémoire de Master. Université des Frères Mentouri, Constantine, Algérie.