

République Algérienne Démocratique et Populaire



Université Abdelhamid Ibn  
Badis-Mostaganem  
Faculté des Sciences de la  
Nature et de la Vie

جامعة عبد الحميد بن باديس  
مستغانم  
كلية علوم الطبيعة والحياة



DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

**ABASSA Assia**

Et

**BEKADA Yousra yamina**

Pour l'obtention du diplôme de

**MASTER EN SCIENCES BIOLOGIQUES**

**Spécialité : pharmacotoxicologie**

**THÈME**

Evaluation de l'effet thérapeutique d'une plante médicinale  
«Persil (*Petroselinum sativum*)» sur les paramètres biochimiques  
chez les patients atteints la lithiase urinaire.

Soutenu le /19/06/2025

DEVANT LE JURY COMPOSÉ DE :

<b>Présidente</b>	Mme Salima.Douichene	<b>MCA</b>	<b>U. Mostaganem</b>
<b>Encadrant</b>	MR Nouredine.DJEBLI	<b>Professeur</b>	<b>U. Mostaganem</b>
<b>Co-Encadrante</b>	Mme Amel.BELHADJI	<b>MCA</b>	<b>U. Mostaganem</b>
<b>Examinatrice</b>	Mme Hadjer CHENINI-BENDIAB	<b>MCB</b>	<b>U. Mostaganem</b>

Année universitaire 2024/2025

# Remerciements

*Dieu merci de nous avoir donné la santé, le courage, la volonté et de nous avoir guidé vers le droit chemin tout au long de nos études et pour bien réaliser ce travail.*

*A notre encadreur monsieur le Professeur djebli, N.de nous avoir proposé ce thème, pour ses précieux conseils et pour la confiance qu'il a su garder en notre capacité à rendre ce projet a terme .qu'il trouve ici l'expression de notre profonde gratitude.*

*Nos remerciements les plus cardiaux à notre Co-encadrant le Dr Belhadji, qui nous a aidé dans ce projet avec plein de sagesse et de générosité et ses précieux conseils tout au long de la période de travail.*

*Nous adressons également nos sincères remerciements aux membres du jury Mme Salima.Douichene et Mme Hadjer CHENINI-BENDIAB pour l'intérêt qu'ils ont porté à nos recherches en acceptant d'examiner nos travaux et de les enrichir de leurs suggestions.*

*Merci également à technicienne du laboratoire de la Lithiase Urinaire, STEVA, pour sa disponibilité et sa gentillesse pour son aide et ses précieux conseils.*

*Nous tenons également à remercier le Docteur Adnan, responsable du laboratoire d'analyse ADNAN et tous ses assistants pour nous avoir aidés pour leur gentillesse.*

*Enfin, nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travaillé.*

## Dédicace :

*Tout d'abord, je remercie le dieu, notre créateur de m'avoir donné la force, la volonté et le courage afin d'accomplir ce travail modeste.*

*Je dédie ce travail à ma mère, la source de tendresse et la lumière qui guide mes routes et qui m'emmène aux chemins de la réussite, pour tous ses sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie.*

*À mon père que je le remercie pour sa force, ses précieux conseils, ses encouragements constants et les nombreux sacrifices qu'il a faits pour m'offrir les meilleures conditions possibles.*

*À mes frères et ma sœur, Pour leurs présences et leur amour.*

*À toute ma famille pour leur présence, leurs prières, leur bienveillance et leur réconfort dans les moments difficiles vous avez été une source de motivation et de stabilité.*

*À mes amis et mes collègues Pour leurs amitiés, leurs aides, leurs sympathies et pour les bons moments passés ensemble.*

ASSIA

# Dédicace :

*Tout d'abord, je remercie le dieu, notre créateur de m'avoir donné la force, la volonté et le courage afin d'accomplir ce travail modeste.*

*Je dédie ce travail*

*À ma mère,  
pour son amour infini, sa tendresse et ses prières constantes qui ont illuminé mon chemin.*

*À mon père,  
pour sa force, ses encouragements et sa foi en mes capacités.*

*À ma sœur Maissaa ,  
pour sa présence rassurante, son écoute et son soutien sans relâche.*

*À mes deux frères Mehdi et Yasser  
pour leur complicité, leurs mots d'encouragement et leur affection sincère.*

*À mes chères amies Assia , Sofia , Khouloud , Saliha , Fatima , Lamia ,ikram,rosa ;  
pour leur amitié fidèle, leur soutien précieux et les moments de joie partagés tout au long  
de ce parcours.*

*À ma grand-mère Habiba,  
pour sa bienveillance, sa sagesse et ses précieux conseils.*

*Et à ma grand-mère Minana ,  
qui demeure à jamais dans mon cœur. Que son âme repose en paix.*

*À mes tantes Malika, Imane et Karima,  
pour leur bienveillance, leurs encouragements et l'amour qu'elles m'ont toujours offert.*

**YOUSRA**

## Résumé

Ce travail expérimental s'est penché sur l'effet de la tisane de persil (*Petroselinum sativum*) chez lithiasique . Onze volontaires, hommes et femmes âgés de 31 à 66 ans, ont participé à cette étude. Les analyses ont porté sur deux volets : une étude *in vivo*, via l'examen des urines avant et après une cure de cinq jours de tisane, et une étude *in vitro*, axée sur la dissolution des calculs rénaux. Les résultats ont révélé une nette amélioration des paramètres urinaires après la cure : augmentation du volume urinaire, pH plus alcalin, diminution de la densité et surtout réduction significative de la cristallurie. Parallèlement, les dosages biochimiques (urée, créatinine, acide urique, calcium) ont montré une tendance à la normalisation. *In vitro*, l'extrait aqueux de persil a permis une perte de masse notable de certains types de calculs, particulièrement ceux contenant de l'oxalate de calcium dihydraté ou de l'acide urique. Ces observations suggèrent que la tisane de persil exerce un effet diurétique, alcalinisant et litholytique, ce qui en fait une piste naturelle prometteuse pour la prévention et le traitement des calculs urinaires.

**Mots-clés** : persil, lithiase urinaire, cristallurie, paramètres biochimiques, dissolution des calculs.

## Abstract

This experimental study focused on the effect of parsley tea (*Petroselinum sativum*) on patients with urinary lithiasis. Eleven volunteers, both men and women aged between 31 and 66 years, participated in the study. The analysis included two parts: an *in vivo* study by examining urine samples before and after a five-day parsley tea treatment, and an *in vitro* part focusing on kidney stone dissolution. The results revealed a clear improvement in urinary parameters after the treatment: increased urine volume, more alkaline pH, decreased density, and most notably, a significant reduction in crystalluria. In parallel, biochemical markers (urea, creatinine, uric acid, calcium) showed a tendency toward normalization. In vitro, the parsley extract enabled notable mass loss of certain stone types, especially calcium oxalate dihydrate and uric acid stones. These findings suggest that parsley tea exerts diuretic, alkalinizing, and litholytic effects, making it a promising natural approach for the prevention and treatment of kidney stones.

**Keywords:** parsley, urinary lithiasis , crystalluria, biochemical parameters, stone dissolution.

## المخلص

على المرضى المصابين بحصى (*Petroselinum sativum*) ركزت هذه الدراسة التجريبية على تأثير شاي البقدونس الكلى. شارك في الدراسة أحد عشر متطوعًا من الرجال والنساء، تتراوح أعمارهم بين 31 و66 سنة. شملت التحاليل من خلال تحليل عينات البول قبل وبعد تناول شاي البقدونس لمدة خمسة أيام، (*in vivo*) جانبيين: دراسة داخل الجسم تركز على ذوبان الحصوات الكلوية (*in vitro*) ودراسة مختبرية.

، (pH) أظهرت النتائج تحسنًا واضحًا في المؤشرات البولوية بعد العلاج، مثل زيادة حجم البول، وارتفاع درجة الحموضة وانخفاض الكثافة، خاصة مع انخفاض كبير في عدد البلورات البولوية. كما أظهرت التحاليل البيوكيميائية (اليوريا، الكرياتينين، حمض اليوريك، الكالسيوم) ميلًا نحو القيم الطبيعية. وأثبتت التجارب المخبرية أن مستخلص البقدونس ساعد على فقدان كتلة ملموسة من بعض أنواع الحصى، خصوصًا تلك المكونة من أوكسالات الكالسيوم ثنائي الهيدرات أو حمض اليوريك. تشير هذه النتائج إلى أن شاي البقدونس يتمتع بتأثيرات مدرة للبول، ومعدلة للحموضة، ومذيبة للحصوات، مما يجعله خيارًا طبيعيًا واعدًا للوقاية من حصى الكلى وعلاجها.

الحصى البولوية ، البلورات البولوية، المؤشرات البيوكيميائية، ذوبان الحصوات البقدونس، :الكلمات المفتاحية

## Liste des figures :

<b>Figure 01:</b> Le système urinaire.....	3
<b>Figure 02:</b> la structure du rein .....	4
<b>Figure 03:</b> structure de l'uretère .....	6
<b>Figure 04:</b> structure de la vessie .....	8
<b>Figure 05:</b> Principales étapes de la lithogénèse.....	15
<b>Figure 06:</b> Aspect macroscopique et spectre infrarouge d'un calcul de whewellite pure.....	21
<b>Figure 07 :</b> Aspect macroscopique et spectre infrarouge d'un calcul de weddellite .....	22
<b>Figure 08:</b> Aspect macroscopique, section et spectre infrarouge d'un calcul d'acide urique anhydre .....	22
<b>Figure 09:</b> Aspect macroscopique et spectrophotométrie infrarouge d'un calcul de cystine.....	22
<b>Figure 10:</b> persil.....	29
<b>Figure 11:</b> schéma de protocoles expérimental. ....	32
<b>Figure 12 :</b> les différents extraits de persil préparé .....	42
<b>Figure 13:</b> répartition des patients lithiasiques selon le sexe.....	43
<b>Figure 14:</b> Les différents types des calculs chez les patients lithiasiques.....	44
<b>Figure 16:</b> Calcul typique (IIa) d'oxalate de calcium dihydraté (weddellite).....	44
<b>Figure 17 :</b> Calcul typique (Ia) d'oxalate de calcium monohydrate (whewellite). ....	44
<b>Figure 18:</b> Représente un calcul mixte typique (Ia+IIa) d'oxalate de calcium monohydrate + dihydraté. ....	44
<b>Figure 19:</b> Les valeurs de pH des urines chez les hommes étudiés avant et après la consommation de tisan.....	45
<b>Figure 20 :</b> Les valeurs de pH des urines chez les femmes étudiées avant et après la consommation de tisan).....	45
<b>Figure 21 :</b> La densité des urines chez les hommes étudiés avant et après la consommation de tisane.....	46
<b>Figure 22 :</b> La densité des urines chez les hommes étudiés avant et après la consommation de tisane.....	46
<b>Figure 23:</b> Les valeurs de l'urée chez les hommes avant et après la tisane.....	48
<b>Figure 24:</b> Les valeurs de l'urée chez les femmes avant et après la tisane.....	48
<b>Figure 25:</b> Les valeurs de créatinine chez les hommes avant et après la tisane.....	49
<b>Figure 26:</b> Les valeurs de créatinine chez les femmes avant et après la tisane.....	49
<b>Figure 27:</b> Les valeurs de l'acide urique chez les hommes avant et après la tisane.....	50
<b>Figure 28:</b> Les valeurs de l'acide urique chez les femmes avant et après la tisane.....	50
<b>Figure 29:</b> Les valeurs de calcium chez les hommes avant et après la tisane.....	51

<b>Figure 30:</b> Les valeurs de calcium chez les femmes avant et après la tisane.....	51
<b>Figure 31:</b> La masse moyenne des calculs rénaux après la dissolution (solution témoin).....	54
<b>Figure 32:</b> La masse moyenne des calculs rénaux après la dissolution (tisane).....	55
<b>Figure33:</b> Le pourcentage de la perte en masse de chaque calcul .....	56

## Liste des tableaux :

<b>Tableau 01:</b> Caractéristiques structurales des calculs de whewellite (type I) : Oxalate de calcium monohydraté .....	18
<b>Tableau 02:</b> Caractéristiques structurales des calculs de weddellite (type II) : Oxalate de calcium dihydraté. ....	19
<b>Tableau 03:</b> Caractéristiques structurales des calculs composés d'acide urique ou d'urates (type III). ....	19
<b>Tableau04 :</b> Caractéristiques structurales des calculs de phosphates calciques et magnésiens (type IV). ....	20
<b>Tableau 05:</b> Caractéristiques structurales des calculs de cystine (type V) .....	20
<b>Tableau6:</b> Classificationbotanique. ....	29
<b>Tableau 07:</b> Les teneurs moyennes des composants de persil .....	30
<b>Tableau 08:</b> Les valeurs de pH après la dissolution des calculs (solution témoin).....	52
<b>Tableau 09:</b> Les valeurs de la conductivité après la dissolution des calculs (solution témoin) .....	52
<b>Tableau 10:</b> La moyenne des valeurs de pH après la dissolution des calculs (la tisane) .....	53
<b>Tableau 11:</b> La moyenne des valeurs de conductivité après la dissolution des calculs (tisane) .....	53
<b>Tableau12 :</b> La moyenne masse des calculs rénaux desolution.....	54
<b>Tableau 13:</b> La moyenne de masse des calculs rénaux de tisane .....	54
<b>Tableau14 :</b> Le pourcentage de la perte en masse de chaque calcul.....	56

## Liste des Abréviations

**pH** : Potentiel Hydrogène

**UAC** : Urate Amorphe Cristallisé

**PACC** : Phosphate Ammoniac-Magnésien Cristallisé

**CaOx** : Oxalate de calcium

**Ia** : Whewellite (Oxalate de calcium monohydraté)

**IIa** : Weddellite (Oxalate de calcium dihydraté)

**IIIa** : Acide urique

**IVa / IVb** : Carbapatite / Phosphate ammoniac-magnésien

**V** : Cystine

**NaCl** : Chlorure de sodium

**mg/dl** : Milligrammes par décilitre

**µl** : Microlitre

**H** : Homme

**F** : Femme

## *Table des matières*

**Résumé.**

**Liste des figures.**

**Liste des tableaux.**

**Liste des Abréviations**

**Introduction générale : ..... 1**

### **Partie bibliographique**

#### **Chapitre I : L'appareil urinaire rappel**

**1-Généralité : ..... 3**

**I-2-Les**

**reins ..... 3**

**I -2-1- Anatomie du rein : ..... 3**

**I -2-2-LA STRUCTURE DU REIN : ..... 4**

**I -2-3-Les fonctions du rein : ..... 4**

**a-Rôle de filtre : ..... 4**

**b-Maintien de l'équilibre hydrique de l'organisme ..... 5**

**c-Maintien des minéraux nécessaires à l'organisme ..... 5**

**d-Maintien de l'équilibre acido-basique dans le sang ..... 5**

**e-Production des hormones, des enzymes et des vitamines ..... 5**

**I -3-Les uretères : ..... 5**

**I -3-1-Anatomie des uretères : ..... 6**

**I -3-2-Trajet : ..... 6**

**I -3-3- Structure : ..... 6**

**I -3-4-Fonctionnement : ..... 6**

**I -3-5-Rôle de l'uretère : ..... 7**

**I -3-6-Prévention du reflux urinaire : ..... 7**

**I -4- La vessie : ..... 7**

**I -4-1-Anatomie de la vessie : ..... 7**

**I -4-2-Caractéristiques anatomiques : ..... 7**

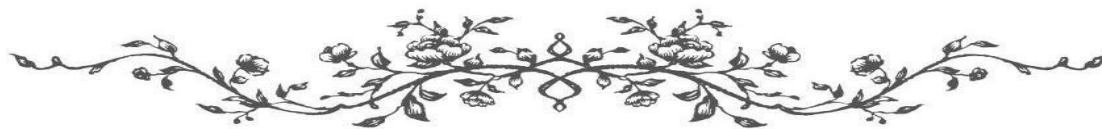
**I -4-3-Structure : ..... 8**

**I -4-4-Fonctionnement : ..... 8**

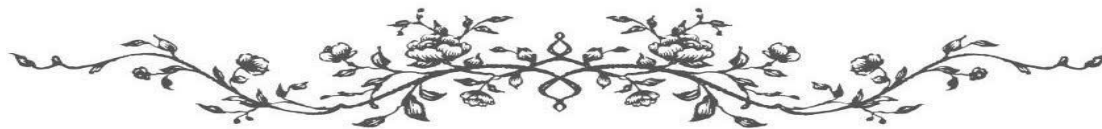
<b>I -4-5-Rôle de la vessie :</b> .....	8
<b>I -5- L'urètre :</b> .....	9
<b>I -6-Physiologie de l'appareil urinaire :</b> .....	9
<b>I -6-1- La formation de l'urine :</b> .....	9
<b>I -6-2- Les troubles hydro-électrolytiques :</b> .....	10
<b>I -6-1-3 Rôle dans l'excrétion de la substance organique :</b> .....	10
<b>I -7- Urine :</b> .....	11
<b>I -7-1-Composition :</b> .....	11
<b>I -7-2 -Anomalies du débit et de la composition :</b> .....	12
<b>I -7- 3- Troubles de la miction :</b> .....	12
<b>Chapitre II:</b>	
<b>Lithiase urinaire et traitement</b>	
<b>Introduction :</b> .....	13
<b>1I-définition :</b> .....	13
<b>1I-2-épidémiologie :</b> .....	14
<b>1I-3- Lithogénèse :</b> .....	14
<b>1I-3-1- les étapes de la formation des calculs (lithogénèse) :</b> .....	14
<b>1I-4-Facteurs favorisant de la lithiase :</b> .....	15
<b>1I-4-1 Facteurs non alimentaires :</b> .....	15
<b>1I-4-2 Facteurs alimentaires :</b> .....	16
<b>1I-5- Les principaux facteurs favorisant des calculs urinaires :</b> .....	17
<b>1I-6-composition chimique des calculs urinaires :</b> .....	17
<b>1I-7- classification des calculs rénaux :</b> .....	18
<b>1I-7-1 Les calculs mixtes :</b> .....	20
<b>II-10- Symptômes de la lithiase urinaire :</b> .....	23
<b>1I-1- Diagnostique :</b> .....	23
<b>1I-12-Traitement de la lithiase urinaire :</b> .....	23
<b>1I-12-1-Traitement préventif :</b> .....	23
<b>II-12-2- Traitement pharmacologique :</b> .....	23
<b>II-12-3-Traitement chirurgical :</b> .....	24
<b>II-12-4-Traitement en phytothérapie.....</b>	24
<b>II-13-1-Les plants médicinales contre la lithiase urinaire.....</b>	24
<b>II-14-Définition d'une plante médicinale.....</b>	24
<b>II-16- Les composés phénoliques .....</b>	

<b>II-16-1-Les alcaloïdes</b> .....	25
<b>II-16-2-Les terpénoïdes</b> .....	25
<b>II-16-3- Les caroténoïdes</b> .....	26
<b>II-16-4-Les saponines</b> .....	26
<b>II-16-5-Les huiles essentielles</b> .....	26
<b>II-16-6- Les substances amères</b> .....	26
<b>II-16-7- Les minéraux</b> .....	26
<b>III.17. Intérêt des plantes médicinales dans la lithiase urinaire</b> .....	
<b>III .18.Effets thérapeutiques des plantes médicinales :</b> .....	27
<b>III.1. Revue bibliographique sur la plante utilisée dans cette étude : Le persil</b> ( <i>Petroselinum sativum</i> ) .....	28
<b>III.1.1. Critères de sélection de la plante</b> .....	28
<b>III.2. Origine et histoire du persil</b> .....	28
<b>III.3. Répartition géographique (distribution)</b> .....	28
<b>III.3.1. Description botanique</b> .....	28
<b>III.3.2. Composition analytique du persil</b> .....	29
<b>III.3.3. Principes actifs principaux :</b> .....	30
<b>III.4.Les effets thérapeutique de persil</b> .....	31
<b>Partie expérimentale</b>	
<b>1-L'objectif d'étude</b> .....	32
<b>Etude <i>in vivo</i> :</b> .....	33
<b>2-Préparation de la tisane (persil)</b> .....	33
<b>3-Cristallurie</b> .....	33
<b>3-1-Echantillons</b> .....	33
<b>3-2-Conservation d'échantillons</b> .....	34
<b>3-3-Protocole</b> .....	34
<b>4-L'analyse morpo constitutionnelle</b> .....	34
<b>4-1-Méthode d'analyse des calculs</b> .....	35
<b>5-Dosage des paramètres biochimique des lithiasiques</b> .....	35
<b>5-1-Dosage de l'urré</b> .....	35
<b>5-2-Dosage de calcium</b> .....	36
<b>5-3-Dosage de créatinine</b> .....	38
<b>5-4-Dosage d'acide urique</b> .....	39
<b>Etude <i>in vitro</i> :</b> .....	41

<b>6-1-Préparation d'extrait de persil.....</b>	<b>41</b>
<b>6-2- Caractérisation de plante utilisée.....</b>	<b>41</b>
<b>6-2-1- Mesures le pH .....</b>	<b>41</b>
<b>6-2-et conductivité .....</b>	<b>41</b>
<b>6-2-2- Dissolution des calculs rénaux .....</b>	<b>41</b>
<b>Résultats et discussion</b>	
<b>1-Résultats de la cristallurie et morphologie des calculs .....</b>	<b>43</b>
<b>1-1-Discussion .....</b>	<b>45</b>
<b>2-Résultats de cristallurie.....</b>	<b>45</b>
<b>-Discussion .....</b>	<b>47</b>
<b>3-Résultats des dosages biochimiques .....</b>	<b>47</b>
<b>-Discussion .....</b>	<b>51</b>
<b>4-Résultats de l'étude <i>in vitro</i>.....</b>	<b>52</b>
<b>4-3-Evaluation du pH et conductivité durant les rpxériences.....</b>	<b>52</b>
<b>4-5-la masse des calculs rénaux après la dissolution.....</b>	<b>54</b>
<b>4-6-Evaluation de la perte de poids des calculs rénaux.....</b>	<b>55</b>
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>58</b>
<b>Les références bibliographiques</b>	
<b>Annexe</b>	



# **INTRODUCTION GÉNÉRALE**



# Introduction générale

---

## Introduction générale :

La lithiase rénale est une affection bien connue depuis l'Antiquité. Elle se manifeste par la formation de concrétions cristallines au sein du système excréteur du rein, notamment au niveau du bassinet ou des calices, entraînant une obstruction partielle ou totale de l'écoulement normal de l'urine (El Khalifi et al., 2014).

Cette pathologie résulte d'un processus appelé lithogénèse, au cours duquel des cristaux ou calculs minéraux se forment dans les reins. Dans la majorité des cas, ces cristaux sont éliminés spontanément, sans symptômes apparents. Cependant, dans les formes plus sévères ou négligées, la maladie peut se manifester par une colique néphrétique, une douleur aiguë pouvant évoluer vers une insuffisance rénale chronique irréversible.

Le traitement conventionnel de la lithiase rénale repose généralement sur des médicaments allopathiques. Toutefois, ces traitements peuvent présenter des effets secondaires non négligeables et une efficacité parfois limitée (Amar, 2010). Par ailleurs, le taux de récurrence reste élevé, ce qui souligne l'importance de la prévention comme stratégie thérapeutique prioritaire (Charafi et al., 2012). Cette situation a incité de nombreux chercheurs à explorer des alternatives thérapeutiques plus douces et durables.

L'usage des plantes médicinales et de leurs extraits constitue l'une de ces alternatives prometteuses. En effet, plusieurs études ont mis en évidence les propriétés anti-lithiasiques de certaines plantes, dont l'efficacité est soutenue par l'expérience traditionnelle et validée par l'observation scientifique (Sadki et Atmani, 2017). En Algérie, comme dans plusieurs autres pays, de nombreux patients ont recours à la phytothérapie pour traiter diverses affections, y compris la lithiase urinaire (Amar et al., 2010 ; Meiouet et al., 2011).

Dans ce contexte, notre travail s'inscrit dans une démarche de valorisation d'extraits végétaux à potentiel thérapeutique. Nous avons choisi d'étudier l'effet du persil (*Petroselinum sativum*) sur la dissolution des cristaux urinaires ainsi que sur certains paramètres biochimiques urinaires (urée, créatinine, acide urique et calcium) chez un groupe de patients atteints de lithiase. Ces analyses ont été réalisées avant et après la consommation d'une tisane préparée à base de cette plante.

Ainsi, notre étude vise à évaluer le pouvoir litholytique du persil et à contribuer à l'exploration de solutions naturelles pour la prise en charge de la lithiase rénale. Ce travail s'articule autour de deux grandes parties : une partie bibliographique et une partie expérimentale. La partie bibliographique comporte trois chapitres qui permettent de traiter de manière structurée et approfondie la problématique de l'effet de la tisane de persil sur les

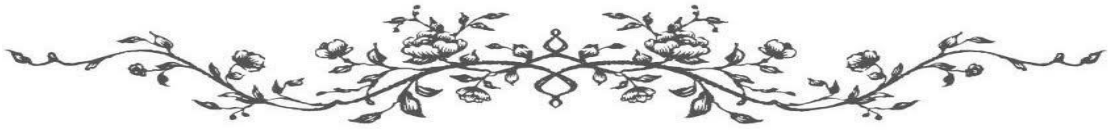
## Introduction générale

---

paramètres biochimiques chez les patients atteints de lithiase urinaire. Le premier chapitre est consacré à l'étude rappel de l'appareil urinaire, en décrivant son anatomie, sa physiologie ainsi que le rôle des différents organes impliqués dans la formation et l'élimination de l'urine. Le deuxième chapitre porte sur la lithiase urinaire et traitement, en abordant ses mécanismes de formation, les types de calculs, les facteurs de risque ainsi que les différentes options thérapeutiques, qu'elles soient médicales, chirurgicales ou préventives. Le troisième chapitre est dédié au persil (*Petroselinum sativum*), plante médicinale choisie pour cette étude. Il en présente les propriétés pharmacologiques, les composés actifs, ainsi que son usage traditionnel dans le traitement des affections urinaires. La partie expérimentale du travail étudie *in vivo*, réalisée sur les malades, qui évalue l'effet de l'extrait de persil sur la cristallurie induite ainsi que sur certains paramètres biochimiques liés à la formation des calculs et Une étude *in vitro*, visant à analyser la capacité de dissolution des calculs rénaux par l'extrait aqueux de persil. après la présentation et à l'interprétation des résultats, en mettant en évidence les effets observés après traitement. Enfin, une conclusion générale vient clore le travail en récapitulant les apports de l'étude et en suggérant des pistes de recherche futures. Cette structure vise à articuler les bases théoriques aux résultats pratiques de manière claire et cohérente.

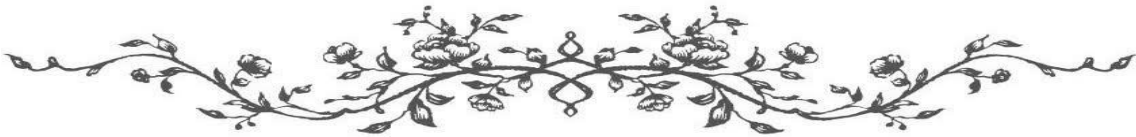


# *Partie 01 : synthèse bibliographique*



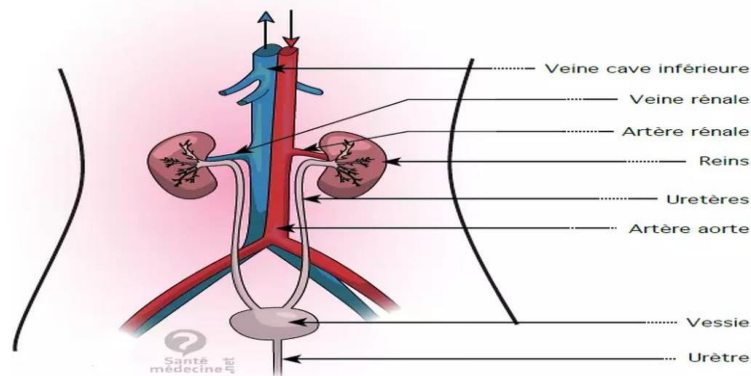
## **Chapitre I :**

# **Rappel de l'appareil urinaire**



**I-1-Généralité :**

Le système urinaire ou appareil urinaire est composé par un ensemble d'organes dont le rôle est de filtrer puis d'évacuer les déchets liquides de l'organisme sous forme d'urine. Il comprend les reins qui fabriquent l'urine, les uretères qui la transportent, la vessie qui la stocke, l'urètre qui permet de l'évacuer (on parle de miction) et le méat urinaire. Le système urinaire peut être touché par une infection comme la néphrite (au niveau du rein) ou l'urétrite (au niveau de l'urètre). L'urine peut également être infectée à plusieurs niveaux de l'arbre urinaire, la cystite est l'infection des urines au niveau de la partie terminale de cet appareil et si l'infection remonte au niveau des reins, on parle de pyélonéphrite. [Tortora, G.J. & Derrickson, B.H. 2017]. La figure suivante représente l'uretère et ses différentes portions jusqu'à la vessie.



**Figure 01: Le système urinaire [Tortora et Derrickson, 2017].**

**I-2-Les reins :**

Les reins sont les organes qui assurent notamment la filtration du sang et la production de l'urine ; ils jouent un rôle essentiel d'épurateur et de régulateur de l'organisme..

**I-2-1- Anatomie du rein :**

De couleur rouge brun, le rein a la forme typique d'un haricot. Chez un adulte, le rein mesure 12 cm sur 6 cm de largeur et 3 cm d'épaisseur ; il pèse environ 160 gramme.

Les reins sont les organes qui assurent notamment la filtration du sang et la production de l'urine , ils jouent un rôle essentiel d'épurateur et de régulateur de l'organisme.

Le rôle des reins est essentiel puisqu'ils fonctionnent comme un filtre qui sépare les déchets circulant dans notre sang et les élimine en produisant l'urine. Nous possédons en principe deux reins, situés dans l'abdomen à la hauteur des deux dernières côtes et à proximité du dos.

Ils sont disposés de manière symétrique de chaque côté du corps ; le rein droit se trouve en dessous et en arrière du foie et le rein gauche en dessous et en arrière de la rate.

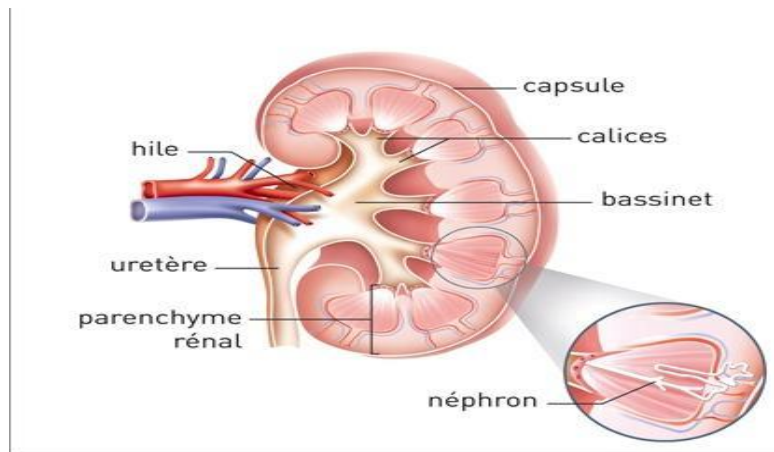
### **I-2-2-La structure du rein :**

Chaque rein, dont la forme ressemble à celle d'un haricot. Il se compose de plusieurs parties :

-La capsule, l'enveloppe externe qui protège le rein.

-Le parenchyme rénal : cette partie renferme environ un million de petites structures, les néphrons ; ce sont précisément eux qui filtrent le sang et produisent l'urine.

- La figure ci-dessous montre la structure interne du rein, incluant les calices, le bassinet et les néphrons. (Moore, K.L., Dalley, A.F., & Agur, A.M.R.2018).



**Figure 02: La structure du rein [Moore et al., 2018].**

### **I-2-3-Les fonctions du rein :**

Les différentes fonctions du rein sont :

#### **a-Rôle de filtre :**

La fonction première des reins est d'éliminer les déchets toxiques produits par le fonctionnement normal de l'organisme et transportés par le sang. Ces substances sont inutiles à l'organisme et sont toxiques si elles ne sont pas éliminées. (Marieb, E.N., 2019).

#### **b-Maintien de l'équilibre hydrique de l'organisme :**

Absorbée en buvant et en mangeant, l'eau est éliminée essentiellement par les urines mais aussi par les selles, la sueur et la respiration. Les reins permettent à l'organisme de maintenir la quantité d'eau qui lui est nécessaire. Chaque jour, ils filtrent environ 190 litres de sang ne rejettent toutefois que 1,5 à 2 litres d'urines.

**c-Maintien des minéraux nécessaires à l'organisme :**

Parmi eux, on peut citer le sodium et le potassium qui proviennent des aliments. Leur manque ou leur excès peut être à l'origine de complications sévères... Les reins assurent donc leur maintien à un niveau constant, les excédents étant éliminés dans les urines.

**d-Maintien de l'équilibre acido-basique dans le sang :**

Les acides en excès provenant de l'alimentation sont éliminés pour maintenir la composition idéale du sang (pH sanguin "neutre").

**e-Production des hormones, des enzymes et des vitamines :**

En plus de leur rôle de régulateur et de filtre, les reins produisent également plusieurs hormones, des enzymes et des vitamines dont :

-La rénine, indispensable à la régulation de la tension artérielle.

-L'érythropoïétine (la fameuse EPO) qui agit sur la moelle osseuse pour produire des globules rouges en quantité suffisante pour véhiculer l'oxygène dans l'organisme.

-Le calcitriol, forme active de la vitamine D, qui permet l'absorption du calcium par l'intestin et sa fixation dans les os, afin de garantir leur bon état et leur robustesse. (Netter, F.H. 2014).

**I-3-Les uretères :**

L'uretère est un conduit musculaire du système urinaire qui transporte l'urine des reins vers la vessie. Chaque individu possède deux uretères, mesurant environ 25 cm de longueur, situés de part et d'autre du corps. Ils naissent au niveau de la deuxième vertèbre lombaire, passent derrière le péritoine et atteignent la vessie. La figure suivante illustre l'organisation anatomique du système urinaire dans son ensemble. Les principales affections de l'uretère incluent les maladies obstructives, telles que les calculs rénaux qui peuvent bloquer le passage de l'urine, provoquant des douleurs intenses appelées coliques néphrétiques.

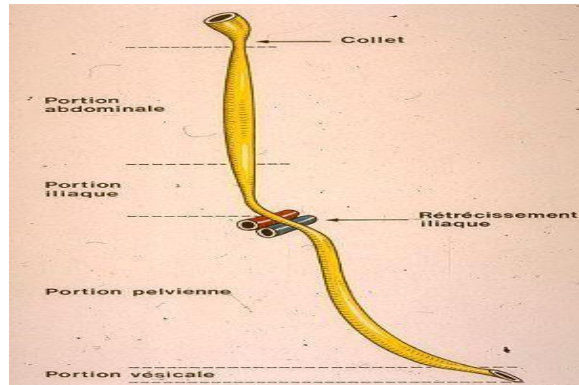


Figure 03: Structure de l'uretère [Moore et al., 2018].

### I-3-1-Anatomie des uretères :

Chaque personne possède deux uretères, un pour chaque rein. Ces conduits mesurent environ 25 centimètres de long. Leur diamètre varie généralement entre 3 et 5 millimètres, selon les zones traversées.

### I-3-2-Trajet :

L'uretère débute au niveau du bassinet rénal, la partie du rein chargée de collecter l'urine. Il descend ensuite en arrière du péritoine, la membrane qui enveloppe les organes de l'abdomen. Après avoir traversé le bassin, il rejoint la vessie, où il se termine par une ouverture appelée le méat urétéral.

### I-3-3- Structure :

La paroi de l'uretère est constituée de trois couches distinctes. La couche interne, appelée muqueuse, joue un rôle protecteur contre l'action de l'urine. Vient ensuite la couche musculieuse, composée de fibres musculaires qui permettent le transport de l'urine par des contractions appelées péristaltisme. Enfin, la couche externe, nommée adventice, assure la protection et le soutien de l'ensemble de la structure.

### I-3-4-Fonctionnement :

L'urine n'est pas transportée par gravité mais par des ondes péristaltiques (contractions musculaires rythmiques). Ces contractions assurent un écoulement continu vers la vessie, même en position allongée.

**I-3-5-Rôle de l'uretère :**

L'uretère a une fonction principale dans le système urinaire :

a-Transport de l'urine : Il permet d'acheminer l'urine produite par les reins vers la vessie.

b-Mécanisme actif : Le transport de l'urine se fait grâce aux ondes péristaltiques (contractions musculaires rythmiques), et non par gravité.

**I-3-6-Prévention du reflux urinaire :**

À son arrivée dans la vessie, l'uretère est muni d'un mécanisme anti-reflux empêchant l'urine de remonter vers les reins. Cela protège contre les infections urinaires ascendantes et les lésions rénales.

**-Régulation du débit urinaire :**

L'uretère ajuste le débit d'urine en fonction de la production rénale et des besoins du corps.

Il fonctionne en continu, même lorsque la vessie est vide ou pleine.

**I-4- La vessie :**

La vessie est un organe musculo-membraneux du système urinaire qui stocke l'urine avant son évacuation. Située dans le petit bassin, elle reçoit l'urine des uretères et l'élimine par l'urètre lors de la miction.

**I-4-1-Anatomie de la vessie :**

La vessie est un organe musculo-membraneux qui fait office de réservoir pour l'urine. Elle se situe entre les uretères, par lesquels l'urine entre, et l'urètre, par lequel elle est évacuée. Lorsqu'elle est vide, la vessie adopte une forme pyramidale, avec un sommet orienté vers l'avant et le haut. Sa longueur est d'environ 6 centimètres, représentée dans la (figure 4).

Sa position varie selon le sexe :

-Chez l'homme, elle se trouve en avant du rectum et au-dessus de la prostate.

-Chez la femme, elle est située en avant de l'utérus et du vagin.

On distingue également une zone particulière appelée trigone vésical, formant un triangle délimité par les points d'entrée des deux uretères et le début de l'urètre.

**I-4-2-Caractéristiques anatomiques :**

**a-Localisation :** Située dans le petit bassin, derrière la symphyse pubienne.

-Chez l'homme : en avant du rectum et au-dessus de la prostate.

-Chez la femme : en avant de l'utérus et du vagin.

**b-Forme :**

Vide → pyramidale avec un apex dirigé vers l'avant et le haut.

Pleine → arrondie et peut s'étendre dans l'abdomen.

c-Capacité moyenne : 300 à 500 ml d'urine avant le besoin d'uriner.

**I-4-3-Structure :**

Paroi vésicale composée de plusieurs couches :

Muqueuse interne : revêtue d'un épithélium urothélial permettant l'élasticité.

Muscleuse (détrusor) : formée de fibres musculaires lisses permettant la contraction lors de la miction.

Adventice externe : tissu conjonctif contenant des nerfs et des vaisseaux sanguins.

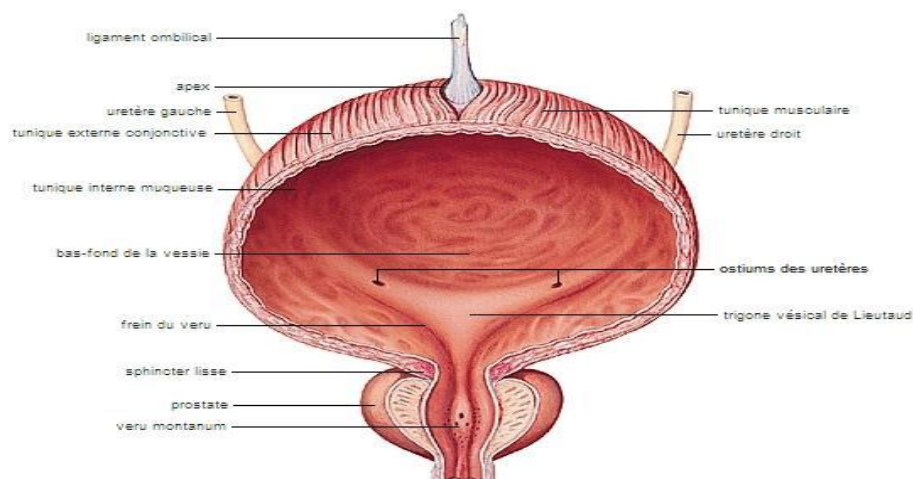
**I-4-4-Fonctionnement :**

L'urine arrive dans la vessie par les uretères et s'accumule progressivement.

Lorsqu'un certain volume est atteint, la vessie envoie un signal au cerveau déclenchant l'envie d'uriner. L'évacuation se fait par l'urètre, grâce à la contraction du muscle détrusor et à l'ouverture des sphincters urétraux.

**I-4-5-Rôle de la vessie :**

Le rôle de la vessie c'est réservoir de l'urine avant son évacuation, permet un stockage temporaire et une évacuation contrôlée lors de la miction (action d'uriner).



**Figure 04: Structure de la vessie [Moore et al., 2018].**

**I-5- L'urètre :**

Canal qui part de la vessie et qui permet d'évacuer l'urine à l'extérieur. . Chez l'homme, l'urètre mesure 20 cm de longueur, et il transporte l'urine ou le sperme et chez la femme, l'urètre mesure de 3 à 4 cm de longueur, et il ne transporte que l'urine A son origine vésicale, l'urètre est entouré par un sphincter c'est-à-dire un muscle dont la contraction volontaire permet d'éviter l'écoulement de l'urine, à l'inverse le relâchement de ce muscle permet la miction.

**I-6-Physiologie de l'appareil urinaire :**

La fonction première de l'appareil urinaire est la collecte, le transport, le stockage et l'expulsion des produits métaboliques et des déchets toxiques générés dans les reins (urée, acide urique, créatinine et substances étrangères), de manière périodique et coordonnée. Mais il est également responsable de la régulation du volume et de la composition chimique du sang, de la régulation et du maintien de l'équilibre minéral de l'organisme ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ...). Enfin il participe également à la régulation de la production des globules rouges et au maintien de l'équilibre acido-basique des fluides corporels.

**I- 6-1- La formation de l'urine :**

La formation d'urine s'effectue en une trois étapes principales :

**A-La filtration glomérulaire :**

Fonction essentielle de chaque néphron qui assure, avec les fonctions tubulaires, la formation de l'urine à partir du plasma. La filtration glomérulaire correspond à un transfert unidirectionnel des capillaires vers la chambre urinaire suivant un processus purement passif d'ultrafiltration. Dépend de deux facteurs : la pression artérielle systémique et le diamètre des artères afférentes et principales.

**B-La réabsorption tubulaire :**

Ce phénomène correspond au passage d'une molécule de la lumière du néphron vers le sang. La quasi-totalité (99 %) du filtrat glomérulaire est réabsorbée par la paroi du tubule et retourne dans les capillaires péri-tubulaires. La capacité de réabsorption varie dans les différentes parties du tubule rénal.

**C-Sécrétion tubulaire :**

La sécrétion tubulaire est un mécanisme de transport transépithélial qui fait passer des substances du sang vers la lumière du tubule.

Ce mécanisme, inverse de la réabsorption, correspond à l'élimination sélective de substances contenues dans les 80 % de plasma circulant dans les capillaires péri-tubulaires.

Elle s'effectue principalement par transport actif le long des tubes rénaux. Parmi ces substances sécrétées, on trouve des ions potassium (K<sup>+</sup>), hydrogène (H<sup>+</sup>) et ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), de la créatinine, et des médicaments, la pénicilline et l'acide para-amino-hippurique.

La sécrétion tubulaire a deux effets principaux. Elle débarrasse l'organisme de certaines substances et elle participe à la régulation du pH.

**I- 6-2- Les troubles hydro-électrolytiques :**

Est un déséquilibre électrolytique, il correspond à un trouble de la concentration de ces minéraux dans le corps. Ce trouble se produit lorsque le taux de concentration d'électrolytes dans l'organisme.

**A-Le bilan de l'eau et du sodium :**

Une rétention de sodium et d'eau favorisant l'hypertension artérielle apparaît dès les premiers stades de l'insuffisance rénale chronique. Toutefois, cette accumulation reste relativement limitée jusqu'au stade préterminal. Lorsque survient une variation brutale de l'équilibre hydro sodé, que ce soit par déplétion ou surcharge, la capacité des reins à réguler cet équilibre pour préserver la stabilité.

**B-Le bilan du potassium :**

L'hyperkaliémie est favorisée par :

L'acidose métabolique La prise de certains médicaments, tels que les inhibiteurs de l'enzyme de conversion (IEC), les antagonistes des récepteurs AT1 de l'angiotensine II, les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) et les diurétiques épargnants de potassium.

**I-6-1-3 Rôle dans l'excrétion de la substance organique :**

Le rôle essentiel du rein dans l'élimination des déchets organiques et la réabsorption des substances utiles.

**A-Réabsorption des substances énergétiques :**

Le rein récupère le glucose filtré, les acides aminés, les petites protéines qui sont réabsorbés grâce à des transporteurs spécifiques (**Derbal., 2011**).

**B-Excrétion des métabolites inactif :****1-Créatinine :**

Le taux normal de créatinine dans le sang est de 6 - 11 mg/L Pour la femme et 7 - 13 mg/L pour l'homme.

La créatinine est un déchet endogène du métabolisme musculaire, dérivé de la créatine, une molécule d'une importance majeure pour la production d'énergie dans les cellules musculaires. La créatinine est éliminée du corps dans l'urine et sa concentration dans le sang reflète la filtration glomérulaire et donc la fonction rénale.

**2-L'urée :**

Le taux normal 3 à 7,5 mmol/L (ou 0,18 à 0,45 g/L) chez l'homme. 2,5 à 7 mmol/L (ou 0,15 à 0,42 g/L) chez la femme.

L'urée, en tant que déchet azoté, est issue de la dégradation des protéines, puis éliminée par les reins dans les urines. Elle est produite majoritairement par le foie à partir de l'ammoniac.

**3-Acide urique :**

Les taux normaux pour la femme adulte sont entre 25 et 60 mg/l et de 35 à 70 pour l'homme adulte.

**I- 7- Urine :**

Est un liquide produit par les reins pour éliminer les déchets du corps. Les reins filtrent le sang et retirent tout ce qui est en trop ou inutile, comme l'urée, la créatinine, les sels minéraux et l'eau en excès. Cela permet de garder l'équilibre des substances importantes dans le corps, comme le calcium, le potassium et le sodium.

**I-7-1-Composition :**

L'urine contient principalement de l'eau (environ 95% du volume total), en plus de l'urée, de créatinine, de potassium et de l'ammoniac, l'urine contient des solutions, dont l'acide urique, ainsi que des ions sodium, chlorure, magnésium, sulfate, phosphate et calcium. Substance normalement absentes : protéines, glucides, pigments biliaires, sang, nitrates et toutes sortes de bactéries et autres germes (retrouvées en situation pathologique).

**I-7-2 -Anomalies du débit et de la composition :**

Lorsque les maladies perturbent le métabolisme et la fonction rénale, il arrive que l'urine contienne des substances souvent absentes (composants anormaux).

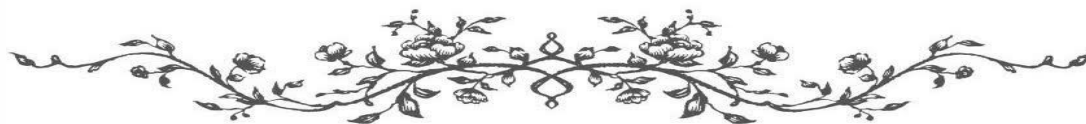
Telles que l'albumine et le glucose des globules rouges, des globules blancs, de la cétone, de la bilirubine, de l'urobilinogène et de la distribution de micro-organismes. La présence de ces substances dans l'urine est un indicateur de la forte production d'urine, ou polyurie, lorsque la quantité d'urine monte en 24 heures à plus de 3 litres/jour et parmi les causes les plus courantes sont les suivantes : Le diabète n'est pas contrôlé qui est associé à une excrétion accrue de glucose dans l'urine et à une augmentation de la production d'urine. Manie, maladie mentale caractérisée par une consommation excessive d'eau.

**I-7- 3- Troubles de la miction :**

La terminologie de l'internationale continence society (ICS) sert de référence pour la définition des troubles de la miction. On distingue 3 types de troubles mictionnels : Les troubles de la phase de stockage (=phase de continence) : incontinence, pollakiurie, nycturie et urgenturie.

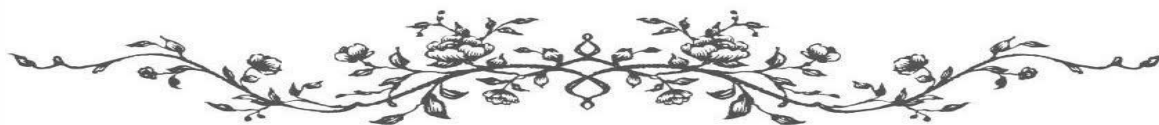
- Les troubles de vidange (=phase de miction) : dysurie, rétention vésicale aigüe ou chronique.

-Les troubles de la phase post-mictionnelle : sensation de vidange vésicale incomplète.



## **Chapitre II:**

# **Lithiase urinaire et traitement**



**Introduction :**

La lithiase urinaire résulte de pathologies ou d'anomalies métaboliques très variées (**Daudon, 2001**). Elle est connue depuis les temps les plus reculés et s'avère indissociable de l'histoire de l'humanité (**Ghourri et Zidade et Douira, 2013**).

La présence de calculs dans les urines est due à la concrétion et la cristallisation de substances en sursaturation. Les raisons de ce déséquilibre peuvent être multiples nutritionnelles, métaboliques, génétiques, anatomiques, iatrogéniques, neurologiques, infectieuses, plusieurs d'entre elles pouvant concourir simultanément ou successivement à la formation et à la croissance du calcul. Les substances chimiques les plus fréquemment rencontrées sont par ordre de fréquence décroissante : les oxalates de calcium, les phosphates calciques et ammoniaco-magnésiens, les acides uriques et urates, les protéines diverses, la cystine (**Daudon et al, 2012**).

L'analyse qualitative d'un certain nombre de constituants (parmi les plus fréquents) des calculs urinaires constitue une première approche dans le diagnostic étiologique des lithiases urinaires et l'orientation du suivi thérapeutique des patients (**Cloutier et al, 2015**).

Elle doit impérativement être en parallèle avec des analyses morphologiques (loupe binoculaire, microscopie optique) et/ou une identification moléculaire et cristalline (diffraction aux rayons X, spectrophotométrie infrarouge) (**Conort et Tostivint, 2011 ; Daudon, 2001 ; Sekkoum et Chenti, 2014**).

**II-1- définition :**

La maladie lithiasique, du grec « lithos » qui signifie pierre, se confond avec l'histoire de l'humanité puisque le premier calcul vésical connu remonte aux environs de 4800 ans avant Jésus-Christ, et a été découvert dans les restes d'une momie en haute Egypte (**Daudon., 2005**).

La lithiase urinaire est la présence dans les reins de cristaux ou calculs rénaux couramment appelés pierres aux reins. ces calculs rénaux se forment généralement dans les reins et peuvent aussi se localiser dans le reste de l'appareil urinaire (vessie, urètre).

Leur taille varie de quelques millimètres à plusieurs centimètres de diamètre et dans la plupart des cas. Le calcul est un produit pathologique dont la présence au niveau du tractus urinaire témoigne de processus cristallogènes très variés (**Daudon et al., 2012**).

**II-2-Epidémiologie :**

La lithiase urinaire constitue un problème de santé publique en raison de sa prévalence croissante et de son impact sur la qualité de vie des patients. Elle affecte principalement la population masculine, avec une incidence qui a triplé au cours des quatre dernières décennies, en lien avec les changements des habitudes alimentaires et du mode de vie. La majorité des calculs rénaux sont de nature oxalo-calcique (70 % des cas), et le risque de récurrence après un premier épisode est élevé, atteignant environ 50 % sur une période de 5 à 10 ans. Chez l'enfant, la lithiase cystinique représente une proportion non négligeable des cas (30%) **(Pierre, 2015)**. Avec un taux de récurrence similaire. Lorsqu'elle n'est pas correctement prise en charge, cette pathologie peut évoluer vers des complications graves, notamment une insuffisance rénale terminale (IRT), ce qui justifie la mise en place d'un traitement préventif adapté. Dès lors, une meilleure compréhension des facteurs de risque et des stratégies thérapeutiques est essentielle pour limiter la progression de la maladie et améliorer la prise en charge des patients **(courbe baissa ,2016)**.

**II-3- Lithogénèse :**

La lithogénèse désigne l'ensemble des processus physicochimiques et biologiques qui conduisent de la sursaturation des urines à la formation d'un calcul urinaire. La lithogénèse peut être subdivisée en deux grandes phases : la cristallogénèse, qui correspond aux différentes étapes de formation des cristaux chez le sujet normal comme chez le lithiasique, et la calculogénèse, observée uniquement chez les patients lithiasiques et qui rend compte des processus de rétention, d'accrétion et de conversion cristalline responsables de la formation, de la croissance et de la transformation du calcul **(Daudon et al; 2008)**.

**II-3-1- les étapes de la formation des calculs (lithogénèse) :**

Le processus de la lithogénèse peut être décomposé en sept étapes qui se succèdent ou s'entremêlent au cours de la formation d'un calcul (figure 5) **(Daudon et al; 2008)**.

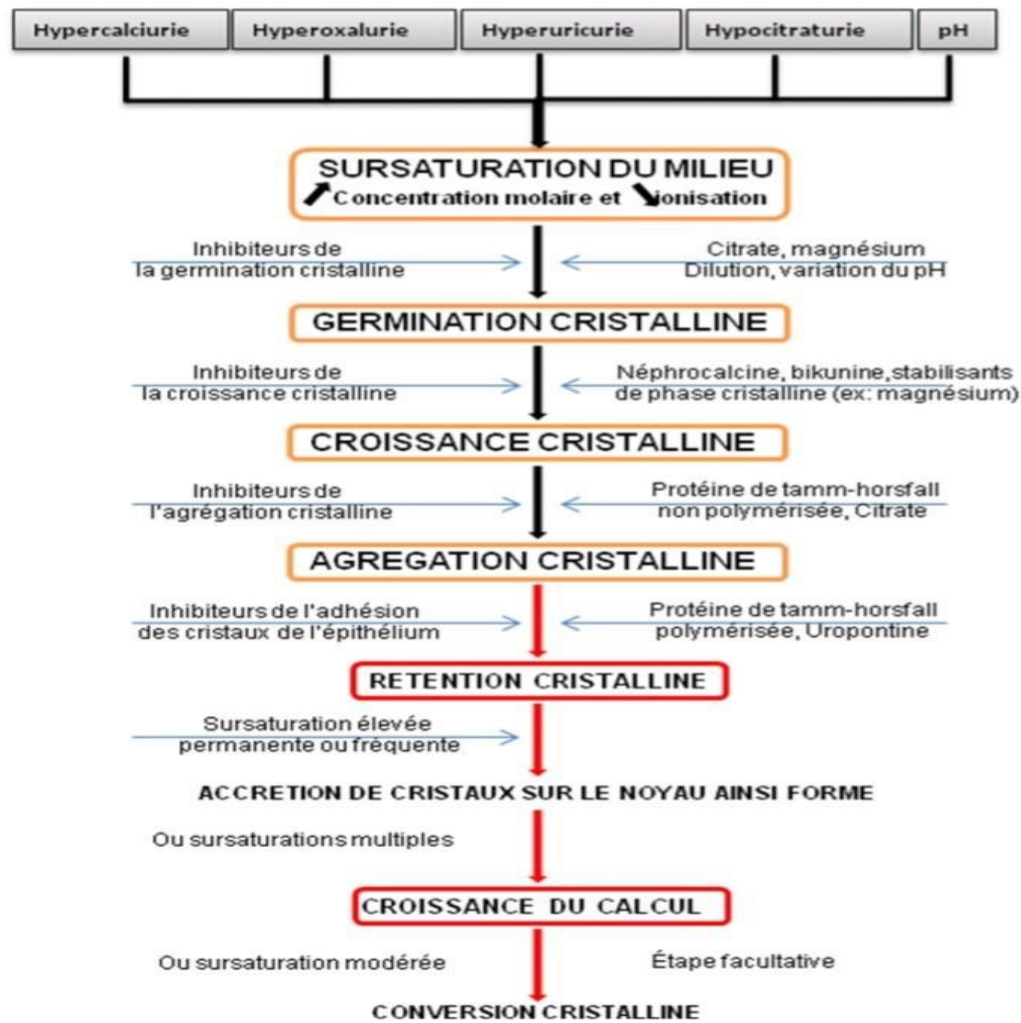


Figure 05:Principales étapes de la lithogénèse (Daudon et al. 2012)

#### 1-4-Facteurs favorisant de la lithiase :

La lithiase rénale résulte de divers facteurs, alimentaires ou non.

##### 1-4-1 Facteurs non alimentaires :

Certains facteurs individuels, comme l'âge et le sexe, influencent le risque de calculs

##### a -L'âge et le sexe :

Généralement l'incidence de la maladie lithiasique est plus fréquente chez les individus entre 30 et 50 ans, la plupart des études montrent une prédominance masculine : 2 hommes pour 1 femme (Dalibon., 2015).

**b -Les Facteurs ethniques :**

La lithiase urinaire est moins fréquente chez les populations noires d'Afrique et Asiatiques. L'incidence de la lithiase urinaire augmente en cas d'immigration. **(Dalibon., 2015).**

**c- Les Facteurs environnementales :**

Les facteurs climatiques et saisonniers interviennent dans l'épidémiologie de la lithiase urinaire par déshydratation ; le risque de lithogénèse augmente avec les déplacements vers des régions à température plus élevées puisque un ensoleillement plus fort est associé à la synthèse accrue de vitamine D **(Dalibon., 2015).**

**d-Les facteurs génétiques :**

Les lithiases urinaires induites par les maladies héréditaires mono géniques sont relativement rares mais souvent sévères **(khouchlaa., 2017).**

**e-Les facteurs nutritionnels :**

Les apports alimentaires accrus en protéines animales, sel, produits laitiers, aliments riches en oxalate (chocolat noire), sucres rapides (fructose notamment) ou purines (favorise l'hypercalciurie), élévation de teneur de calcium dans l'eau de boisson **(Dalibon., 2015).**

**f-Anomalies morpho-anatomiques des voies urinaires :**

Au moins 10% de l'ensemble des calculs urinaires sont associés à une anomalie anatomique de l'appareil urinaire **(Dalibon., 2015).**

**g-Anomalies du pH urinaire :**

Lorsqu'il est inférieur à 5,3, cela favorise la cristallisation de l'acide urique, de la cystine, de la xanthine. Lorsqu'il est supérieur à 6,5, cela favorise la cristallisation du phosphate de calcium et du complexe phospho-ammoniac-magnésien **(Cochat et al., 2012).**

**h-Les facteurs médicamenteux :**

Ils représentent 1 % des cas : sulfamides, vitamine C et D, supplémentation calcique... **(Dalibon., 2015).**

**II-4-2 Facteurs alimentaires :**

**Régime alimentaire :** Apports alimentaires très élevés en protéines animales, sel, produits laitiers, aliments riches en oxalate (chocolat noire), sucres rapides (fructose notamment) ou purines (favorise l'hyper calciurie), valeur élevée de la teneur de en calcium dans l'eau de boisson. En parallèle, une consommation faible en fibres alimentaires [Dalibon, 2015] .

**Hydratation :** Des études ont montré qu'une hydratation adéquate est associée à une incidence plus faible de lithiase [Vasudevan et al. 2017], avec un apport journalier de liquide permettant une diurèse de 2,0 à 2,5 litres [Kacem et al. 2008], ce qui permet de réduire la récurrence de 27 à 12% après le premier épisode [Chou et al. 2011;Trinchieri et al. 2018].

**II-5- Les principaux facteurs favorisant des calculs urinaires :**

Les calculs rénaux se forment lorsque les sels minéraux et les acides présents dans l'urine atteignent une concentration excessive, favorisant leur cristallisation. Ce phénomène est similaire à celui observé dans une eau très riche en sels minéraux : au-delà d'un certain seuil, des cristaux se forment. Plusieurs facteurs peuvent être à l'origine de ces calculs. La cause la plus fréquente est une hydratation insuffisante, entraînant une urine trop concentrée. Une alimentation déséquilibrée, notamment trop riche en sucre ou en protéines, peut également jouer un rôle. Toutefois, dans de nombreux cas, aucune cause précise n'est identifiée. Plus rarement, des infections, certains médicaments, des maladies génétiques (comme la fibrose kystique ou l'hyperoxalurie) ou des troubles métaboliques (comme le diabète) peuvent être impliqués. De plus, chez les enfants, des malformations des voies urinaires peuvent aussi favoriser leur apparition (Daudon et al. 2012)

**II-6-composition chimique des calculs urinaires :**

La majorité des calculs urinaires ont une composition chimique mixte, contenant plusieurs espèces cristallines. Selon une étude menée par M.Daudon entre 2001et 2004 sur 51747 calculs, il ressort que : 71,8 %d'entre eux sont des calculs oxalo-calciques.parmi ceux-ci 50,7% sont constitués de whewellite (oxalate de calcium monohydraté) et 21,1%de weddellite (oxalate de calcium dihydraté).

Les calculs de phosphate de calcium représentent 13,6% des cas, principalement sous forme de carbapatite (11,4%), tandis que la brushite (phosphate acide de calcium) et plus rare (1,5%) les calculs composés d'acide urique concernent 10,8% des patients.



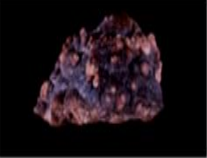
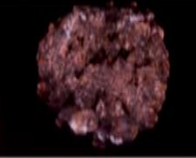
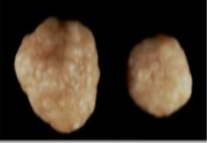


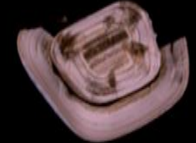
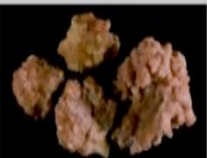

Les calculs de struvite et de cystine sont plus rare, avec respectivement 1,3%et 0,9% des cas

une minorité de calculs (1,6%) contient d'autres éléments comme des protéines, des résidus médicamenteux ou des métabolites rares d'origine génétique.

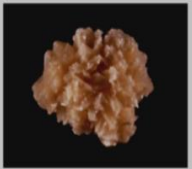
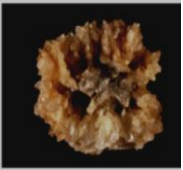




**II-7- classification des calculs rénaux :**

Une observation de 45 320 calculs a montré que la plupart des espèces cristallines pouvaient être reconnus par leurs caractéristiques structurales et que l'organisation des cristaux, pouvaient orienter le diagnostic étiologique vers des pathologies ou des processus lithogènes particuliers [Daudon et al. 2012]. De ces observations, est née une classification morpho-constitutionnelle des calculs comportant sept types subdivisés en vingt-deux sous types dont les principales caractéristiques sont résumées dans les tableaux suivants :




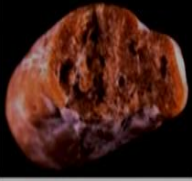




**Tableau 01:**Caractéristiques structurales des calculs de whewellite (type I) : Oxalate de calcium monohydraté [Daudon et al. 2012]

SOUS-TYPE	PRINCIPALE PHASE CRISTALLINE	PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES MORPHOLOGIQUES	SURFACE	SECTION
Ia (n = 8 151) [18,0 p. 100]	Whewellite	Surface mamelonnée. Section faite de couches concentriques à cristallisation radiale. Couleur : brun ± foncé. Ombilication et plaque de Randall fréquentes		
Ib (n = 458) [1,0 p. 100]	Whewellite	Surface mamelonnée et rugueuse. Pas d'ombilication. Section inorganisée. Couleur : brun à brun foncé		
Ic (n = 88) [0,2 p. 100]	Whewellite	Surface bourgeonnante. Section finement granuleuse et peu organisée. Couleur claire, crème à brun-jaune clair		
Id (n = 379) [0,8 p. 100]	Whewellite	Surface lisse. Section faite de couches concentriques fines. Couleur : beige ou brun clair		
Ie (n = 170) [0,4 p. 100]	Whewellite	Surface localement bourgeonnante, mamelonnée ou rugueuse. Section : localement inorganisée ou à structure radiale. Couleur : brun-jaune clair à brun		











**Tableau 02:**Caractéristiques structurales des calculs de weddellite (type II) : Oxalate de calcium dihydraté [Daudon et al. 2012]

SOUS-TYPE	PRINCIPALE PHASE CRISTALLINE	PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES MORPHOLOGIQUES	SURFACE	SECTION
Ila (n = 2 807) [6,2 p. 100]	Weddellite	Surface spiculée montrant des cristaux bipyramidaux agrégés avec des angles et des arêtes vifs. Section à cristallisation radiale lâche. Couleur : brun-jaune clair		
Ilb (n = 1220) [2,7 p. 100]	Weddellite	Surface spiculée faite de cristaux bipyramidaux épais aux angles et arêtes émoussés. Section cristalline inorganisée compacte. Couleur : brun-jaune clair à brun-jaune foncé		
Ilc (n = 28) [0,06 p. 100]	Weddellite	Surface rugueuse. Section : inorganisée au centre avec une coque à structure concentrique diffuse en périphérie. Couleur : gris-beige à brun-jaune foncé		



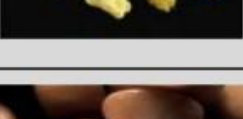

**Tableau 03:**Caractéristiques structurales des calculs composés d'acide urique ou d'urates (type III) [Daudon et al., 2012].

SOUS-TYPE	PRINCIPALE PHASE CRISTALLINE	PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES MORPHOLOGIQUES	SURFACE	SECTION
IIIa (n = 711) [1,6 p. 100]	Acide urique anhydre	Surface homogène lisse. Section : structure concentrique avec une organisation cristalline radiale. Couleur : homogène, souvent orange, mais parfois crème, beige ou brun rouille		
IIIb (n = 2 506) [5,5 p. 100]	Acide urique dihydraté (± acide urique anhydre)	Surface bosselée, rugueuse et poreuse. Couleur hétérogène allant du beige au brun orangé. Section peu organisée avec des zones poreuses fréquentes. Couleur : orange		
IIIc (n=146) [0,3 p. 100]	Urates, incluant l'urate acide d'ammonium	Surface homogène, rugueuse et localement poreuse. Couleur beige à grisâtre. Section inorganisée poreuse. Couleur : blanchâtre à grisâtre		
IIId (n=33) [0,07 p. 100]	Urate acide d'ammonium	Surface hétérogène, bosselée, rugueuse et poreuse. Couleur : grisâtre à brune. Section faite de couches alternées, épaisses et brunes ou fines et grêges, localement poreuses		

**Tableau04 :** Caractéristiques structurales des calculs de phosphates calciques et magnésiens (type IV) [Daudon et al. 2012].

Sous-type	PRINCIPALE PHASE CRISTALLINE	PRINCIPALES CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES	SURFACE	SECTION
IVa1 (n=1 179)	Carbapatite	-Surface rugueuse homogène. - Section : peu organisée ou faite de couches concentriques diffuses. -Couleur : blanchâtre à beige		
IVa2 (n=249)	Carbapatite	-Surface bosselée et vernissée avec de fines craquelures. -Aspect émaillé, vitrifié. -Section faite de couches alternées, épaisses brun-jaune et fines beiges. -Souvent noyaux multiples		
IVb (n=1 669)	Carbapatite ± Struvite	-Surface hétérogène, bosselée et rugueuse. -Couleur hétérogène, crème à brun foncé. -Section faite de couches irrégulièrement alternées épaisses blanchâtres et fines brun-jaune.		
IVc (n=528)	Struvite	-Surface homogène faite de cristaux agrégés aux angles et arêtes émoussées. -Section : cristallisation radiale diffuse ± lâche. -Couleur : blanchâtre		
IVd (n=610)	Brushite	-Surface finement rugueuse ou pommelée. -Section faite de couches concentriques à cristallisation radiale. -Couleur : blanchâtre à beige		

**Tableau 05:** Caractéristiques structurales des calculs de cystine (type V) [Daudon et al. 2012]

Sous-type	PRINCIPALE PHASE CRISTALLINE	PRINCIPALES CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES	SURFACE	SECTION
Va (n=527)	Cystine	-Surface rugueuse ou faite de petits cristaux empilés. -Aspect cireux ou de bonbons au miel. -Section : peu organisée, parfois organisation cristalline radiale diffuse. -Couleur : jaunâtre		
Vb (n=62)	Cystine	-Surface lisse. -Section : couches concentriques en périphérie, centre inorganisé. -Couleur : crème à jaunâtre		

### II-7-1 Les calculs mixtes :

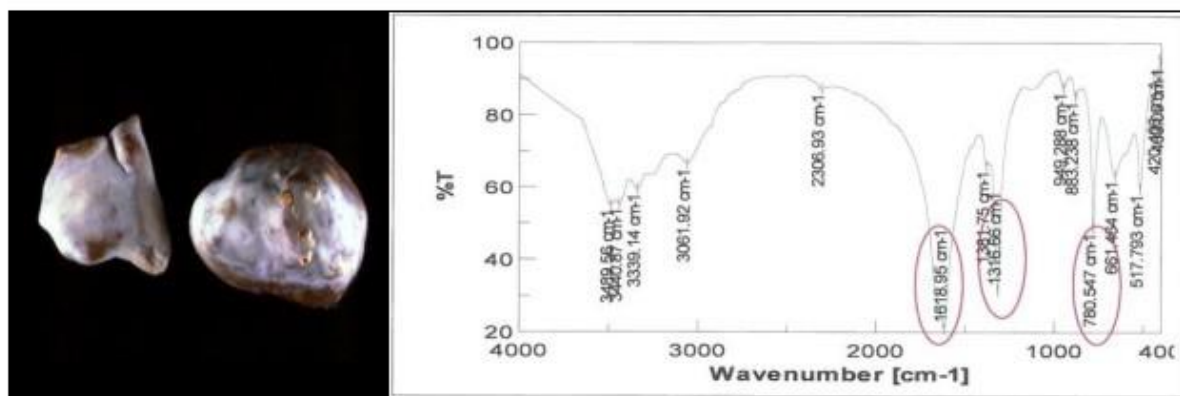
Les facteurs lithogènes sont rarement univoques, et, de ce fait, les calculs sont rarement purs. En fait, près de la moitié des calculs ont une morphologie mixte, associant deux ou plusieurs types liés à la présence de plusieurs espèces cristallines ou chimiques [Daudon et al., 2012]. Ces associations morphologiques ont des fréquences très différentes selon les facteurs lithogènes en cause, d'où l'intérêt de les prendre en compte pour mieux apprécier les facteurs étiopathogéniques de la lithiase [Daudon et al. 2012].

### II-8- Principe de spectrophotomètre infrarouge transformé de Fourier :

La spectrophotométrie infrarouge est une technique d'analyse physicochimique utilisant un faisceau infrarouge qui provoque une vibration spécifique de chacune des molécules qui lui est exposée. Au moyen d'un traitement algorithmique (transformée de Fourier), ces vibrations se traduisent par la construction d'un spectre dont les bandes d'absorption correspondent à la présence spécifique d'une ou de plusieurs molécules. Ainsi, la spectrométrie infrarouge est utilisée pour l'analyse qualitative, quantitative et surtout globale de plusieurs composés biologiques à la fois (Skoog, D. A., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2010).

### II-9- Les grandes catégories de calculs :

Le diagnostic repose le plus souvent sur l'analyse par spectrophotométrie infrarouge des calculs et des cristaux émis par le patient présenté dans les figures suivants.



**Figure 06:** Aspect macroscopique et spectre infrarouge d'un calcul de whewellite pure. Le voile grisâtre correspond à une nouvelle couche de cristaux de whewellite secondaire à une poussée d'hyper oxalurie. [Daudon et al., 2012].

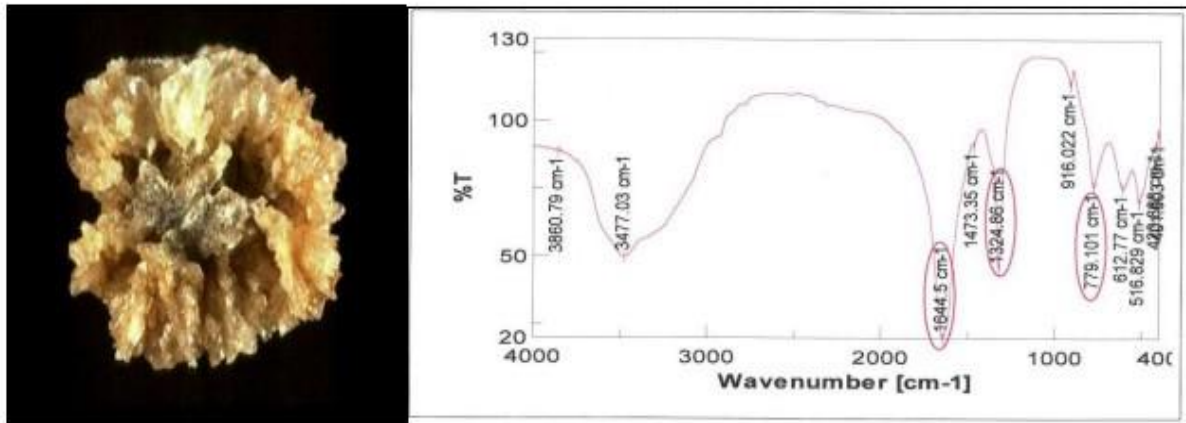


Figure07: Aspect macroscopique et spectre infrarouge d'un calcul de weddellite [Daudon et al., 2012].

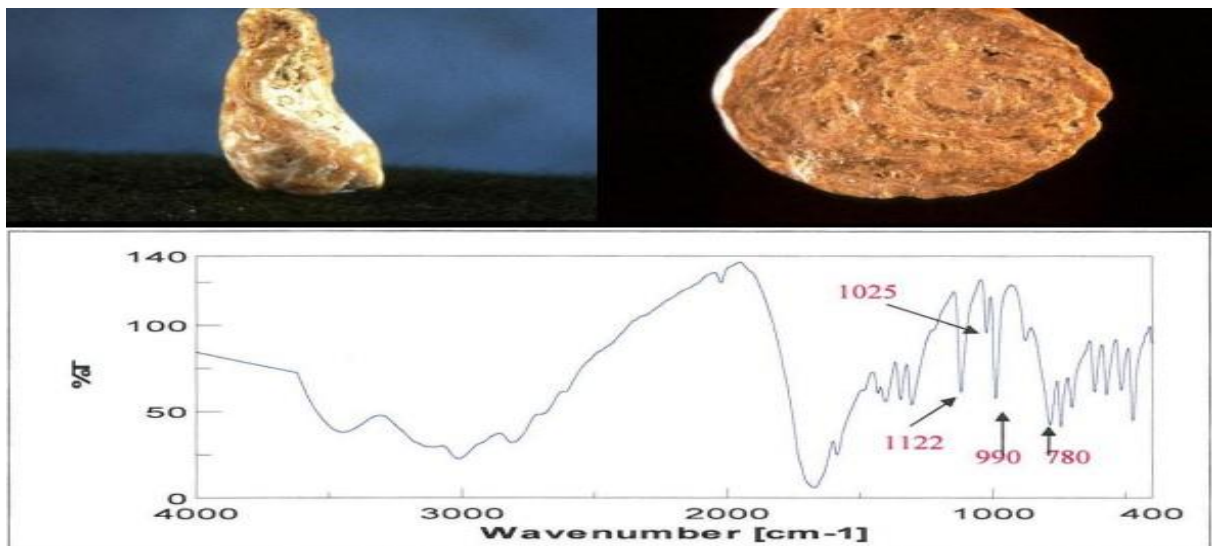


Figure08: Aspect macroscopique, section et spectre infrarouge d'un calcul d'acide urique anhydre. [Daudon et al., 2012].

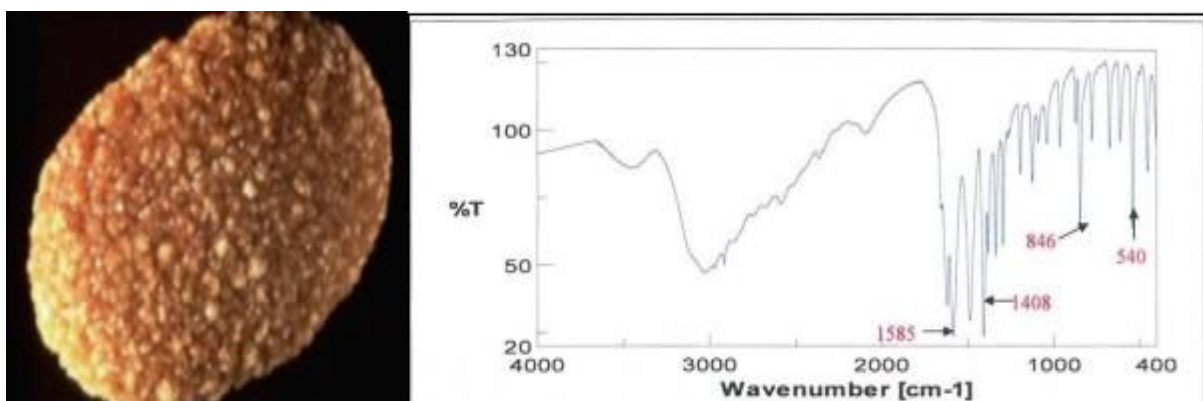


Figure09: Aspect macroscopique et spectrophotométrie infrarouge d'un calcul de cystine. [Daudon et al., 2012].

**II-10-Symptômes de la lithiase urinaire :**

Les manifestations cliniques de la lithiase urinaire sont multiples et indépendantes de sa nature physicochimique.

Elle peut se révéler par des symptômes généraux graves comme :

Le changement de la couleur des urines qui devient rouge ou brune avec une odeur de fonte et la difficulté d'uriner en cas de lithiase rénale.

Existence du sang dans l'urine.

Douleur dans le dos et douleur abdominal vésical ou génitale.

Vomissements et fièvre.

Colique néphrétique, insuffisance rénale chronique, infection urinaire, hypercalcémie et retarde de croissance [Daudon et al. 2012].

**II-11- Diagnostique :**

La diagnostique de la lithiase urinaire se fait par l'imagerie. Elle est aussi révélée par échographie ou radiographie abdominale. Parfois, elle se manifeste par une hématurie macro ou microscopique [Daudon et al. 2012].

**II-12-Traitement de la lithiase urinaire :**

Plusieurs traitements peuvent suivis selon les cas.

**II-12-1-Traitement préventif :**

L'objectif du traitement préventif est de réduire la concentration de toutes les solutions prometteuses, en se basant sur le besoin du patient d'adapter une alimentation équilibrée, standardisée en calcium ( 800 mg à 1 g/jour) et en sel (< 9 g/jour) et en protéines animale (inferieur à 1,2 g/kg/jour).Les aliments riche en fibres naturelles contiennent de l'acide phytique qui peut se combiner avec du calcium pour former un complexe non absorbable [Dalibon, 2015]. La base du traitement de toute lithiase est la dilution des solutés contenus dans l'urine grâce à l'augmentation de la diurèse, et donc de l'hydratation [Cochat et al., 2012].

**II-12-2- Traitement pharmacologique :**

Le but du traitement médical est de réduire la fréquence et l'incidence des récives causées par les calculs existants.

Ce traitement vise principalement à prévenir la formation de nouveaux calculs [Benhlima, 2017]. L'administration de médicaments spécifiques est effectuée selon le type de lithiase [Dalibon, 2015].

### II-12-3-Traitement chirurgical :

Le traitement chirurgical vise à éradiquer les calculs dans les voies urinaires. Elle se fait par incision lombaire pour le traitement des calculs rénaux et incision iliaque pour le traitement des calculs urétéraux. L'urologue considérera l'emplacement, la taille, la composition et l'anatomie des voies urinaires [Dalibon, 2015].

### II-12-4-Traitement par phytothérapie :

La phytothérapie utilise des plantes médicinales aux effets diurétiques et anti lithiasiques. Plusieurs espèces végétales sont utilisées pour traiter les calculs et varient selon les pays et les traditions [Wichtl et Anton, 2003].

### II-13-Généralité de traitement lithiase urinaire par phytothérapie :

L'usage des plantes médicinales comme moyen thérapeutique remonte à l'Antiquité et a été pratiqué par de grandes civilisations telles que les Grecs, les Romains, les Indiens, les Chinois et les Arabes. Bien avant l'apparition de la médecine moderne, ces cultures utilisaient les plantes comme remède principal [OMS, 2003]. Aujourd'hui encore, la phytothérapie connaît un renouveau, notamment dans les pays industrialisés, en raison d'un intérêt croissant pour des traitements plus doux, naturels et mieux tolérés par l'organisme [OMS, 2003]. On estime d'ailleurs qu'environ 25 % des médicaments actuels proviennent de plantes traditionnellement utilisées en médecine [OMS, 2003].

Les plantes médicinales peuvent être administrées sous forme de décoction, d'infusion ou de macération, et différentes parties de la plante — feuilles, racines, fleurs — sont utilisées selon l'effet thérapeutique recherché [Bensekrane, 2015].

Dans le cadre du traitement de la lithiase urinaire, certaines plantes se sont révélées particulièrement utiles en raison de leurs propriétés diurétiques, anti-inflammatoires, antiseptiques ou encore litholytiques. Parmi les plus efficaces figurent *Phyllanthus niruri* (*Chanca Piedra*), connue pour faciliter la fragmentation et l'élimination des calculs, l'Ortie (*Urtica dioica*), aux vertus diurétiques puissantes, la Busserole (*Arctostaphylos uva-ursi*), utilisée pour son action antiseptique urinaire, la Bruyère (*Calluna vulgaris*), reconnue pour apaiser les inflammations urinaires et la Reine-des-prés (*Filipendula ulmaria*), aux propriétés diurétiques et antalgiques.

**II-14-Définition d'une plante médicinale :**

Une plante médicinale est une espèce végétale utilisée pour prévenir ou soulager divers troubles de santé. Elle contient une ou plusieurs parties actives ayant des propriétés pharmacologiques. On les considère comme des drogues végétales du fait de leur capacité à agir directement sur l'organisme humain [Iserin, 2001].

La plupart des végétaux dans le monde possèdent des métabolites secondaires qui leur confèrent des vertus médicinales. [Iserin, 2001].

**II-15- Les composants actifs des plantes médicinales :**

La compréhension de l'effet thérapeutique des plantes passe par l'analyse de leurs constituants biochimiques. Ces derniers sont responsables d'activités biologiques telles que l'effet antibactérien, antifongique, antioxydant, anti-inflammatoire, diurétique, analgésique ou encore anticancéreux [Harbone & Baxter, 1993 ; Bruneton, 1999].

Les principaux principes actifs des plantes appartiennent à trois grandes classes chimiques :

Les composés phénoliques (dont les flavonoïdes, les acides phénoliques, les tanins),

Les terpénoïdes (caroténoïdes, saponines, huiles essentielles),

Les alcaloïdes [Harbone & Baxter, 1993; Bruneton, 1999].

**II-16-Les composés phénoliques :**

Les composés phénoliques représentent la famille la plus abondante de métabolites secondaires chez les plantes. Ils sont largement connus pour leurs propriétés anti oxydantes, antibactériennes, antifongiques et anti-inflammatoires (Larousse, 2001). On distingue principalement trois groupes majeurs : les acides phénoliques, les flavonoïdes et les tanins [Amy & Gloria, 1999].

**II.16.1. Les alcaloïdes :**

Les alcaloïdes sont des composés organiques azotés, souvent amers, qui présentent des effets biologiques puissants. Ils sont largement utilisés en médecine moderne pour leurs actions pharmacologiques spécifiques : anesthésie, stimulation, vasodilatation, etc. [Dellile, 2007].

**II.16.2. Les terpénoïdes :**

Les terpénoïdes (ou terpènes) sont des hydrocarbures issus de l'assemblage d'unités isopréniques. On les retrouve dans diverses parties des plantes et ils présentent une large gamme d'activités biologiques [Hopkins & Evrard, 2003].

**II.16.3. Les caroténoïdes :**

Les caroténoïdes ont une structure polyénique leur permettant de capter les radicaux libres et de protéger les cellules du stress oxydatif. Ils interviennent notamment dans la prévention de plusieurs cancers et maladies inflammatoires [Hale, 2003].

**II.16.4. Les saponines**

Les saponines sont des glycosides qui ont la particularité de produire une mousse en solution aqueuse. Elles sont connues pour leurs propriétés : antipyrétiques, antalgiques, immunomodulatrices, anticoagulantes et anti-inflammatoires [Eberhard et al., 2005 ; Lakhdar Toumi, 2018]. Elles sont utilisées dans divers domaines comme pharmaceutique, cosmétique et même agroalimentaire [Lakhdar Toumi, 2018].

**II.16.5. Les huiles essentielles :**

Les huiles essentielles sont des extraits volatils, odorants et huileux produits par les plantes aromatiques. Elles sont largement reconnues pour leur action antimicrobienne, antispasmodique, diurétique, expectorante et antifongique [Iserin et al., 2007 ; De Billerbeck, 2007 ; Juhas et al., 2009].

**II.16.6. Les substances amères :**

Bien que souvent négligées à cause de leur goût, ces substances stimulent les fonctions digestives, améliorent l'appétit et renforcent l'assimilation des nutriments [Iserin, 2001].

**II.16.7. Les minéraux**

Les plantes médicinales sont aussi une source importante de sels minéraux tels que le potassium, le calcium, le fer, ou le magnésium. Ces éléments jouent un rôle capital dans la régulation de nombreuses fonctions physiologiques : équilibre hydrique, contraction musculaire, fonction rénale, etc. [Lakhdar Toumi, 2018].

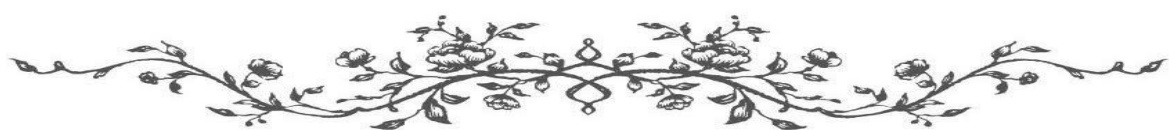
**II.17. Intérêt des plantes médicinales dans la lithiase urinaire :**

La lithiase urinaire est une affection courante pouvant être soulagée par les plantes médicinales. La phytothérapie, naturelle et peu agressive, reste largement utilisée, surtout dans les pays en développement. Plusieurs plantes ont montré une efficacité anti-lithiasique confirmée par des études scientifiques. [Lakhdar Toumi, 2018].

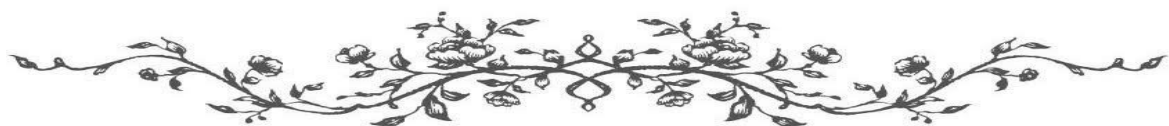
**II .18.Effets thérapeutiques des plantes médicinales :**

Les plantes médicinales possèdent de nombreuses propriétés bénéfiques pour la santé, grâce à leur richesse en composés bioactifs naturels. Elles sont utilisées depuis des siècles dans diverses cultures pour soulager, prévenir ou traiter de nombreuses affections. Leurs effets thérapeutiques varient en fonction des espèces, mais on peut citer plusieurs actions communes. [Heinrich et al., 2012].

Les plantes médicinales exercent une grande variété d'effets thérapeutiques, liés à la richesse de leurs composés actifs. Elles peuvent notamment contribuer au renforcement du système immunitaire : certaines, comme l'astragale (*Astragalus membranaceus*), sont utilisées pour stimuler les défenses naturelles de l'organisme [Ekor, 2014] ; [WHO, 2013]. Plusieurs plantes possèdent également des propriétés anti-inflammatoires reconnues, à l'image du curcuma (*Curcuma longa*), largement employé pour réduire l'inflammation [Fabricant & Farnsworth, 2001]. Sur le plan digestif, des plantes comme le boldo (*Peumus boldus*) sont traditionnellement utilisées pour faciliter la digestion et lutter contre la constipation [Newall et al., 1996]. Certaines espèces végétales sont recherchées pour leurs effets sédatifs et calmants, comme la valériane (*Valeriana officinalis*) et le jasmin (*Jasminum officinale*), souvent recommandés pour favoriser le sommeil et réduire l'anxiété [Blumenthal, 1998]. Par ailleurs, plusieurs plantes exercent des effets antispasmodiques, contribuant au soulagement des spasmes musculaires ou intestinaux [Tanker et al., 1998]. D'autres encore sont utilisées pour leurs propriétés antalgiques, soulageant certaines douleurs légères à modérées [Bahmani et al., 2014]. Enfin, certaines plantes telles que le thym (*Thymus vulgaris*) sont réputées pour leurs propriétés antiseptiques, utiles notamment contre les infections respiratoires [Miguel, 2010].



**Chapitre III :**  
**Persil (*Petroselinum sativum*)**



**III-1- Revue bibliographique sur la plante utilisée dans cette étude le persil (*Petroselinum sativum*) :****III-1-1- Critères de sélection de la plante :**

Le persil (*Petroselinum sativum*) a été riche en composés bioactifs, de sa disponibilité et de ses propriétés diurétiques reconnues en phytothérapie [Khare, 2007].

**III-2- Origine et histoire du persil :**

Le persil (*Petroselinum sativum*) est une plante médicinale et aromatique dont l'usage remonte à l'Antiquité. Cultivé initialement dans la région méditerranéenne, il était déjà apprécié par les civilisations grecques et romaines pour ses vertus thérapeutiques et symboliques. [Bahmani et al., 2014]. Les Grecs l'associaient à la mort et à la gloire, tandis que les Romains l'utilisaient comme plante médicinale, notamment pour ses effets digestifs et diurétiques. [Chevallier, 2016]. Au Moyen Âge, le persil se démocratise progressivement en Europe, entrant dans les pharmacopées traditionnelles pour traiter diverses affections, notamment les troubles urinaires, les infections et les ballonnements. Son usage culinaire et thérapeutique s'est transmis au fil des siècles, faisant de lui une plante incontournable dans de nombreuses cultures [Iserin, 2001].

**III-3- Répartition géographique (distribution)**

Originaire du bassin méditerranéen, le persil est aujourd'hui cultivé dans de nombreuses régions du monde. Il s'adapte facilement aux climats tempérés et se cultive aussi bien en plein champ qu'en pot ou en serre. [Duke, 2002]. On le retrouve largement dans les zones agricoles d'Europe, d'Afrique du Nord, d'Asie de l'Ouest et d'Amérique du Nord. Grâce à sa rusticité et à sa faible exigence agronomique, le persil est disponible toute l'année dans la plupart des marchés. ce qui en fait une ressource végétale abondante et facilement exploitable à des fins médicinales [Herbal Medicines, 2007].

**III-3-1- Description botanique**

Le persil est une plante herbacée bisannuelle de la famille des Apiacées (anciennement Umbellifères). Il est originaire des régions méditerranéennes mais est aujourd'hui largement cultivé à travers le monde. [Brickell, 2016].

Il présente une tige dressée, des feuilles composées finement découpées, de couleur vert foncé, pouvant être plates ou frisées selon les variétés.

Il atteint généralement 30 à 60 cm de hauteur.

Le persil est cultivé pour ses qualités aromatiques, mais aussi pour ses vertus médicinales bien connues depuis l'Antiquité [Bruneton, 2009].



**Figure 10:**persil (*Petroselinum sativum*) .[Gruenwald et al., 2007].

**Tableau 06 :** Classification botanique [Fayed Al-Yousofy et al., 2017]

Règne	Plantae ( <i>Plantes</i> )
Sous-règne	<i>Tracheobionta (Plantes vasculaires)</i>
Division	<i>Magnoliophyta (Angiospermes)</i>
Classe	<i>Magnoliopsida (Dicotylédones)</i>
Ordre	Apiales
Famille	<i>Apiaceae</i> (anciennement Ombellifères)
Genre	<i>Petroselinum</i>
Espèce	<i>Petroselinum sativum</i>
Type	Plante herbacée bisannuelle aromatique

**III-3-2- Composition analytique du persil :**

Le persil est riche en composés bioactifs qui lui confèrent de nombreuses propriétés médicinales. Sa composition chimique varie selon la partie utilisée (feuilles, racine, graines) et le mode de préparation (frais, séché, extrait). [Bown, 2001].

**III-3-3-Principes actifs principaux :**

- Flavonoïdes : apigénine, lutéoline, quercétine [Bahmani et al., 2014]
- Antioxydants puissants, modulateurs enzymatiques, protecteurs cellulaires
- Huiles essentielles : myristicine, apiol, eugénol [Amin et al., 2013]
- Antispasmodiques : diurétiques, antibactériens, carminatifs [Kooti et al., 2017]
- Saponines : agents tensioactifs naturels
- Propriétés diurétiques, immun modulatrices, anti-inflammatoires
- Acides phénoliques : acide caféique, acide férulique [Bahmani et al., 2014]
- Antioxydants, hépatoprotecteurs
- Vitamines :
  - Vitamine C : jusqu'à 150 mg/100 g (antioxydant majeure)
  - Vitamine K : rôle dans la coagulation [USDA Database]
- Minéraux :
  - Potassium, calcium, magnésium, fer, phosphore essentiels à la fonction rénale, musculaire et osseuse. [Chevallier, 2016].

**Tableau 07:** les teneurs moyennes des composants de persil

Composant	Teneurs moyennes
Vitamine C	133-150mg/100g
Poassium	500-700mg/100g
Calcium	140-170mg/100g
Fer	6-7mg/100g
Protéines	3g/100g
Fibres	3-4g/100g
Huiles essentielles	0,1-0,3%

**III-4- Les effets thérapeutiques de persil :**

Diurétique:

Le persil favorise l'élimination des liquides, ce qui peut aider à réduire les gonflements et les œdèmes, ainsi qu'à nettoyer la vessie. [Herbal Medicines, 2007] ; [Newall et al., 1996].

Anti-inflammatoire et antiseptique:

Il peut aider à soulager la toux, les règles douloureuses et peut être utilisé comme antiseptique après une piqûre d'insecte. [Miguel, 2010] ; [Amin et al., 2013].

Stimulant du système immunitaire:

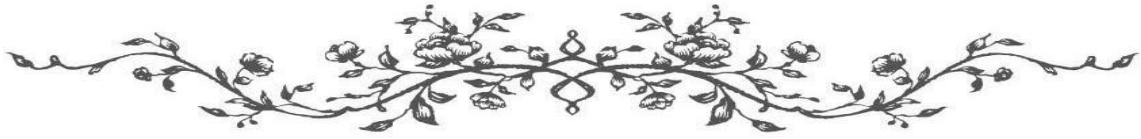
Il renforce le système immunitaire et protège l'organisme contre les infections. [Kooti et al., 2017] ; [Mahmood et al., 2016].

Soutien digestif:

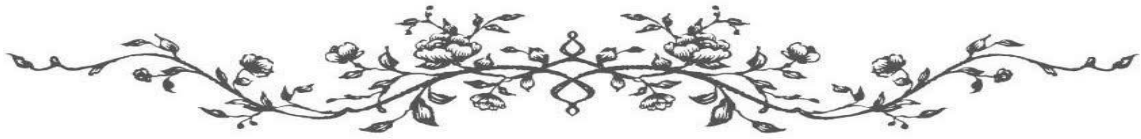
Le persil facilite la digestion et peut soulager les maux d'estomac.

Autres effets: Il peut également aider à réguler la tension artérielle, à prévenir l'anémie et à favoriser une meilleure santé visuelle. [Commission E, 1998] ; [Kooti et al., 2017].

## *Partie02 : partie expérimentale*



**Matériels et Méthodes**



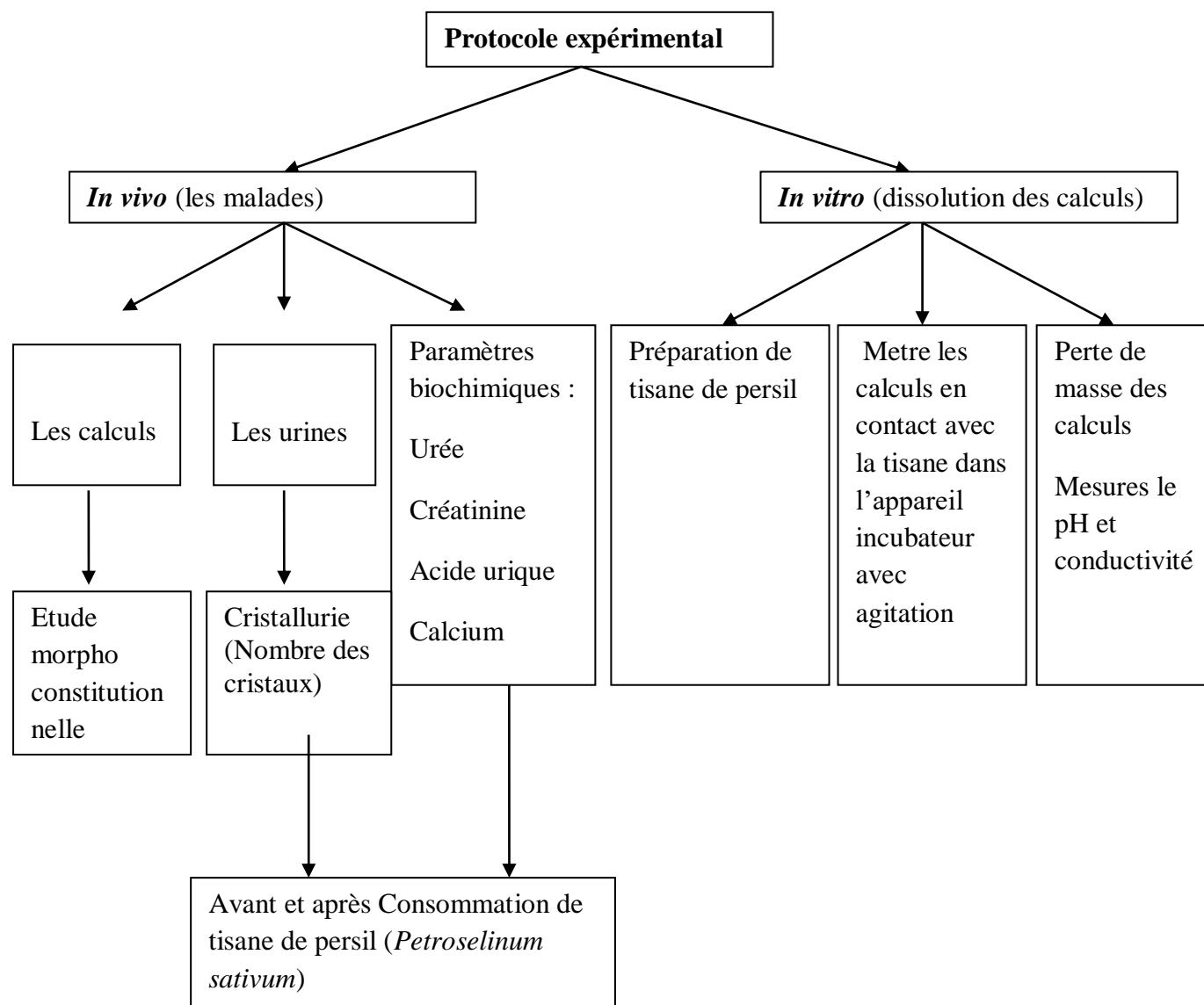


Figure 11 : protocole expérimental

**1-Etude *in vivo* :**

Les différentes expérimentations ont été réalisées au sein du laboratoire de lithiase urinaire (STEVA) de la faculté de l'Université de Mostaganem, sur une période de quatre mois. Le patient peut avoir déjà expulsé un ou plusieurs calculs, soit de manière spontanée, soit à la suite d'une intervention chirurgicale ou d'une lithotritie. Dans d'autres cas, des calculs sont

encore présents in situ, comme le confirment les examens d'imagerie tels que l'échographie ou la radiographie. Certains patients présentent également des épisodes de coliques néphrétiques ou des douleurs lombaires, ce qui nécessite un suivi de la cristallurie. Quelle que soit la situation clinique, une enquête étiologique est systématiquement menée. Celle-ci prend en considération plusieurs facteurs : l'âge du patient, les antécédents familiaux, les habitudes alimentaires, la profession, le volume de diurèse, la localisation anatomique des calculs, ainsi que les pathologies antérieures.

L'étude a été réalisée sur un groupe de 11 patients lithiasiques (6 hommes et 5 femmes), âgés de 31 à 66 ans. Nous avons suivi leur cristallurie avant et après la consommation de la tisane du persil (*Petroselinum sativum*). La cristallurie est réalisée sur les premières urines de réveil, conservée à température ambiante et examinée dans les deux heures suivant la miction.

De plus nous avons réalisé les dosages de quelques paramètres biochimiques, avant et après la consommation de tisane du persil. Ces analyses ont été réalisées au niveau de laboratoire d'analyses médicales privé Adnane », situé à la Pépinière, Mostaganem.

### **2-Préparation de la tisane (persil) :**

pour la préparation de la tisane, il faut verser un litre d'eau chaude sur un bouquet peser de persil frais dont le poids varie entre 150 et 200g, couvrir la préparation pour éviter l'évaporation des principes actifs et laisser infuser pendant 10 minutes, filtrer puis consommer 1 verre de tisane par jour, pendant cinq jours.

### **3-Cristallurie :**

Une surveillance par cristallurie est nécessaire pour le suivi des patients afin de rechercher d'éventuels cristaux et prévenir ainsi la récurrence.

#### **3-1-Echantillons :**

L'étude de la cristallurie concerne les premières urines fraîches collectée le matin, à jeun.

#### **3-2-Conservation des échantillons :**

L'urine doit être rapidement transportée au laboratoire pour éviter les risques de cristallisation secondaire in vitro, dénuée de signification clinique. Il est essentiel que l'urine émise pour en examiner la cristallurie, soit transmise au laboratoire et conservée dans le flacon de recueil qui

doit être bouché hermétiquement, étiqueté avec précision, avec la date et l'heure du prélèvement. Des études ont montré que la cristallurie initiale évolue peu dans les urines si elles ne sont pas conservées au froid et si elles sont traitées dans les deux heures suivant la miction (Daudon, 2005).

### **3-3- Protocole de cristallurie :**

L'étude s'est déroulée en deux phases, séparées par une cure de persil de cinq jours. Dans un premier temps, chaque patient a fourni un échantillon d'urine du matin, recueilli dans des flacons stériles. Les paramètres physico-chimiques de l'urine ont été mesurés le pH urinaire a été mesuré à l'aide d'un pH mètre, tandis que la densité urinaire a été déterminée à l'aide d'un densimètre et le volume urinaire. Parallèlement, un échantillon est prélevé et placé en cellule de Malassez a été préparé pour examiner au microscope à l'objectif 40X afin d'identifier et de quantifier les cristaux présents (oxalate de calcium, phosphate, urate, etc.), ainsi que d'observer d'éventuelles cellules (épithéliums, leucocytes). Ensuite, une cure de persil a été administrée pendant cinq jours consécutifs. À l'issue des cinq jours, un nouvel échantillon d'urine du matin a été recueilli auprès de chaque malade selon le même protocole que lors de la première phase. Les analyses ont permis d'observer les éventuelles variations des paramètres urinaires et de comparer la cristallurie avant et après la consommation de persil, afin d'évaluer l'effet de ce dernier sur la formation et l'élimination des cristaux urinaires.

### **4-L'analyse morpho constitutionnelle des calculs :**

Une étude de la structure, et de la morphologie des calculs a été faite au niveau du laboratoire STEVA pour les patients qui avaient des calculs.

#### **4-1- Méthode d'analyse des calculs :**

Afin d'assurer une analyse fiable, les calculs ont été préalablement rincés à l'eau distillée, afin d'éliminer toute trace de sang susceptible de recouvrir leur surface et d'altérer l'observation des caractéristiques morphologiques. Après ce nettoyage, les calculs ont été laissés à sécher à température ambiante pendant 24 heures. L'examen de leur surface externe a ensuite été réalisé à l'aide d'une loupe binoculaire. Pour l'étude de la structure interne, les calculs ont été sectionnés à l'aide d'un bistouri. Lorsque leur dureté ne permettait pas la coupe, ils ont été

fragmentés dans un mortier. La coupe obtenue a été observée sous loupe binoculaire, ce qui a permis d'analyser à la fois la structure interne du calcul et celle de son noyau.

### 5-Dosage des paramètres biochimique des lithiasiques :

Le but de cette partie du travail est la détermination de la concentration de quelques paramètres, qui sont : créatinine, urée, acide urique, calcium, dans les urines de 24h chez les sujets lithiasiques, avant et après consommation de persil sous forme de tisane. Tous les échantillons (urines de 24 h), sont recueillies dans une bouteille propre qui contient quelques gouttes de formol (conservateur).

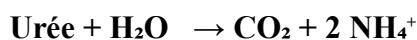
#### 5-1- Dosage de l'urée :

L'urée est le principal déchet azoté issu du métabolisme des protéines. Elle est produite dans le foie à partir de l'ammoniac, généré lors de la désamination des acides aminés, puis éliminée principalement par les reins. Une faible part est aussi évacuée par la sueur ou dégradée dans l'intestin.

Le dosage de l'azote uréique dans le sang est un test courant pour évaluer la fonction rénale. Couplé à la mesure de la créatinine sérique, il aide à identifier l'origine des azotémies : pré-rénale, rénale ou post-rénale. (Young, 2001).

Sur le plan chimique, l'urée est décomposée en ammoniac et dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>).

L'ammoniac libéré réagit avec le salicylate et l'hypochlorite pour former un composé coloré, l'indophénol vert. L'intensité de cette coloration est directement proportionnelle à la concentration d'urée présente dans l'échantillon.



#### a-Échantillons :

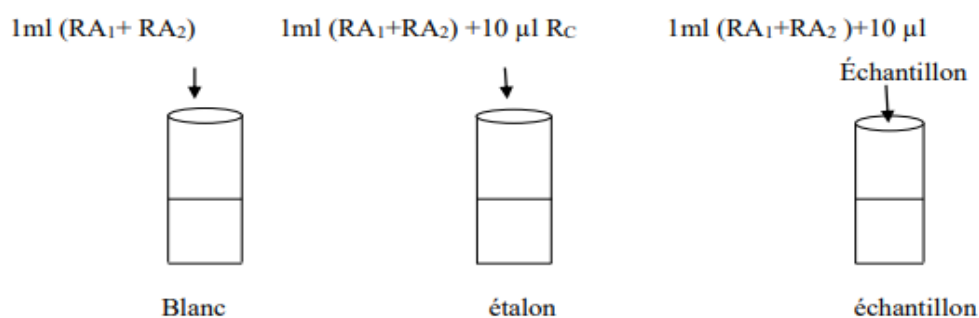
L'urée présente dans les urines reste stable pendant trois jours à température ambiante, à condition qu'il n'y ait pas de contamination bactérienne. Avant l'analyse, les échantillons d'urine doivent être dilués au 1/50 à l'aide d'eau distillée.

#### b-protocole :

Les réactifs sont sortis du réfrigérateur et portés à température ambiante. Dans chaque tube à essai, 1 mL du mélange RA1/RA2 est ajouté. L'analyse se fait à 590 nm, entre 25 °C et 30 °C. Dans chaque tube à essai, 1 mL du mélange RA1/RA2 est ajouté. L'analyse se fait à 590 nm, entre 25 °C et 30 °C.

Ensuite, 10 µL d'urine et 10 µL de solution étalon sont ajoutés dans les tubes respectifs. Après agitation, une incubation de 5 minutes à 37 °C est réalisée. Puis, 1 mL du réactif B est ajouté, suivi d'une nouvelle incubation de 5 minutes à 37 °C. L'absorbance est mesurée après ajustement de l'appareil avec un blanc. La concentration d'urée est calculée à l'aide de la formule :

$$\text{Dosage de l'urée (g/24h)} = (\text{A échantillon} \times \text{C étalon} \times \text{facteur de dilution}) / \text{A étalon}$$



	Concentration des réactifs		
Les tubes	Blanc	Étalon	Échantillon
Étalon urée (s)	-	10 µl	-
Echantillon	-	-	10 µl
Réactif A1+A2	1,0 ml	1,0 ml	1,0 ml
Réactif B	1,0 ml	1,0 ml	1,0 ml

### IV-5-2-Dosage de calcium :

Le calcium est le plus abondant et l'un des plus importants minéraux dans le corps humain. La mesure du calcium dans les échantillons se base sur la formation d'un complexe entre le calcium et O-crésolphtalein en milieu alcalin. L'intensité de complexe coloré est proportionnelle à la concentration de calcium (**Ripoll, 1979**).

### a-Echantillons :

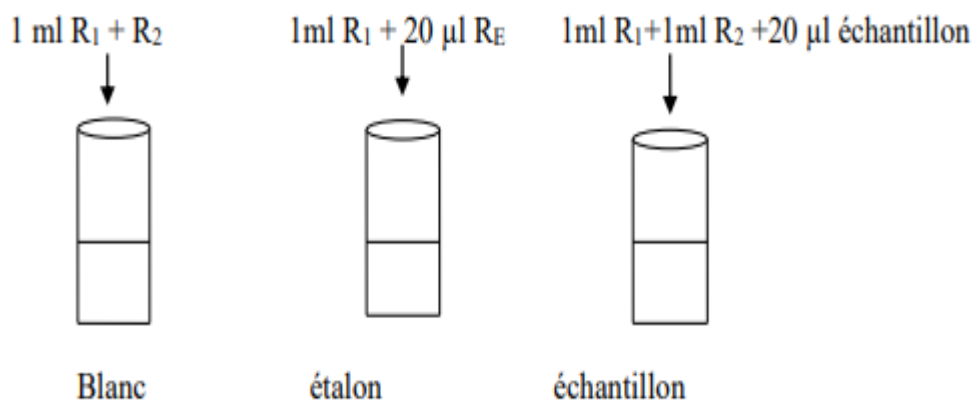
Les urines de 24 h sont rassemblées dans une bouteille propre qui contient 10 ml d'acide nitrique dilué à 50 % plus quelques gouttes de formol. Les urines sont ensuite diluées au 1/2 dans de l'eau distillée.

### b-Protocole :

Les réactifs sont sortis du réfrigérateur et portés à température ambiante ou placés dans un bain thermostatique. Dans chaque tube à essai, on ajoute 1 mL du réactif R1 et 1 mL du réactif R2. Ensuite, 20 µL de l'échantillon et 20 µL de la solution étalon sont ajoutés. Après agitation, les tubes sont incubés à 37 °C pendant 5 minutes. Le spectrophotomètre est réglé à zéro avec un blanc, puis l'absorbance (A) de l'échantillon et de l'étalon est mesurée à 570 nm, à une température comprise entre 25 et 30 °C. La coloration reste stable pendant au moins 40 minutes.

**Dosage de calcium (mg/dl) =  $\frac{(A) \text{ échantillon}}{(A) \text{ étalon}} \times C \text{ étalon} \times \text{volume} \times \text{facteur de dilution/étalon}$**

Échantillon : absorbance d'urine, C étalon : concentration d'étalon, A étalon : absorbance d'étalon.



Les tubes	Concentration des réactifs		
	Blanc	Étalon	Échantillon
R1 (ml)	1.0	1.0	1.0
R2 (ml)	1.0	1.0	1.0
RE Etalon (µl)	-	20	-
Echantillon (µl)	1,0 ml	-	20

### 5-3-Dosage de la créatinine:

Le dosage de la créatinine dans le sérum ou le plasma est l'un des examens les plus courants pour évaluer la fonction rénale. Produit de dégradation du phosphate de créatine musculaire, la créatinine est générée à un rythme constant proportionnel à la masse corporelle. Son dosage repose sur sa réaction avec le picrate de sodium en milieu alcalin, formant un composé rouge dont l'intensité colorimétrique est proportionnelle à sa concentration (Miller, 2009).

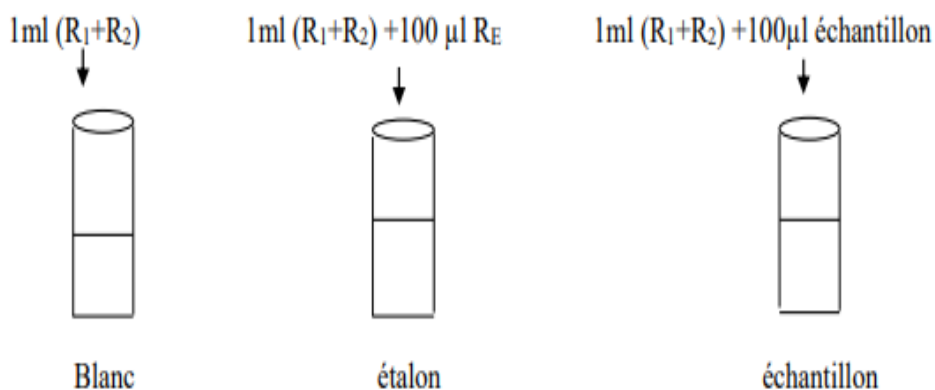
#### a-Echantillons:

Les urines de 24 h sont recueillies dans une bouteille propre qui contient quelques gouttes de formol (conservateur). La créatinine dans l'urine est stable pendant 7 jours à température ambiante, en absence de contamination. Les urines sont ensuite diluées au 1/50 dans de l'eau distillée.

#### b-Protocole:

Les réactifs sont sortis du réfrigérateur puis portés à température ambiante ou placés dans un bain thermostatique. Dans chaque tube à essai, on introduit 1 mL du réactif R1, suivi de 1 mL du réactif R2. On ajoute ensuite 100 µL de l'échantillon et 100 µL de l'étalon. Après agitation, les tubes sont incubés à 37 °C pendant 5 minutes. Le spectrophotomètre est étalonné avec le blanc, puis la lecture de l'étalon est effectuée après 30 secondes, et celle de l'échantillon après 90 secondes, à une longueur d'onde de 492 nm, à une température comprise entre 25 et 30 °C. La coloration obtenue reste stable pendant au moins 40 minutes. La concentration de créatinine dans l'urine des 24 heures est ensuite calculée à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Dosage de la créatinine (mg/kg/24h)} = \frac{\text{A échantillon}}{\text{(A) étalon}} \times \text{C étalon} \times \text{facteur de dilution}$$



Les tubes	Concentration des réactifs		
	Blanc	Etalon	Échantillon
R1+ R2 (ml)	1.0	1.0	1.0
RE Etalon (µl)	-	100	-
Echantillon (µl)	-	-	100

**5-4-Dosage d'acide urique:**

L'acide urique constitue le produit final du métabolisme des purines chez l'être humain. Son dosage est couramment utilisé dans le diagnostic et le suivi de diverses pathologies rénales et troubles métaboliques, tels que l'insuffisance rénale, la goutte, certaines leucémies, le psoriasis, ainsi que dans les cas de jeûne prolongé ou d'autres déséquilibres nutritionnels. Il est également pertinent chez les patients recevant un traitement cytotatique. L'acide urique est dégradé par l'action de l'uricase, qui le transforme en allantoïne et en peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée), selon les réactions enzymatiques suivantes :



L'intensité de la couleur rouge est proportionnelle avec la concentration de l'acide urique dans l'échantillon (Greiling et Gressner., 1995).

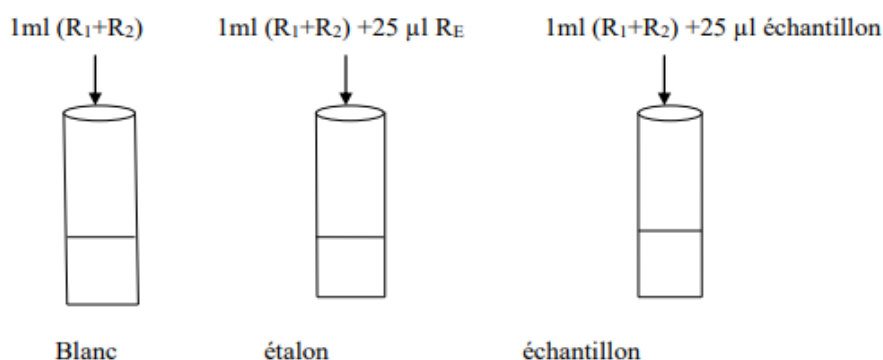
### a-Échantillons :

L'acide urique présent dans les urines reste stable pendant 4 jours à une température comprise entre 15 et 25 °C, à condition que le pH soit supérieur à 8 et qu'il n'y ait aucune contamination bactérienne. Avant l'analyse, les échantillons d'urine sont dilués au 1/50 dans de l'eau distillée.

### b - Protocole :

Pour le dosage de l'acide urique, les réactifs sont portés à température ambiante. Dans chaque tube, on ajoute 1 mL de réactifs R1 et R2, puis 25 µL d'échantillon et d'étalon. Après agitation, l'incubation se fait à 37 °C pendant 7 minutes. La lecture spectrophotométrique se fait à 520 nm après étalonnage avec le blanc. La couleur reste stable 30 minutes, permettant le calcul de la concentration selon une formule spécifique suivante

**Dosage de l'acide urique (mg/dl)= (A) échantillon x C étalon x volume x facteur de dilution / (A) étalon**



Les tubes	Concentration des réactifs		
	Blanc	Étalon	Échantillon
R1+ R2 (ml)	1.5	1.5	1.5
RE Etalon (µl)	-	25	-
Echantillon (µl)	-	-	25

### **6- Étude *in vitro* (dissolution les calculs rénaux) :**

Ce protocole vise à évaluer l'effet de l'extrait de persil sur la dissolution des calculs rénaux, en comparaison avec une solution physiologique utilisée comme témoin.

#### **6-1-préparation d'extrait (persil):**

L'extrait a été préparé par infusion des bouquets de persil dans deux litres de solution physiologique bouillante (9 g de NaCl par litre) pendant 30 min. L'extrait est ensuite filtré L'infusé est laissé refroidir à température ambiante (**Meiouet et al. 2011**).

La solution de NaCl étant utilisée par ailleurs comme milieu témoin pour apprécier la modification de masse et /ou de structure des calculs.

#### **6-2-caractérisation de plante utilisée (à enlever et changer la numérotation).**

Déterminer les mesure de pH et conductivité de tisane et se solution témoin.

##### **6-2-1-détermination du potentiel d'hydrogène (pH) :**

Déterminée Une quantité d'extrait de persil a été introduite dans un bécher. La sonde du pH-mètre a ensuite été soigneusement immergée dans l'échantillon afin de mesurer son pH.

La valeur affichée sur l'écran de l'appareil a été relevée avec précision. Après la mesure, la sonde a été rincée à l'eau distillée.

##### **6-2-2 détermination de mesure de la conductivité:**

Déterminée une quantité de l'extrait de persil a été introduite dans un bécher. La sonde du conductimètre a ensuite été plongée dans la solution pour effectuer la mesure. La conductivité a été lue directement sur l'écran de l'appareil. Afin d'assurer la fiabilité des mesures, la sonde a été soigneusement rincée à l'eau distillée après chaque utilisation.

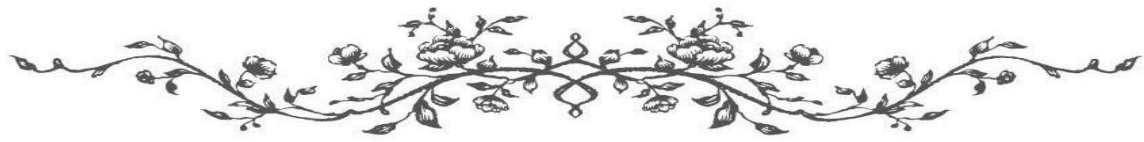
#### **6-3-protocole de dissolution des calculs rénaux :**

La méthode suivi est celle de (**Hannache et al., 2012**) l'expérience consiste à tester l'effet de extrait de plante (persil).En mettant 60 ml d'extrait dans des flacons en verre. Les calculs a été placé dans une compresse médicale et mettre dans les flacons d'extrait à température ambiante et sous agitation magnétique continue (130tour/min) sur une plaque agitatrice pendant plusieurs semaines. Pour chaque expérience, le pH de la solution a été mesurés tous les 15 jours à l'aide d'un pH-mètre et la conductivité à l'aide d'un conductimètre.

Les calculs étaient retirés du milieu expérimental dans lequel ils étaient placés, après séchage dans l'étuve à 40°C pendant 18h puis pesés à l'aide d'une balance analytique pour évaluer la perte de masse. Ensuite, replacés dans le milieu de dissolution pour la semaine suivante. (Hannache et al., 2012).

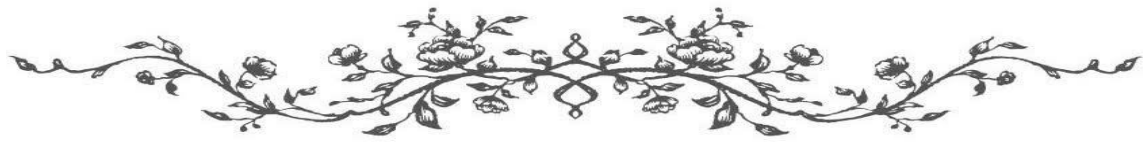


**Figure12** : Les différents extraits de persil préparés



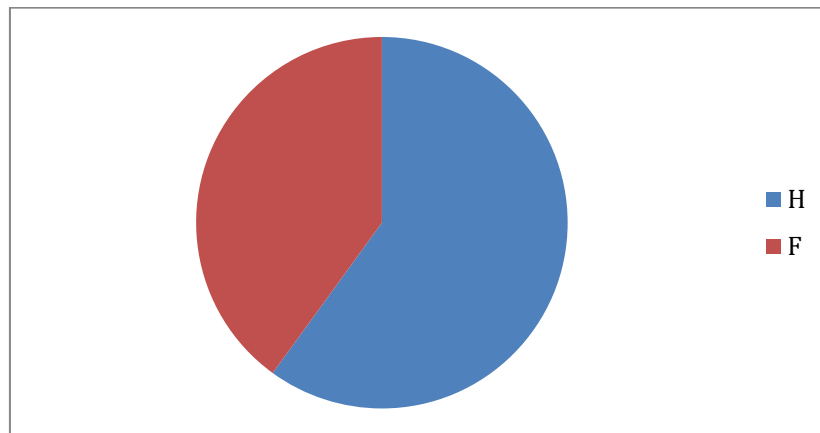
---

## **Résultats et discussion**



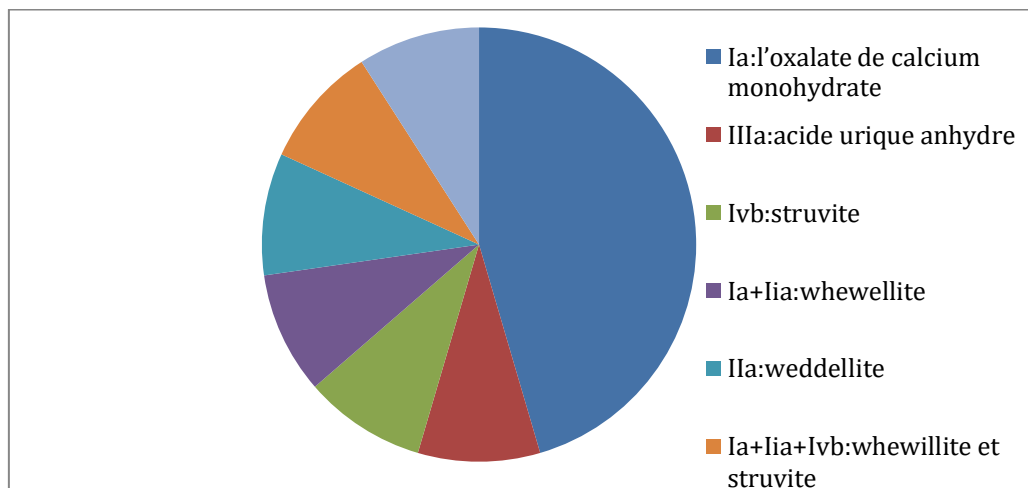
### V-1- Résultats de l'étude *in vivo* :

L'étude a été réalisée sur un groupe de 11 patients lithiasiques (6 hommes et 5 femmes), âgés de 31 à 66 ans sont présentés dans la figure 13:



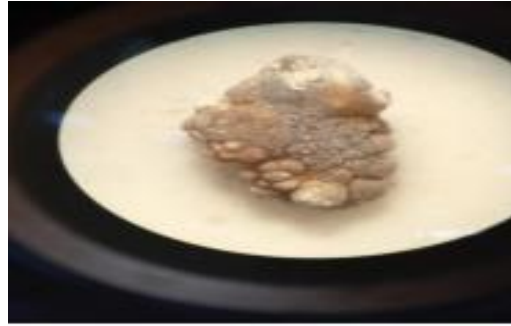
**Figure 13:** Répartition des patients lithiasiques selon le sexe

Les résultats de la Cristallurie et la composition des calculs chez les sujets lithiasiques, sont regroupés dans la figure 14:



**Figure 14 :** Les différents types de calculs chez les sujets lithiasiques étudiés.

D'après la figure 14 On remarque que Le type de calcul le plus fréquent est l'oxalate de calcium monohydrate ou whewellite. Les figures 15 à 18 représentent la morphologie des calculs de certains patients.



**Figure n°15:** Calcul typique (Ia) d'oxalate de calcium monohydrate (whewellite), avec voile grisâtre.



**Figure n°16:** Calcul typique (IIa) d'oxalate de calcium dihydraté (weddellite).



**Figure n°17 :** Calcul typique (Ia) d'oxalate de calcium monohydrate (whewellite).



**Figure 18 :** représente un calcul mixte typique (Ia+IIa) d'oxalate de calcium monohydrate + dihydraté.

### Discussion :

Les calculs de type (Ia) correspondant à l'oxalate de calcium monohydrate ou (whewellite). La cause est hyperoxalurie, ou la maladie de Cacchi et Ricci. Le voile grisâtre sur le calcul (figure n°15) montre que la lithogénèse est active, donc il y a un risque de récurrence.

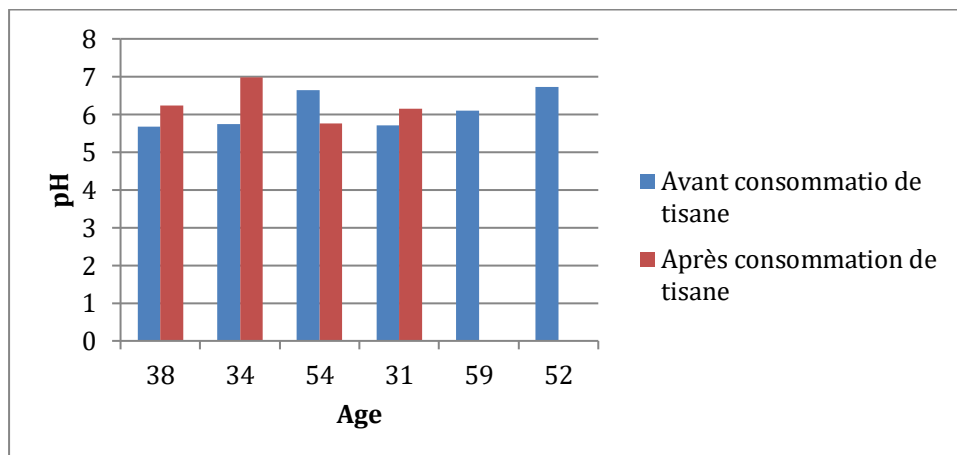
On remarque aussi au niveau de ce même calcul la présence d'une plaque de Randall avec une ombilication, ce qui montre l'origine papillaire du calcul.

Le calcul est de type (IIa) (figure n°16), composé d'oxalate de calcium dihydraté (weddelite), dont la cause est une hypercalciurie.

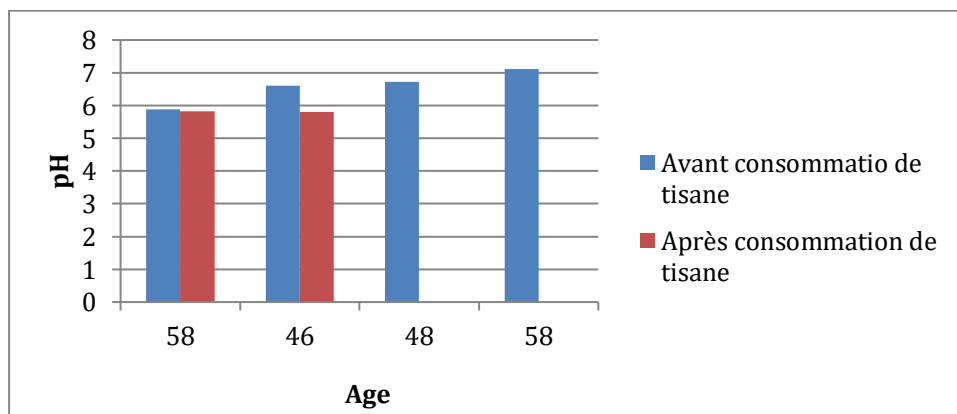
Il y'a une forme de calcul mixte (figure n°18), de type (Ia+IIa). Les causes sont l'hypercalciurie et l'hyperoxalurie.

### 2- Les résultats de la cristallurie :

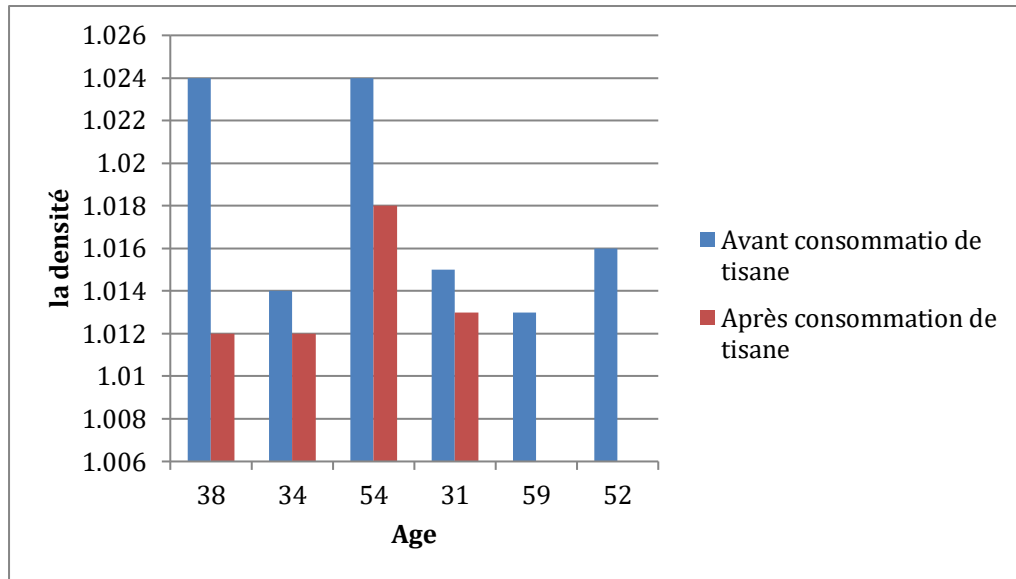
Les résultats des paramètres urinaires pH et densité avant et après la consommation de la tisane du persil sont regroupés dans les figures suivantes.



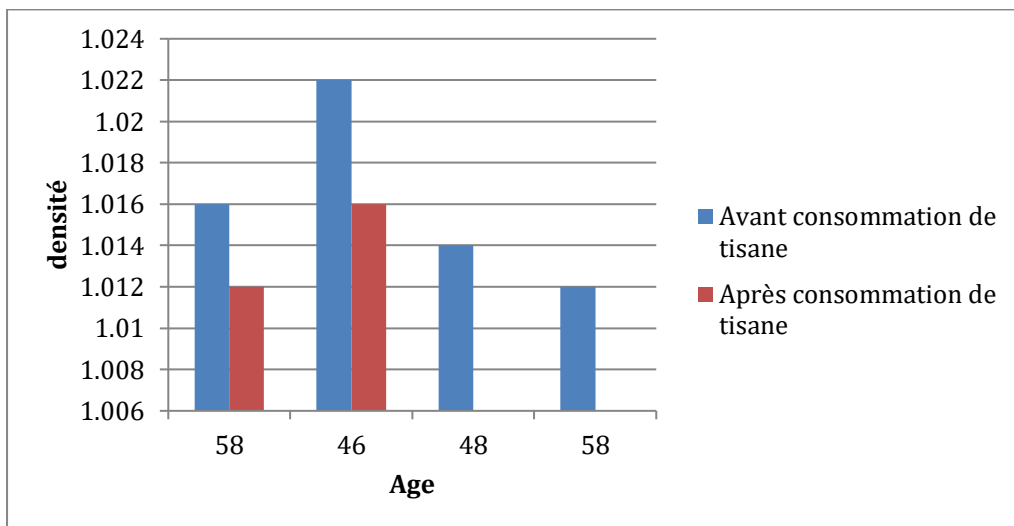
**Figure 19:** Les valeurs de pH des urines chez les patients hommes étudiés avant et après la consommation de tisane de persil.



**Figure 20:** Les valeurs de pH des urines chez les patients femmes étudiés avant et après consommation de tisane de persil



**Figure 21 :** La densité des urines chez les patients hommes étudiés avant et après la consommation de tisane de persil



**Figure 22 :** La densité des urines chez les patients femmes étudiées avant et après la consommation de tisane de persil.

D'après les figures, l'étude de la Cristallurie des patients lithiasiques avant et après la consommation de la tisane, montre que le pH des urines varie entre 5 et 7. Pour l'ensemble des malades, le pH a diminué après la consommation de la tisane, il variait de 5.97 à 5.80.

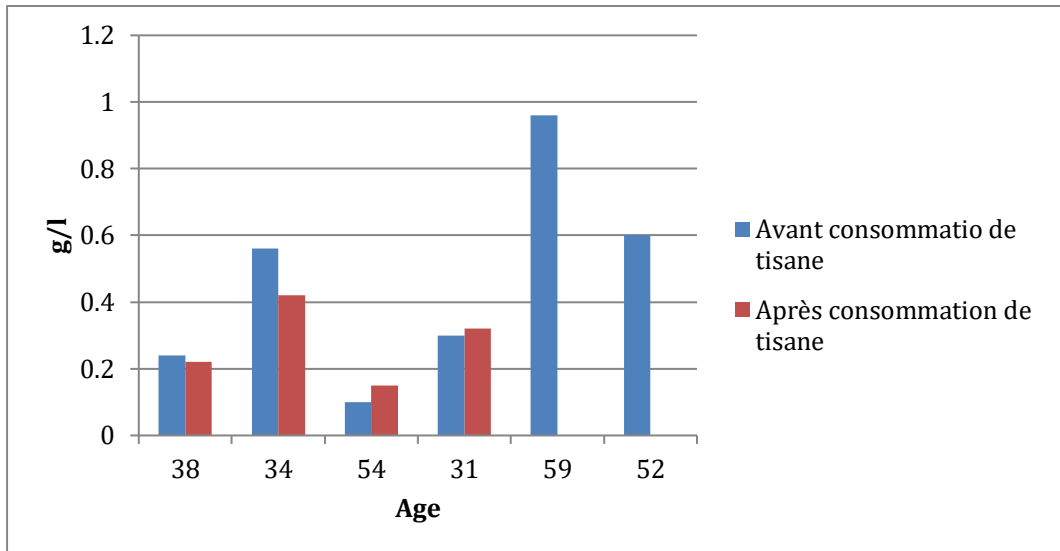
On a aussi remarqué une diminution de la sursaturation des urines traduit par la diminution de la densité urinaire qui varée entre de 1.012 à 1.022 .

### Discussion :

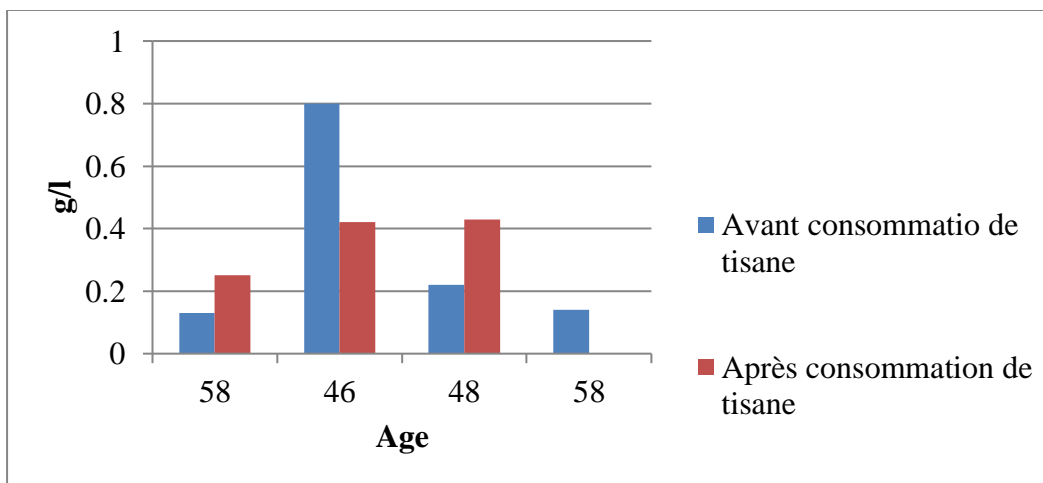
L'analyse des échantillons urinaires recueillis avant la cure de persil a révélé une cristallurie significative chez la majorité des patients. Le pH urinaire variait de 5,14 à 7,12, indiquant un environnement urinaire globalement acide chez certains patients, propice à la précipitation des cristaux. La densité urinaire se situait entre 1,012 et 1,024, traduisant des urines relativement concentrées chez plusieurs participants. Le volume urinaire matinal allait de 0,15 L à 0,35 L. À l'examen microscopique, divers types de cristaux ont été observés, notamment des cristaux d'oxalate de calcium.etc. Des éléments cellulaires tels que des épithéliums urinaires, des leucocytes et quelques hématies ont également été détectés, indiquant parfois une irritation ou une inflammation des voies urinaires. Après cinq jours de consommation tisane de persil, les échantillons urinaires ont montré des modifications notables. Le pH urinaire s'est rapproché de la neutralité chez la majorité des patients, ce qui a contribué à limiter la précipitation des cristaux. Une légère diminution de la densité urinaire a été observée, suggérant une amélioration de l'hydratation. Par ailleurs, le volume urinaire matinal a augmenté chez la majorité des sujets. Sur le plan microscopique, une réduction nette de la quantité de cristaux a été notée, voire leur disparition complète chez certains patients. La richesse cristalline (++ ou +++) observée initialement s'est souvent atténuée (+ ou -), et certains types de cristaux n'ont plus été détectés après la cure. De plus, la présence de cellules inflammatoires (leucocytes) et d'épithéliums desquamés a diminué dans plusieurs cas, traduisant une amélioration de l'état urinaire. Ces observations suggèrent un effet favorable du persil sur la dilution urinaire, l'alcalinisation du pH et la réduction de la cristallurie chez les patients lithiasiques.

### V- 3-Les paramètres biochimiques :

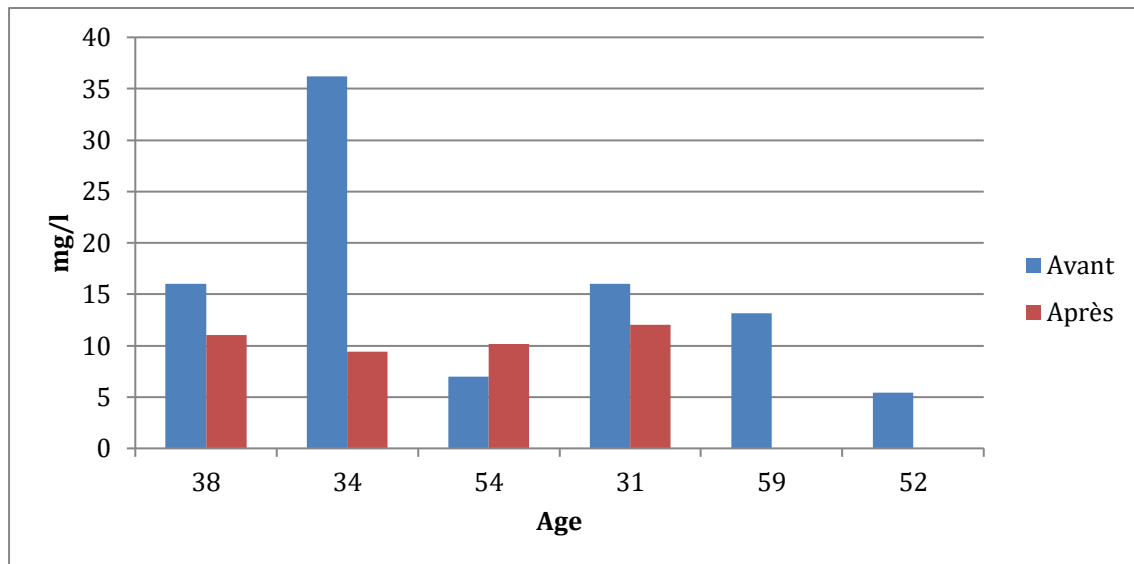
Pour cette étude, on a dosé les paramètres biochimiques suivants chez les lithiasique avant et après la consommation de la tisane : l'urée, la créatinine, l'acide urique, le calcium. Les résultats de dosage des paramètres biochimiques avant et après la consommation de la tisane du persil sont regroupés dans les figures suivant.



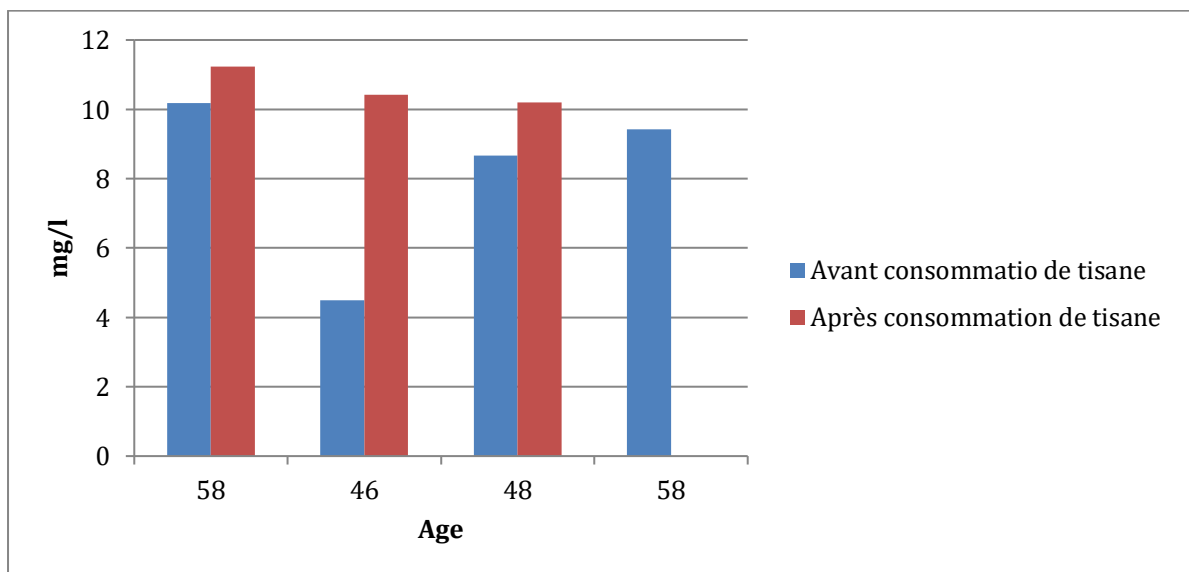
**Figure 23 :** Les valeurs du dosage de l'urée chez les patient hommes avant et après consommation de tisane.



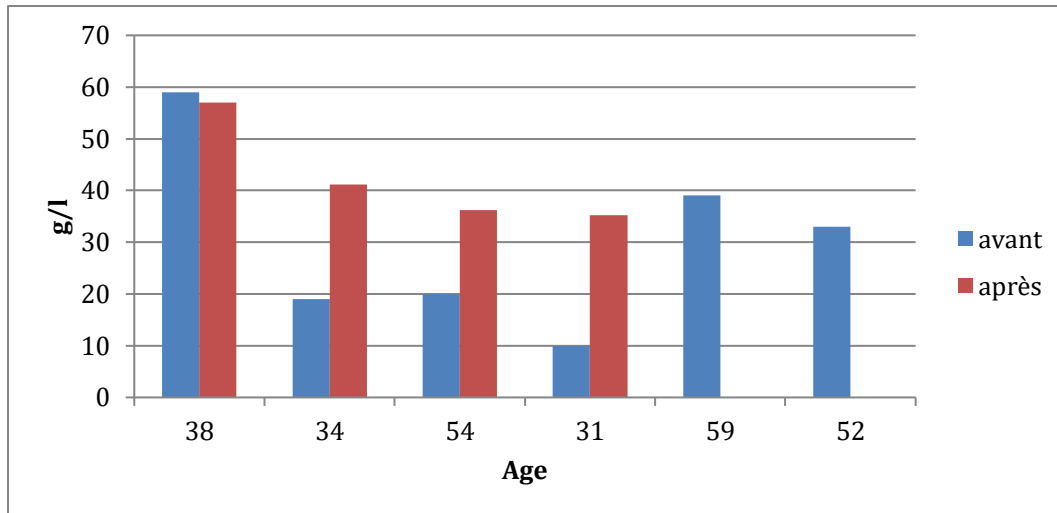
**Figure 24:** Les valeurs du dosage de l'urée chez les patients femmes avant et après consommation de tisane.



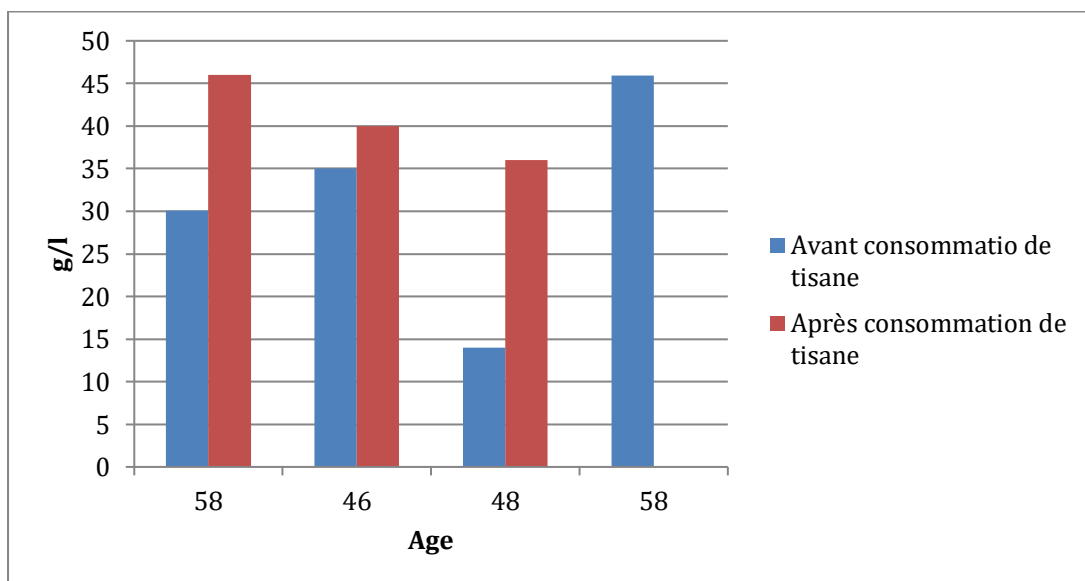
**Figure 25 :** Les valeurs du dosage de créatinine chez les patients hommes avant et après la consommation de tisane.



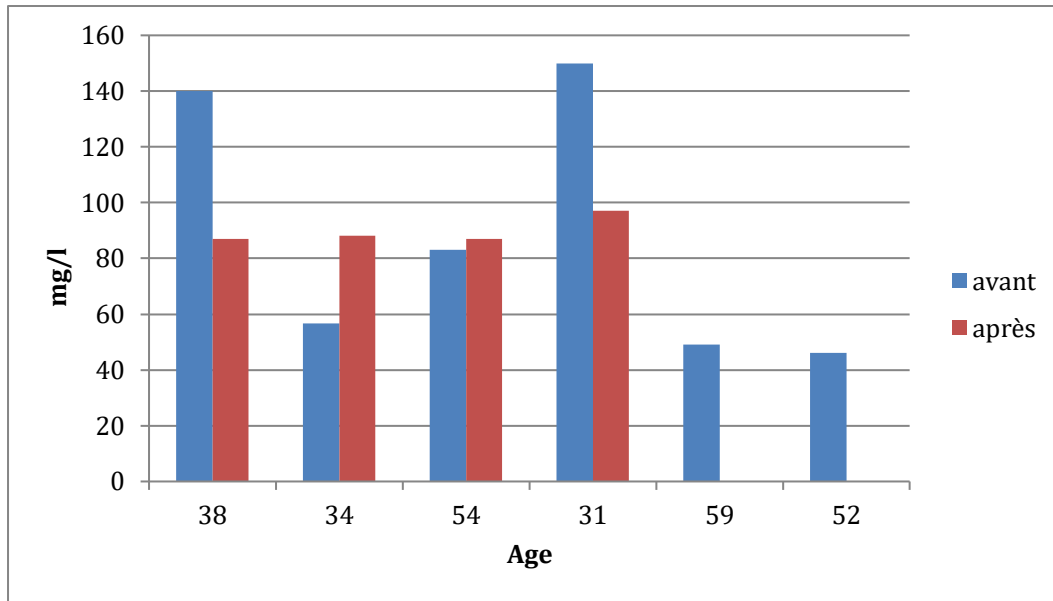
**Figure 26 :** Les valeurs du dosage de créatinine chez les patients femmes avant et après la consommation de tisane.



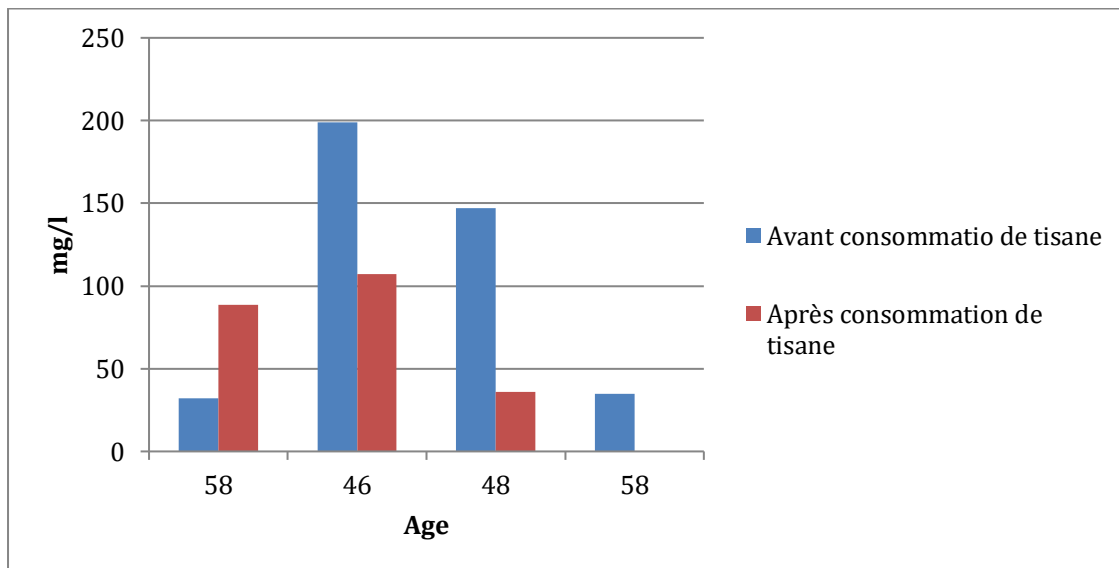
**Figure 27** : Les valeurs du dosage d'acide urique chez les patients hommes avant et après la consommation de tisane.



**Figure 28** : Les valeurs du dosage d'acide urique chez les patients femmes avant et après la consommation de tisane



**Figure29 :** Les valeurs du dosage de calcium chez les patients hommes avant et après la consommation de tisane



**Figure 30 :** Les valeurs du dosage de calcium chez les patients femmes avant et après la consommation de tisane.

**Discussion :**

D'après l'analyse des figures, il est évident que, chez l'ensemble des patients étudiés, les valeurs des différents paramètres biochimiques mesurés avant la consommation de la tisane sont plus élevées que celles relevées après une semaine de traitement par cette dernière. Cette

observation suggère que la tisane a exercé un effet bénéfique notable sur l'état biochimique des malades. En effet, la consommation régulière de la tisane pendant cinq jours a entraîné une amélioration marquée, voire une normalisation, de plusieurs indicateurs biochimiques. Cette évolution témoigne d'une correction significative des déséquilibres initialement observés, renforçant ainsi l'hypothèse d'une action thérapeutique efficace de la tisane sur les troubles biochimiques évalués.

#### 4- Les résultats de l'étude *in vitro* :

##### 4-1-Evaluation du pH et conductivité durant les expériences :

Les tableaux (08) et (09) regroupent les valeurs de pH après la mise en contact des calculs avec la solution témoin :

**Tableau 08:** les valeurs de pH après dissolution les calculs (solution témoin) :

	Première quinzaine	Deuxième quinzaine	Troisième quinzaine	Quatrième quinzaine
Ia	7,90	8,56	8,5	8,9
(IIa+IVa)c	9,06	8,86	9,1	9,1
IIIa	8,57	8,69	/	/
III+I	9,50	8,75	8,8	/
IVb	9,35	9,01	9,1	9,3
IVd	9,07	8,80	8,8	8,9
V	6,47	7,90	7,9	7,8

**Tableau 09 :** les valeurs de la conductivité après dissolution les calculs (solution témoin) :

	Première quinzaine	Deuxième quinzaine	Troisième quinzaine	Quatrième quinzaine
Ia	1,3	1,5	1,8	2,8
(IIa+IVa)c	1,8	1,6	2	3,2
IIIa	1,7	2,1	/	/
III+I	1,9	1,5	1,6	/
IVb	2,4	2,1	2,3	2,7
IVd	1,4	1,9	2	2,2
V	1,2	1,5	1,7	1,9

Les tableaux (10) et (11) regroupent les valeurs de pH et conductivité après la mise en contact des calculs avec la tisane.

**Tableau 10 :** la moyenne des valeurs de pH après dissolution les calculs (la tisane).

	Première quinzaine	Deuxième quinzaine	Troisième quinzaine	Quatrième quinzaine
Ia	7,97	8,69	8,6	8,8
(IIa+IVa)c	8,91	8,88	8,9	8,5
IIIa	9,02	8,21	00	/
III+I	9,30	9,42	8,9	/
IVb	9,32	8,64	8,5	8,8
IVd	9,04	8,50	8,9	8,4
V	6,88	7,94	8,3	7,9

**Tableau 11 :** la moyenne des valeurs de la conductivité après dissolution les calculs (la tisane).

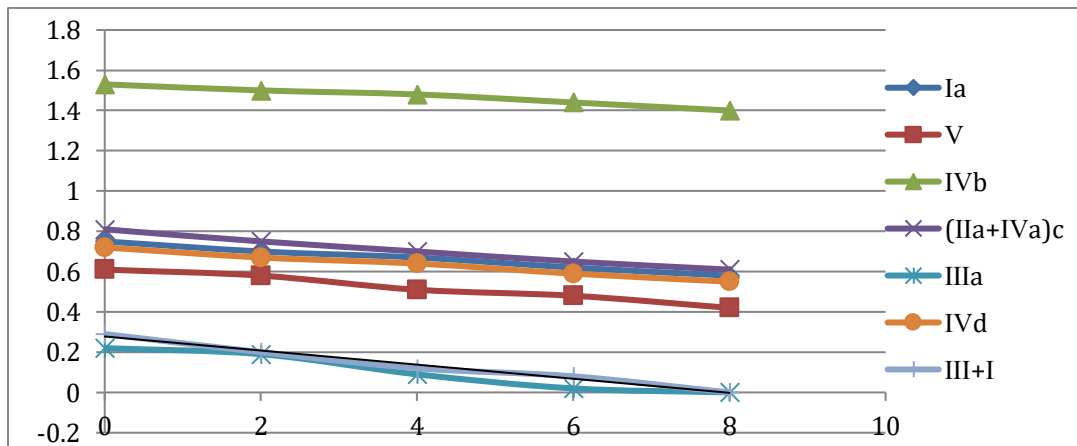
	Première quinzaine	Deuxième quinzaine	Troisième quinzaine	Quatrième quinzaine
Ia	2,9	3,1	3,7	3,4
(IIa+IVa)c	3,3	3,2	3,5	3,6
IIIa	4,9	4,1	00	/
III+I	3,4	3,1	3,4	/
IVb	3,6	3,0	3,9	4,2
IVd	2,2	1,9	3,2	3,5
V	3,4	2,5	4,2	5,1

#### V-4-5- la Masse des calculs rénaux après la dissolution :

Les résultats concernant la masse moyenne des calculs rénaux en présence de solution témoin sont regroupés dans le tableau 12 et illustrés sur la figure31.

**Tableau 12 :** la moyenne de masse des calculs rénaux de solution témoin :

Semaine	Ia	V	IVb	(IIa+IVa)c	IIIa	IVd	III+I
	La masse des calculs en gramme (g)						
0	0,75	0,61	1,53	0,81	0,22	0,72	0,29
2	0,7	0,58	1,5	0,75	0,19	0,67	0,2
4	0,67	0,51	1,48	0,7	0,09	0,64	0,12
6	0,62	0,48	1,44	0,65	0,02	0,59	0,08
8	0,58	0,42	1,4	0,61	/	0,55	/

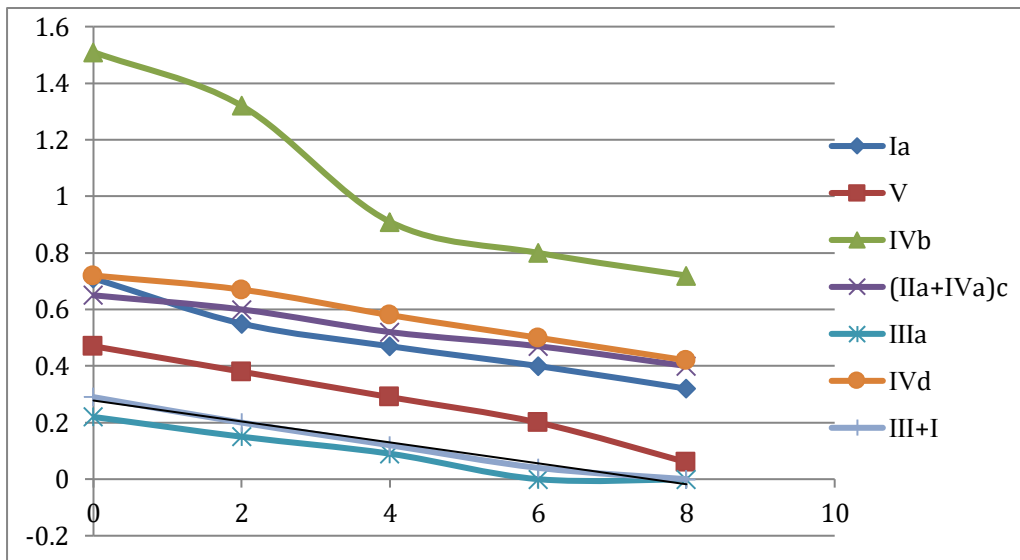


**Figure 31:** la masse moyenne des calculs rénaux en (g) après la dissolution (solution témoin).

Les résultats concernant la masse moyenne des calculs rénaux en présence de la tisane sont regroupés dans le tableau 13 et illustrés sur la figure 32.

**Tableau 13:** la moyenne de masse des calculs rénaux après la dissolution (la tisane).

semaine	Ia	V	IVb	(IIa+IVa)c	IIIa	IVd	III+I
	La masse des calculs en gramme (g)						
0	0,71	0,47	1,51	0,65	0,22	0,72	0,29
2	0,55	0,38	1,32	0,6	0,15	0,67	0,2
4	0,47	0,29	0,91	0,52	0,09	0,58	0,12
6	0,4	0,2	0,8	0,47	0	0,5	0,04
8	0,32	0,06	0,72	0,4	0	0,42	0



**Figure 32:** la masse moyenne des calculs rénaux en (g) après la dissolution (la tisane).

Le type IVb (struvite) se distingue par une concentration initiale élevée environ 1,5 g et une décroissance progressive jusqu'à environ 0,7 g durant les deux premières semaines. Cette tendance témoigne d'une dissolution partielle, indiquant que ces cristaux sont relativement résistants à l'action de l'extrait.

En revanche, les cristaux de type IVd (bruchite) montrent une stabilité durant deux premières semaines la masse autour de 0,7 g, suivie d'une chute marquée aux deux premières semaines, où la masse approche de zéro. Ce comportement suggère un effet cumulatif de l'extrait de persil, qui agirait de manière plus efficace avec le temps.

Les cristaux de type V(cystine) présentent une diminution régulière de leur masse, passant de 0,45 à 0,05 g sur la durée de l'expérimentation. Cette évolution traduit une bonne sensibilité à l'extrait, avec une efficacité progressive.

Les autres types de cristaux, à savoir Ia (whewellite), (IIa+IVa)c, et IIIa (acide urique anhydre) suivent une tendance similaire : une baisse constante de leur masse, jusqu'à atteindre des valeurs proches de zéro à la fin de l'étude. Ces résultats confirment une activité dissolvante de l'extrait de persil, bien que moins spectaculaire que celle observée pour le type IVd.

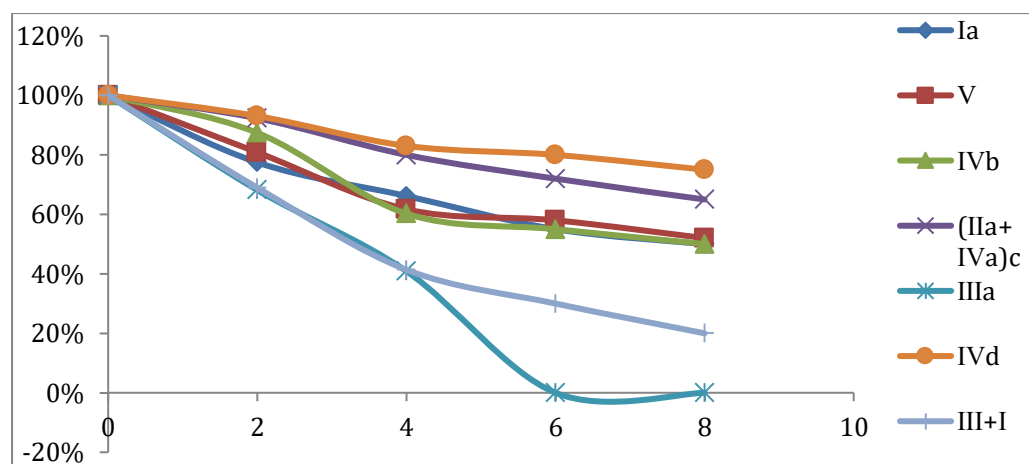
#### V-4-6-Évaluation de la perte de poids des calculs rénaux :

Les taux de perte de masse des calculs rénaux durant la période de l'étude sont regroupés dans le tableau 14 et illustrés sur la figure33.

**Tableau 14** : le pourcentage de la perte en masse de chaque calcul.

semaine	Ia	V	IVb	(IIa+IVa)c	IIIa	IVd	III+I
0	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2	77,46%	80,85%	87,41%	92,30%	68,18%	93,05%	68,96%
4	66,19%	61,70%	60,25%	79,99%	40,90%	83,02%	41,37%
6	55%	58%	55%	72%	0%	80%	30%
8	50%	52%	50%	65%	0%	75%	0%

La figure 33 montre le pourcentage de la perte en masse de chaque calcul.



**Figure 33** : le pourcentage de la perte en masse de chaque calcul.

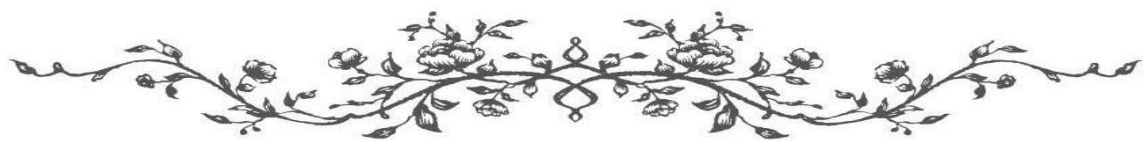
Les calculs de type IIIa et III+I ont montré une dissolution quasi complète dans les quatrième semaines d'exposition à l'extrait, avec une perte de masse atteignant 100 %. Cette sensibilité accrue pourrait être liée à une composition chimique plus soluble, telle que des cristaux d'oxalate de calcium monohydraté ou d'autres sels faiblement liés. Ces résultats suggèrent que l'extrait de persil exerce une activité litholytique particulièrement efficace sur ce type de calculs, ce qui en fait une cible thérapeutique privilégiée.

Les calculs de type (IIa + IVa)c ont également affiché une perte de masse significative, atteignant environ 75 % à la fin de l'expérimentation. Cela indique que bien que ces calculs soient moins solubles que les IIIa, ils restent néanmoins sensibles à l'action de l'extrait.

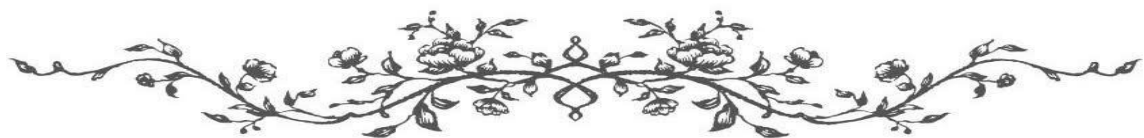
La synergie entre plusieurs composants actifs dans le persil, notamment les flavonoïdes, les acides phénoliques et les huiles essentielles, pourrait expliquer cette efficacité.

En revanche, les calculs de types V, IVb, et Ia ont présenté une perte de masse plus limitée, ne dépassant pas 50 à 60 % à la fin du traitement. Ces résultats traduisent une résistance plus marquée à la dissolution, potentiellement en lien avec une structure cristalline plus compacte

ou une composition en oxalate de calcium dihydraté ou phosphate, connues pour leur faible solubilité. Il est également intéressant de noter que l'effet de l'extrait semble stabilisé à partir du période expérimentale, en particulier pour les types les plus résistants, suggérant une saturation de l'effet litholytique ou une précipitation secondaire empêchant une dissolution complète.



## **CONCLUSION GENERALE**



## Conclusion générale

### Conclusion :

Ce travail a porté sur l'étude de la cristallurie, des paramètres biochimiques urinaires et du pouvoir litholytique de la tisane de persil (*Petroselinum crispum*), chez 11 patients lithiasiques (6 hommes et 5 femmes), avant et après une cure de 5 jours à raison d'un verre de tisane par jour. L'objectif principal était de suivre *in vivo* (chez les lithiasiques) l'évolution des paramètres urinaires (volume, pH, densité), la composition cristalline des urines, ainsi que l'effet de la tisane sur la dissolution des calculs *in vitro*.

Sur le plan biochimique, les résultats montrent une amélioration notable des paramètres biochimiques. Les concentrations d'urée, de créatinine, d'acide urique et de calcium se sont rapprochées des normes physiologiques chez tous les patients, traduisant une action régulatrice métabolique du persil sur le système rénal.

Parallèlement, *l'étude in vitro* a confirmé les résultats observés chez les patients. Après immersion des calculs dans l'extrait de persil on constate une perte de masse nette des calculs, notamment ceux à base de weddellite et d'acide urique. La tisane présente un pH alcalin et une conductivité élevée, contribuant à la dissolution partielle des calculs urinaires. Les calculs de type IIIa et III+I ont montré une dissolution quasi complète dans les quatrièmes semaines d'exposition à l'extrait, avec une perte de masse atteignant 100 %. Cette sensibilité accrue pourrait être liée à une composition chimique plus soluble, telle que des cristaux d'oxalate de calcium monohydraté ou d'autres sels faiblement liés. Ces résultats suggèrent que l'extrait de persil exerce une activité litholytique particulièrement efficace sur ce type de calculs, ce qui en fait une cible thérapeutique privilégiée.

Les calculs de type (IIa + IVa)c ont également affiché une perte de masse significative, atteignant environ 75 % à la fin de l'expérimentation. Cela indique que bien que ces calculs soient moins solubles que les IIIa, ils restent néanmoins sensibles à l'action de l'extrait.

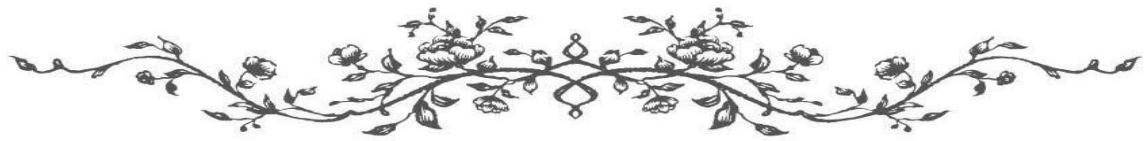
Avant consommation, l'analyse des urines a révélé une forte cristallurie, dominée par les cristaux d'oxalate de calcium dihydraté (weddellite), présents chez la majorité des patients. D'autres cristaux ont également été identifiés, notamment l'oxalate de calcium monohydraté (whewellite), les phosphates amorphes calcico-magnésiens (PACC) et les urates amorphes complexes (UAC). Les résultats obtenus mettent en évidence un effet inhibiteur significatif de la tisane de persil sur la cristallisation urinaire. Après la cure, on observe : une réduction marquée de la taille et du nombre des cristaux ; dans plusieurs cas, une disparition complète des cristaux précédemment détectés ; une augmentation du volume urinaire, une alcalinisation

## Conclusion générale

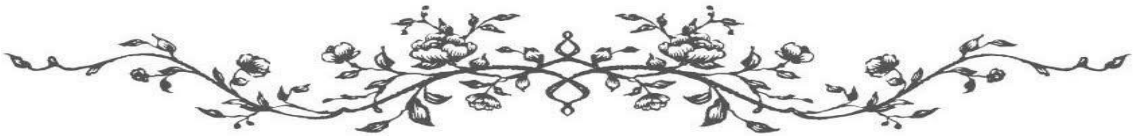
---

du pH, et une réduction de la densité, favorisant un environnement défavorable à la formation de calculs.

En conclusion, cette étude démontre que la tisane de persil agit comme un modulateur efficace des déséquilibres urinaires et métaboliques associés à la lithiase urinaire. Son action diurétique, alcalinisante et litholytique en fait un traitement complémentaire prometteur, capable de réduire les risques de récurrence et de soulager les patients lithiasiques de manière naturelle, sans effets secondaires apparents. Des études plus larges, à long terme, associées à une évaluation toxicologique rigoureuse, sont toutefois nécessaires pour valider pleinement son innocuité et définir ses conditions optimales d'utilisation thérapeutique.



## Liste de références



---

Abdelaziz A.M., et al. Phytochemical and Pharmacological Profile of *Petroselinum crispum* (Parsley): A review. *Plant Archives*. 2020;20(1):2825–2830

Abdalah A., Danoune A. Appareil urinaire – cours polycopié destiné aux étudiants de 1<sup>re</sup> année chirurgie dentaire, Université Badji Mokhtar – Annaba, Faculté de médecine. Année universitaire 2008-2009

Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé (ANAES). Recommandation pour la pratique clinique : Diagnostic de l'insuffisance rénale chez l'adulte. Septembre 2002

Alaine N., Maraïb M., Katja Höhen. Anatomie et physiologie humaines. 9<sup>e</sup> éd., 2015

Alelign T., Petros B. Kidney stone disease: An update on current concepts. *Advances in Urology*. 2018;2018:1-12

Alexandre Richard. Cours anatomie du système urinaire – Santé, assistance et soins infirmiers. Centre de formation professionnelle, Fierbourg, 2016

Allison Grant. Ross et Wilson, Anatomie et physiologie normale et pathologique. 9<sup>e</sup> éd. 2003

Amar S. La phytothérapie : entre tradition et modernité. Éditions Lavoisier, 2010

Amar, Z. (2010). Les plantes médicinales dans la tradition musulmane. Éditions Albouraq.

Atmani, F., & Khan, S. R. (2000). Effect of an extract from *Herniaria hirsuta* on calcium oxalate crystallization in vitro. *BJU International*, 85(6), 621–625.

Bahmani, M., Shirzad, H., Rafieian-Kopaei, M., & Rafieian, S. (2014). Medicinal plants with hepatoprotective activity in Iranian folk medicine. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 4(2), 146–157.

Bahmani, M., Zargaran, A., Rafieian-Kopaei, M., & Saki, K. (2015). Ethnobotanical study of medicinal plants in Urmia, Iran. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 5(1), 17–23.

Bahmani, M., Zargaran, A., Rafieian-Kopaei, M., & Saki, K. (2015). Ethnobotanical study of medicinal plants in Urmia, Iran. *Asian Pac J Trop Biomed*, 5(1), 17–23

Balick M.J., Cox P.A. *Plants, People, and Culture: The Science of Ethnobotany*. Scientific American Library, 1996

Barber A.E., Norton J.P., Spivak A.M., Mulvey M.A. Urinary Tract Infection: Current and Emerging Management Strategies. *Clin Infect Dis*. 2013

Bashir S., Gilani A.H. Anti-urolithiasic effect of *Ligularia* rhizome: an explanation of the underlying mechanisms. 2009;122:106-116

Benhlima, L. (2017). Prise en charge thérapeutique de la lithiase urinaire : aspects cliniques et diététiques (Thèse de doctorat). Faculté de Médecine.

---

Bensekrane, F. (2015). Utilisation traditionnelle des plantes médicinales en Algérie (Mémoire de Master). Université de Constantine.

Blumenthal, M., Goldberg, A., & Brinckmann, J. (1998). The Complete German Commission E Monographs. American Botanical Council.

Chevallier, A. (2016). Encyclopédie des plantes médicinales. Larousse.

Chizzola, R. (2012). Composition of essential oils from parsley (*Petroselinum crispum*). *Acta Alimentaria*, 41(1), 56–66.

Daudon, M., Bader, B. A., & Jungers, P. (1993). Urinary calculi: Review of classification methods and correlations with etiology. *Scanning Microscopy*, 7, 1081–1104.

Daudon, M., Jungers, P., & Traxer, O. (2012). Lithiase urinaire (2e éd.). Lavoisier.

Derbal, N. (2011). Étude de l'effet de persil sous forme tisane sur la concentration de certains paramètres biochimiques chez lithiasiques (Mémoire de Master). Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem.

Eberhard, H. (2005). Saponins and their role in medicinal plants. *Phytomedicine*, 12(1-2), 67–73.

Ekor, M. (2014). The growing use of herbal medicines: issues related to adverse reactions and challenges in monitoring safety. *Frontiers in Pharmacology*, 4, 177.

El-Zaedi, H., Martinez-Tome, J., Calin-Sanchez, A., Burló, F., & Carbonell-Barrachina, Á. A. (2016). Antimicrobial activity of parsley essential oils against urinary tract pathogens. *Food Chemistry*, 197, 782–788.

Fabricant, D. S., & Farnsworth, N. R. (2001). The value of plants in drug discovery. *Environmental Health Perspectives*, 109(Suppl 1), 69–75.

Gonzalez, R., Gutiérrez, J., & Gutiérrez, L. B. (2007). Phytotherapeutic treatment of urinary stones. *Urology International*, 78(3), 235–241.

Gruenwald, J., Brendler, T., & Jaenicke, C. (2007). PDR for Herbal Medicines. Thomson Reuters.

Hannache, H., Belhaj, M., & Fadili, W. (2012). Méthodologie de test de dissolution des calculs urinaires par des extraits végétaux. *Revue de Chimie Thérapeutique*, 8(2), 121–129.

Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S., & Williamson, E. M. (2012). *Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy* (2e éd.). Elsevier.

Iserin, P. (2001). Dictionnaire des plantes médicinales. Larousse.

Kooti, W., Moradi, M., Ali-Akbari, S., Sharafi-Ahvazi, N., Asadi-Samani, M., & Ashtary-Larky, D. (2017). Phytochemical, pharmacological, and therapeutic properties of parsley (*Petroselinum crispum*): A review. *Advances in Herbal Medicine*, 3(2), 45–53.

---

Kreydiyyeh, S. I., & Usta, J. (2002). Diuretic effect and mechanism of action of parsley. *Journal of Ethnopharmacology*, 79(3), 353–357.

Mahmood, T., Akhtar, N., & Khan, B. A. (2016). Phytochemical and pharmacological potential of *Petroselinum crispum*: An overview. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 8(9), 1–7.

Miguel, M. G. (2010). Antioxidant and anti-inflammatory activities of essential oils: A short review. *Molecules*, 15(12), 9252–9287.

Newall, C. A., Anderson, L. A., & Phillipson, J. D. (1996). *Herbal Medicines: A Guide for Health-Care Professionals*. Pharmaceutical Press.

Ninfali, P., & Angelino, D. (2013). Nutritional and functional potential of parsley. *Food Chemistry*, 140(4), 668–675.

Organisation mondiale de la Santé (OMS). (2003). *Stratégie de l'OMS pour la médecine traditionnelle 2002-2005*. Genève.

Organisation mondiale de la Santé (OMS). (2013). *Stratégie de l'OMS pour la médecine traditionnelle 2014-2023*. Genève.

Sadki, C., & Atmani, F. (2017). Propriétés anti-lithiasiques de certaines plantes. *Revue Marocaine de Chimie*.

Sbahi, K. (2017). *Étude épidémiologique et phytothérapeutique de la lithiase urinaire (Thèse de doctorat)*. Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem.

Shekar, B. R., Nagarajappa, R., Singh, R., & Thakur, R. (2015). Herbs used in dentistry: A review. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 9(6), ZE10–ZE15.

Shetty, A., Pandey, A., & Sharma, A. (2014). Antioxidant and antiurolithiatic properties of parsley extract. *International Journal of Phytotherapy*.

Skoog, D. A., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2010). *Principes d'analyse instrumentale (6e éd.)*. De Boeck Supérieur.

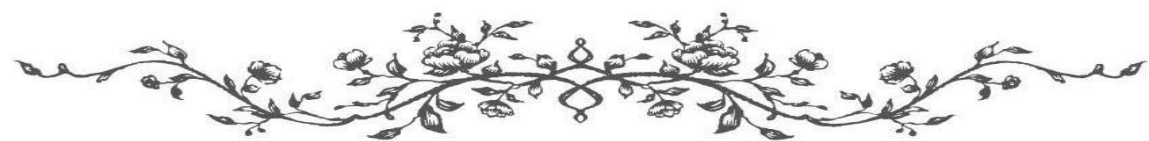
Tanker, N., Sezik, E., & Yesilada, E. (1998). *Herbal Drugs*. Nobel Medical Book Store.

United States Department of Agriculture (USDA). (2020). *National Nutrient Database for Standard Reference*.

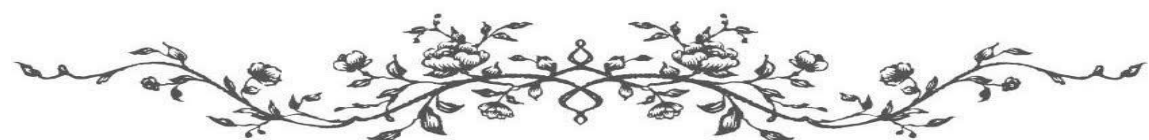
Vasudevan, V., Shanbhag, V., Desai, M., & Srirangam, S. J. (2017). Impact of diet on kidney stones: Clinical and preventive implications. *Indian Journal of Urology*, 33(3), 199–205.

Wichtl, M., & Anton, R. (2003). *Plantes médicinales et phytothérapie*. Lavoisier.

Zenagui, I. (2015). *La lithiase urinaire (Mémoire de Master)*. Université de Tlemcen.



## **Annexes**



Annexe 01 : Questionnaire pour lithiases urinaires

Université Abdelhamid Ibn Badis –Mostaganem-  
dossier..... Laboratoire Lithiase Urinaire  
Date:..... STEVA

N°

I- Informations générales

-Nom..... Prénom..... Sexe : 1 M 2 F

- Age .....ans Poids.....kg Taille.....cm N° Tel .....

-Adresse : douar..... commune..... wilaya .....

-Consanguinité : 1 oui 2 non

-Statut professionnel : 1 2 sans emploi 3 retraité 4 femmes au  
foyer

-Profession : .....

-Environnement de travail : 1 à l'intérieur 2 à  
l'extérieur

-Lieu de travail surchauffé : 1 : oui 2 : non 3 :  
Indéterminé

-Températures du lieu de travail : 1 ambiantes 2 élevées 3 :  
Indéterminées

- Niveau d'instruction : 1 aucun 2 primaire 3 moyen 4 secondaire  
5 universitaire

-Antécédents familiaux de lithiase urinaire : 1 oui 2 non.....

-Pratique d'une activité physique ? : 1 Oui ..... 2 Non.....

si oui, préciser : .....

- Circonstances de découverte de la lithiase : 1 hématurie ; 2 douleur lombaire ; 3 douleur  
hypogastrique ; 4 rétention aigue d'urine ; 5 infection urinaire ; 6 brûlure mictionnelle ; 7  
découverte fortuite ; 8 insuffisance rénale ; 9 autres .....

- Récidive ? : 1 oui..... 2 non.... Si oui, préciser le nombre de fois .....

- Antécédents médicaux : .....

II-Le(s) calcul(s) - 1 expulsé spontanément ..... 2 par chirurgie..... 3 LEC..... 4  
NLPC.....5 endoscopie..... 6 microlithiases..... 7calcul(s) in situ ..... 8 perdu(s).....  
9 autre.....

---

- Nombre de calculs : 1- 01..... 2- 02..... 3- 03..... 4  $\geq$  03 .....

- Siège: 1 Rein drt... 2 rein gch... 3 uretère drt .... 4 uretère gch... 5 vessie ... 6 urètre.... -  
Dimensions.....

-1 expulsé spontanément.....2 par chirurgie.....3 LEC ou  
endoscopie..... 5 Multiples.....:6 autre.....

Microlithiases: 1:oui.....2: non

-Anomalies anatomiques :1: Rein unique.....2: Ablation de rein.....:3  
Autre.....

-Siège: 1 Rein gch.....2 rein drt.....3 Bilatéral, 4: uretère gch.....5 uretère  
drt..... 6 vessie..... 7 Multiple.....8 Indéterminé....

-Analyse du calcul: Surf.....

Section.....Noyau.....

III-Cristallurie (date.....)

pH:.....Densité

Cristaux (urines lever): ..... Cristaux (urines  
4°C):.....

Filtration: .....

IV- Excès alimentaires (avant la maladie lithiasique)

-Aliments riches en calcium (Lait, lait caillé, Fromage, Yaourt): 1 Oui..... 2 Non.....  
3: Indéterminé.....

-Aliments riches en oxalates (Chocolat noir, betteraves, thé longuement infusé, épinards,  
persil, choux, chou-fleur, cacahuètes, légumes secs): 1 Oui..... 2Non.....

3: Indéterminé.....

-Aliments riches en purines (viandes, abats, fruits de mer): 1 Oui..... 2 :Non.....

3: Indéterminé.....

Sucreries: 1 Oui..... 2 Non..... 3: Pas de réponse..... -Sel

(olives, chips): 1 Oui..... -2 Non..... 3: Pas de réponse..... -Epices

piquantes: 1 Oui..... 2 Non ..... 3: Pas de réponse.....

-Boissons (avant la maladie lithiasique)

Boisson la nuit : 1 oui..... 2 non..... 3: Pas de réponse.....

Quantité d'eau: Jour: ..... Verres Nuit:..... Verres

Coca-cola et limonades: ..... Verre

Jus (industriels):..... Verres

Autres boissons (tisanes, thé, café, alcool): .....Verres.

Type d'eau: 1 minérale....2 de robinet.....3 puit.....4 source....5 autre .....

VI-Renseignements cliniques et divers: Circonstances de découverte de la LU : 1 hématurie....  
2 douleur lombaire.... 3 douleur hypogastrique.....4 rétention aiguë d'urine..... 5 infection  
urinaire.... 6 brûlures mictionnelles. 7 découverte fortuite..... 8 insuffisance rénale..... 9 autres  
(préciser)

Récidive ? : 1 oui..... 2 non....

Si oui, préciser les dates et le nombre de calculs (expulsés ou extraits):

\* .....

\* .....

\* .....

\* .....

Antécédents médicaux :

1: Aucun ; 2: Problème thyroïdien; 3: Troubles digestifs; 4: Diabète; 5: Infection urinaire; 6:  
HTA; 7: Autres :

- Immobilisation suite à 1 fracture ou à une autre maladie ? 1 oui....2 non...

Si oui, durée.....

VII-Renseignements concernant les patients ayant récidivé

Mesures pour éviter la formation de nouveaux calculs?- 1 oui.....2- non.....

---

Si oui :

\* Quantité d'eau/jr.....

\*Changement de régime alimentaire :1 Oui....2 non....

(si oui, détails.....)

\*Traitements traditionnels: 1 Oui... 2 Non..... (si oui, détails.....)

N° dossier :

Date d'entrée

N°	1	2	3	4
Date				
pH				
densité				
Volume urinaire (miction du lever )				
Cristallurie				

Annexe 02 :

Tableau : Nature des cristaux et leurs domaines de pH de cristallisation

<b>Nature des cristaux</b>	<b>Domaine du ph</b>
Acide urique anhydre	5,0-5,8
Acide urique dihydraté	4,7-5,9
Urates amorphes complexes	5,2-6,1
Oxalate de calcium monohydrate (whewellite)	5,2-7,8
Oxalate de calcium dihydraté (weddellite)	5,2-7,6
Phosphate amorphe de calcium carbonate (PACC)	5,9-7,6
Carbapatite	5,9-9,0
Hydrogenophosphate de calcium dihydraté (brushite)	5,9-8,8
Phosphate octocalique	5,5-8,8
Whitlockite	5,9-9,0
Newberite	5,9-9,0
Phosphate amoniac-magnésien hexahydraté (struvite)	6,7-9,0
Calcite	6,2-9,0
Urate acide d'ammonium anhydre	6,6-9,0
Urate acide de sodium monohydrate	6,4-9,0
2,8 dihydroxyatienine	4,7-9,0
Cystine	4,7-7,6
Leucine	5,0-7,5
Protéines	5,0-5,9
Cholestérol	5,0-8,8

Annexe 03:

<b>Dosage biochimique</b>	<b>Les réactifs utilisés</b>
<b>Urée</b>	<p><b>Réactif A<sub>1</sub></b> : salicylate de sodium 62 mmol/l, nitroprussiate de sodium 3,4 mmol/l, tampon phosphate 20 mmol/l.</p> <p><b>Réactif A<sub>2</sub></b> : urease &gt; 500 umol/ml.</p> <p><b>Réactif B</b>: hypochlorite de sodium 7 mmol/l, hydroxyde de sodium 150 mmol/l.</p> <p><b>Réactif C</b> : étalon d'urée 50 mg/dl.</p>
<b>Calcium</b>	<p><b>R<sub>1</sub> (tampon)</b> : ethanolamine</p> <p><b>R<sub>2</sub> (chromogène)</b> : O-cresolphtalein</p> <p><b>RE</b> : Etalon</p>
<b>Créatinine</b>	<p><b>R<sub>1</sub> (réactif picrique)</b> : acide picrique 17.5 mmol/l</p> <p><b>R<sub>2</sub> (réactif alcaline)</b> : hydroxyde sodium 0.29 mol/l</p> <p><b>RE</b> : Etalon 2 mg/dl.</p>
<b>Acide urique</b>	<p><b>R<sub>1</sub> (tampon)</b> : phosphate pH 7.4 (50mmol/l), 2-4Dichlorophenolsulfonate DCOS (4 mmol/l)</p> <p><b>R<sub>2</sub> (les enzymes)</b> : uricase (60 umol/l), Peroxidase POD (660 umol/l), Ascorbateoxidase (200 umol/l), 4-Aminophenazone 4-AP (1mmol/l)</p> <p><b>RE</b> : (Etalon)</p>

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة عبد الحميد بن باديس-مستغانم-  
كلية علوم الطبيعة و الحياة

تصريح شرفي خاص بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية  
لإنجاز البحث

أنا الممضي أدناه،

الطالب(ة):...عبد الباقى...الاسم..... رقم التسجيل الجامعي: 202037031211  
الحامل لبطاقة التعريف الوطنية رقم: 110020970081900 والصادرة بتاريخ: 2024/08/21.....  
عن...مستغانم.....

المسجل ب كلية علوم الطبيعة و الحياة/ قسم البيولوجيا  
شعبة علوم بيولوجية./ التخصص علم الصيدلة و السموم

والمكلف بإنجاز مذكرة ماستر بعنوان:

Évaluation de l'effet thérapeutique d'une plante médicamenteuse le basil  
(Petraeolimum sativum) sur les paramètres biochimiques chez les patients  
Lithiasique

أصرح بشرفي أنني ألتزم بمراعاة المعايير العلمية والمنهجية ومعايير الأخلاقيات العلمية والنزاهة الأكاديمية  
المطلوبة في إنجاز البحث ، وأتحمل المسؤولية الشخصية عن كل المحتوى المتضمن في البحث المذكور أعلاه .

التاريخ: 19/06/2024

إمضاء المعني

A. F.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة عبد الحميد بن باديس-مستغانم-  
كلية علوم الطبيعة و الحياة

تصريح شرقي خاص بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية  
لإنجاز البحث

أنا الممضي أدناه،

الطالب(ة): ..... بقفا. د. دة. بيسري. كيسة ..... رقم التسجيل الجامعي: ..... 191137030926

الحامل لبطاقة التعريف الوطنية رقم: ..... 109630116 و 1100010 والصادرة بتاريخ: ..... 19/09/2024

عن ..... مستغانم

المسجل ب كلية علوم الطبيعة و الحياة/ قسم البيولوجيا  
شعبة علوم بيولوجية./ التخصص علم الصيدلة و السموم

والمكلف بإنجاز مذكرة ماستر بعنوان:

Évaluation de l'effet thérapeutique d'une plante médicinale « Persil

(Fetraselinum sativum) ..د.د. Sur les paramètres Biochimique chez les patients  
Epileptiques

أصرح بشرقي أنني ألتزم بمراعاة المعايير العلمية والمنهجية ومعايير الأخلاقيات العلمية والنزاهة الأكاديمية

المطلوبة في إنجاز البحث ، وأتحمل المسؤولية الشخصية عن كل المحتوى المتضمن في البحث المذكور أعلاه .

التاريخ: ..... 19/06/2025

إمضاء المعني



\* ملحق القرار الوزاري رقم 933 المؤرخ في 28 جويلية 2016 الذي يحدد القواعد المتعلقة بالوقاية من السرقة العلمية ومكافحتها.