

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 و الحياة

DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIE

## MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par :

**Fellouh Sarah**

ET

**Ouahba Ahlam**

Pour l'obtention du diplôme de

**MASTER EN**

**Spécialité : Microbiologie fondamentale.**

THÈME

Etude de l'effet de la tisane de persil (*Petroselinum sativum*) sur les paramètres biochimiques chez les lithiasiques

Soutenue le 14/12/2022

DEVANT LE JURY

Président :	M <sup>R</sup> A.CHERIGUENE	Professeur	Université du Mostaganem
Encadreur :	Mme A.BELHADJI	MCB	Université du Mostaganem
Examineur:	Mme F.ABBASSENE	MCA	Université du Mostaganem

# Remerciements

**T**out d'abord, nous voudrions remercier Dieu Tout-Puissant qui nous a donné la force et la patience pour accomplir cette humble œuvre.

Deuxièmement, nous tenons à remercier notre superviseur et encadreur, le Dr Tarkhi, a. Pour sa patience avec nous, son aide et ses précieux conseils tout au long de la période de travail.

Nous adressons également nos sincères remerciements aux membres du jury 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 Dr Abbassene Fatiha et Dr Masoudi Nadia pour leur attention, leur aide et leur gentillesse tout au long de la période de formation, qui ont rendu chaque instant très agréable.

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

Merci beaucoup à tous les étudiants du doctorat l'unité pour tous les bons moments qu'ils ont partagés avec nous et nous espérons la réussite à notre futur doctorant.

Nous tenons également à remercier le Docteur Adnan, responsable du laboratoire d'analyse ADNAN et tous ses assistants pour nous avoir aidés dans toutes les possibilités et 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.

# Dedicaces

*Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut, tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance :*

*À l'homme qui m'a rendu tel que je suis, mon père, « et j'aimerais bien lui dire que je suis fière d'être ta fille ».*

*À la lumière de ma vie ma mère, qui m'a transmis la vie, l'amour, et le courage; Pour son affection, sa patience, et ses sacrifices, que dieu vous garde pour nous maman.*

*À mes trois chers frères« Hocine», «Toufik» et« Salah» et mes sœurs« Bouchra et Nadia » que j'aime tant et je leurs offre tous les bonheurs dans cette vie. Que dieu vous protège et vous garde.*

*À mes sœurs «Nawal, Nihad et Khaira », merci pour tout le soutien et le courage que vous m'avez donnés, je prie Dieu de vous protéger.*

*À mon petit et mon unique «Yahya »je pris Dieu te protéger et de pondre soin de toi pour moi.*

*À tout ma famille «FELLOUH»*

*À mon binôme et sœur « Ouahba Ahlam» et sa familles.*

*À tous mes amies avec lesquelles j'ai partagé de merveilleux moments surtout mon ami « Rahala ahmed ».*

*À mon cher (Ghali Asma), qui a partagé mes larmes avant ma joie, au plus beau sourire qui a illuminé ma vie, à ma sœur et mon amie, merci pour tout et chaque jour que nous avons traversé ensemble*

*Merci pour m'avoir toujours supporté dans mes décisions .merci pour tout votre amour et votre confiance.*

*Fellouh Sarah*

# Dedicaces

*Aucune expression, aussi élaborée soit-elle, ne pourrait traduire ma profonde gratitude et ma reconnaissance pour toutes ces années.*

*Je dédie ce modeste travail;*

*A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et Source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour Me voir réussir, à toi mon père.*

*A la lumière de les jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur; maman que j'adore.*

*A tous mes frères(Mohamed et Rafik) , ma sœur «Yamina » , , et toute la famille Ouahba et Haouach*

*.A mon cher ami( zahia et zahira»*

*A mon binôme et ma sœur « Fellouh Sarah» et sa famille.*

*A mes amies de la promotion Microbiologie fondamentale et appliquée; Pour leurs conseils, aides, et encouragements durant mon Coursus d'études supérieures.*

*Ouahba Ahlam*

### Résumé

La lithiase urinaire est une pathologie de plus en plus fréquente, avec des causes diverses. En raison de l'importance des plantes dans le traitement traditionnel de plusieurs maladies, nous avons étudié l'effet de la tisane de persil (*Petroselinum sativum*) sur la cristallurie et certains paramètres biochimiques (urée, créatinine, acide urique, calcium, Na, K, Cl) chez les patients lithiasiques. La tisane a été préparée en versant un litre d'eau chaude sur 150 à 200 g de persil frais qui a été infusé, puis consommé par les patients à raison d'un verre par jour, pendant 07 jours. L'étude a concerné 14 patients lithiasiques âgés de 28 à 79ans (moyenne 51 ans), avec un sex-ratio H/F de 1,33alors que le type de calcul le plus fréquent est le type Ia, dont la composition est l'oxalate de calcium monohydraté ou whewellite. L'étude de la Cristallurie a montré qu'après la consommation de la tisane de persil, la taille et le nombre des cristaux et des agrégats ont diminué sensiblement. De même, il y a eu une correction très importante des paramètres biochimiques et ceux d'ionogramme ; les valeurs se sont rapprochées plus des normes chez les patients après la consommation de la tisane. Ceci montre l'effet bénéfique de la tisane du persil sur les paramètres biochimiques des lithiasiques, empêchant ainsi la probabilité de récurrence.

**Mots clés :** Lithiase urinaire, paramètres biochimiques, cristallurie, ionogramme, tisane de persil (*Petroselinum sativum*).

### Abstract:

Urinary lithiasis is an increasingly frequent pathology, with various causes. Because of the importance of plants in the traditional treatment of several diseases, we studied the effect of parsley (*Petroselinum sativum*) tea on crystalluria and some biochemical parameters (urea, creatinine, uric acid, calcium, Na, K, Cl) in stone formers. The tea was prepared by pouring one liter of hot water over 150 to 200 g of fresh parsley, which was infused and then consumed by the patients at a rate of one glass per day, during 07 days. The study involved 14 stone formers aged 28 to 79 years (mean 51 years), with a sex ratio M/F of 1.33 while the most frequent type of calculus is type Ia, whose composition is calcium oxalate monohydrate or whewellite. The study of Crystalluria showed that after the consumption of parsley tea, the size and number of crystals and aggregates decreased significantly. Also, there was a very important correction of the biochemical parameters and those of the ionogram; the values approached the norms in the patients after the consumption of the tea. This shows the beneficial effect of parsley tea on the biochemical parameters, preventing a recurrence among stone formers.

**Key words:** Urinary lithiasis, biochemical parameters, crystalluria, ionogram, parsley tea (*Petroselinum sativum*).

### ملخص

التحصي البولي هو اكثر الامراض انتشارا ، وله أسباب مختلفة. وبسبب أهمية النباتات في العلاج التقليدي لعدة أمراض، درس تأثير شاي البقدونس (*Petroselinum sativum*) على التبلور وبعض العوامل البيوكيميائية (اليوريا، الكرياتينين، حمض اليوريك، الكالسيوم، الصوديوم، بوتاسيوم، الكلور). تم إعداد الشاي من خلال صب واحد لتر من الماء الساخن على باقة يتراوح وزنها من 150 إلى 200 غرام من البقدونس الطازج، بعد الغليان ثم يستهلك من قبل مرضى التحصي البولي بمعدل كأس واحد يوميا، لمدة 07 أيام. وتشارك الدراسة 14 مريضا بالتحصي البولي يبلغ عمرهم من 28 إلى 79 سنة (متوسط 51 عاما)، مع نسبة الجنس M / F. 1.33 في حين أن النوع الأكثر شيوعا من الحصى هو نوع Ia ، الذي تكوين هو مونوهيدرات أو كسالات الكالسيوم أو whewellite. وأظهرت دراسة التبلور أنه بعد استهلاك شاي البقدونس، انخفض حجم وعدد البلورات والمجموعات بشكل ملحوظ. أيضا، كان هناك تصحيح مهم جدا في العوامل البيوكيميائية و ionogramme. اقتربت القيم المعايير في المرضى بعد استهلاك الشاي من القيم العادية وهذا يدل على تأثير المفيد لشاي البقدونس على العوامل البيوكيميائية من مرضى التحصي البولي ، ومنع احتمال التكرار.

**الكلمات المفتاحية:** حصى البول، العوامل الكيميائية، التبلور، ionogramme، شاي البقدونس (*Petroselinum sativum*).

Liste des figures

<b>Figure n°1</b> : Coupe d'un rein.....	<b>03</b>
<b>Figure n°2</b> :L'appareil urinaire .....	<b>04</b>
<b>Figure n°3</b> :Principales étapes de la lithogénèse.....	<b>18</b>
<b>Figure n°4</b> :Cristaux caractéristiques de weddellite en forme d'octaèdres aplatis(aspect en enveloppecarrée).....	<b>25</b>
<b>Figure n°5</b> : Cristaux et agrégats de l'oxalate de calcium monohydraté (whewellite).....	<b>25</b>
<b>Figure n°6</b> : Cristaux d'oxalate de calcium trihydraté.....	<b>26</b>
<b>Figure n°7</b> : Persil ( <i>Petroselinum sativum</i> ).....	<b>36</b>
<b>Figure n°8</b> : l'appareil d'ionogramme (EasyLyte).....	<b>48</b>
<b>Figure n°9</b> : représente un calcul typique (Ia) d'oxalate de calcium monohydrate (whewellite) avec voile grisâtre de malade n°1.....	<b>50</b>
<b>Figure n°10</b> : représente un calcul typique (IIa) d'oxalate de calcium dihydraté ou (weddellite) chez le malade n°5.....	<b>50</b>
<b>Figure n°11</b> : représente un calcul typique (Ia) d'oxalate de calcium monohydrate (whewellite) chez le malade n°4.....	<b>51</b>
<b>Figure n°12</b> : représente un calcul mixte typique (Ia+IIa) d'oxalate de calcium monohydrate + dihydrate chez le malade n°10.....	<b>51</b>
<b>Figure n°13</b> : les fréquences des cristaux chez les lithiasiques étudiées avant et après la prise de la tisane.....	<b>55</b>
<b>Figure n°14</b> : représente la taille d'agregate dans l'urine chez le malade n° 10 avant la consommation de la tisane (a),et les cristaux de weddellite après la consommation de la tisane (b).....	<b>56</b>
<b>Figure n°15</b> : représente un cristaux de type (weddellite) dans l'urine chez le malade n°1 avant la consommation de la tisane (c),( weddellite) après la consommation de la tisane (d).....	<b>56</b>
<b>Figure n°16</b> : représente le cristaux de type (UAA) dans l'urine du malade n°3 avant la consommation (e),absence des cristaux (rien signalé ) après la consommation de la tisane (f).....	<b>56</b>
<b>Figure n°17</b> : la fréquence des anomalies biochimiques chez les sujets étudiés avant la consommation de la tisane.....	<b>63</b>

## Liste des figures

---

<b>Figure n°18:</b> la fréquence des anomalies biochimiques chez les sujets étudie avant la consommation de la tisane.....	<b>63</b>
--	-----------



## Liste des tableaux

Tableau n°01: comparaison entre plasma/urine primitive/urine définitive .....	07
Tableau n°02:Les agents pathogènes responsables d'IU .....	10
Tableau n°03:Les classes de maladies rénales chronique .....	16
Tableau n°04:Nature des composés avec leurs zones de pH et la couleur du culot de centrifugation .....	30
Tableau n°05:Les constituants principaux et les causes fréquents .....	31
Tableau n°06:La classification botanique de <i>petroselinum sativum</i> .....	37
Tableau n°07: Données personnelles des patients et type des calculs .....	49
Tableau n°08: Les paramètres urinaires avant et après la consommation de tisane .....	52
Tableau n°09: Types ,Nombres et taille des cristaux avant et après la consommation de tisane .....	53
Tableau n°10: Nombre et pourcentage des cristaux avant et après la consommation de tisane .....	54
Tableau n°11:Les valeurs des paramètres biochimiques des lithiasique avant et après la consommation de tisane .....	58
Tableau n°12: Le nombre de la fréquence des anomalies biochimiques .....	62

## Liste des Abréviations

**AINS:** Anti-Inflammatoires Non-Stéroïdiens  
**APRT:** adénine phospho- ribosyl transferase  
**AU:** acide urique  
**BAT :** broed - scope aminoacide transporter  
**BLSE:** Bêta lactamases à spectre élargi.  
**Ca:** calcium  
**DFG :** Débit de filtration glomérulaire  
**E. coli:** Escherichia coli.  
**g:** gramme  
**HTA:** Hypertension artérielle  
**ICS:** international continence society  
**IR :** Insuffisance rénale  
**IRA :** Insuffisance rénale aigue  
**IRAF :** Insuffisance rénale aigue fonctionnelle  
**IRAO :** Insuffisance rénale aigue obstructive  
**IRAO :** Insuffisance rénale aigue organique  
**IRC :** Insuffisant rénale chronique  
**IRCT:** insuffisance rénale chronique terminale  
**IU:** Infection urinaire  
**K:** potassium  
**l:** litre  
**LEC:** Lithotriptie extracorporelle  
**ml:** microlitre  
**mmol:** milimol  
**MRC :** Maladie rénale chronique  
**Na:** sodium  
**NIC:** néphropathie chronique d'origine interstitielle  
**NLPC:** Néphrolithotomie percutanée  
**P. crispum :** Petroselinum crispum  
**PACC:** phospho amorphe de calcium carbonée  
**Ph :** Potentiel d'hydrogène

**SPP** : Plusieurs espèces

**UAA**: urate d'acide d'ammonium

**UAC** : urate acide complexe

**URS**: Urétéroscopie

**UV**: ultra violet

**Wed** : Weddellite.

**Weh** : Whewellite

## Table des Matières

**Résumé.**

Liste des figures.

Liste des tableaux

**Liste des Abréviations.**

<b>Introduction générale</b>	<b>01</b>
<b>Partie bibliographique</b>	
<b>Chapitre I : L'appareil urinaire</b>	
<b>1-Généralités</b>	<b>02</b>
<b>2-Les reins</b>	<b>02</b>
2.1- les vois excrétrices	<b>02</b>
<b>3. les uretères</b>	<b>03</b>
<b>4. la vessie</b>	<b>03</b>
<b>5. l'urètre</b>	<b>04</b>
<b>6. physiologie de l'appareil urinaire</b>	<b>05</b>
6.1-Mécanisme de fonctionnement	<b>05</b>
6.1.1 –la formation de l'urine	<b>05</b>
6.1.2-les troubles hydro-électrolytique	<b>06</b>
6.1.3- Rôle dans l'excrétion de la substance organique	<b>07</b>
1- Créatinine	<b>07</b>
2- L'urée	<b>07</b>
3- Acide Urique	<b>07</b>
<b>7.Urine</b>	<b>07</b>
7.1- composition	<b>07</b>
7.2- Anomalies du débit et de la composition	<b>08</b>
7.3- Troubles de la miction	<b>08</b>
<b>Chapitre II : Maladies de l'appareil urinaire</b>	
<b>1- Infection urinaire</b>	<b>09</b>
<b>1-1-Définition</b>	<b>09</b>
<b>1-2 les germes urinaire</b>	<b>09</b>
<b>1-3- Symptômes</b>	<b>09</b>

<b>1-4- pathogénie de l'infection du tractus urinaire</b>	<b>10</b>
<b>1-5- Virulence bactéries</b>	<b>11</b>
<b>1-6- Infection de tract urinaire</b>	<b>11</b>
1-6-1-La cystite	12
a- Manifestations cliniques et biologiques évocatrices	12
1-6-2- La prostatite	12
1-6-3- Pyélonéphrite	12
<b>2- L'insuffisance rénale</b>	<b>12</b>
2-1- L'insuffisance rénale aigue	13
2-2- L'insuffisance rénale chronique	14
<b>3-Cancer de rien</b>	<b>15</b>
<b>4-Lithiase urinaire</b>	<b>16</b>
<b>Chapitre III : Lithiase urinaire</b>	
<b>1-Lithiase urinaire</b>	<b>17</b>
<b>1-1-Qu'est ce qu'un calcul urinaire ? Et comment se forme t-il ?</b>	<b>17</b>
<b>1-2-Lithogénèse</b>	<b>17</b>
1-2-1-Mécanisme de la lithogénèse	18
<b>1-3-les facteurs favorisant de la lithiase</b>	<b>19</b>
<b>1-4-lithiases d'infection</b>	<b>20</b>
<b>1-5-Critères cliniques (enquête étiologique)</b>	<b>20</b>
<b>1-6-les principaux facteurs favorisant des calculs urinaire</b>	<b>21</b>
<b>1-7-Manifestation clinique de la lithiase</b>	<b>21</b>
<b>1-8-Traitement</b>	<b>21</b>
1-8-1-chirurgical	21
1-8-2-Hygiéno-diététique	22
<b>1-9-cristallurie</b>	<b>22</b>
1-9-1-1 Intérêt de l'étude de la cristallurie	23
1-9-2-Protocole d'étude d'une cristallurie	23
<b>1-10-Nature chimique des cristaux</b>	<b>24</b>
<b>1-11-Espèces cristallines</b>	<b>24</b>
1-11-1Constituants organique	24
1-11-2- Constituants minéraux	26

1-11-3- Cristaux peux fréquents d'origine métabolique	27
1-11-4- Cristaux peu fréquents d'origine médicamenteuse	27
1-12-Relations entre cristalluries et calculs	28
<b>Chapitre IV :La phytothérapie</b>	
<b>1-Définition</b>	<b>30</b>
<b>2-Les plantes médicinale</b>	<b>30</b>
2-1-Définition d'une plante médicinale	30
2-2-préparation des plantes	31
<b>3-les plantes médicinales et la lithiase urinaires</b>	<b>31</b>
<b>4-Les composants actifs d'une plante médicinale</b>	<b>32</b>
4-1-Les composés phénoliques	32
4-2-Les vitamines	33
4-3- les armes	34
4-4-Les minéraux	34
<b>5-les nutriment les plus importants</b>	<b>34</b>
<b>6-Persil (<i>Petroselinum sativum</i>)</b>	<b>35</b>
6-1-Histoire de persil dans la phytothérapie	35
6-2-Description de ( <i>Petroselinum sativum</i> )	35
6-3-Distribution	36
6-4- Autres propriétés	36
6-5-Les composition analytiques de <i>P. crispum</i>	37
6-6-Utilisation	37
<b>Partie pratique</b>	
<b>Chapitre V :Matériel et Méthodes</b>	
<b>1-L'objectif d'étude</b>	<b>38</b>
<b>2-Préparation de la tisane (persil)</b>	<b>38</b>
<b>3-Cristallurie</b>	<b>38</b>
3-1-Matériels utilisée	38
3-2-Echantillons	39

3-3-Conservation d'échantillons	<b>39</b>
3-4-Protocole	<b>39</b>
<b>4-L'analyse morpho constitutionnelle</b>	<b>39</b>
4-1-Matériel utilisé	<b>39</b>
4-2-Méthode d'analyse des calculs	<b>39</b>
<b>5-Dosage des paramètres biochimique des lithiasiques</b>	<b>40</b>
5-1-Dosage de l'urée	<b>40</b>
5-2-Dosage de calcium	<b>42</b>
5-3-Dosage de créatinine	<b>43</b>
5-4-Dosage d'acide urique	<b>45</b>
5-5-Ionogramme	<b>46</b>
5-5-1-Matériels utilisés	<b>47</b>
5-5-2-Protocole	<b>47</b>
<b>Chapitre VI : Résultats et discussion</b>	
<b>1-Résultats de la cristallurie et morphologie des calculs</b>	<b>49</b>
1-1- Discussion	<b>51</b>
1-2- Fréquences des espèces cristallines	<b>54</b>
1-3-Discussion	<b>55</b>
<b>2-Résultats des dosages biochimiques</b>	<b>57</b>
2-1-fréquence des anomalies biochimiques	<b>62</b>
2-2-Discussion	<b>64</b>
<b>Conclusion générale</b>	<b>66</b>
<b>Référence bibliographie</b>	
<b>Annexe</b>	

# **INTRODUCTION GENERALE**



### Introduction

La lithiase urinaire constitue un problème de santé publique (.C'est une maladie très fréquente, multifactorielle, récidivante dont certaines formes peuvent conduire à l'insuffisance rénale et par conséquent la perte de la fonction rénale (**Sekkoum et al., 2010 ; Sadki et Atmani., 2017**).

Cette maladie se définit par la formation des calculs ou concrétions minérales ou des cristaux dans les reins suite à un processus de lithogénèse. Ces cristaux seront dans la majorité des cas spontanément éliminés sans qu'aucun symptôme ne les relève. Dans les formes sévères ou négligées, la manifestation clinique de cette pathologie est la colique néphrétique qui peut causer une insuffisance rénale terminale chronique définitive (**www.doctinews.com**).

La prévalence de la lithiase urinaire a progressivement augmenté au cours des 50 dernières années, notamment en raison du changement du niveau de vie et des modifications alimentaires (**Beygrine., 2011**).

L'utilisation des médicaments conventionnels pour traiter la lithiase urinaire est une solution très dure sur la santé des patients, car d'une part, ces médicaments ont un cout de traitement relativement élevé et d'autre part, ces derniers peuvent avoir un effet limité avec des effets secondaire inévitables (**Amar et al.2010**).Ces limites des thérapies ont poussé des chercheurs à découvrir d'autres thérapies alternatives telles que les plantes médicinales (**Sadki et Atmani., 2017**).

En Algérie, les plantes anti lithiasiques sont très utilisées beaucoup plus sous forme de tisanes et de décoctions (**Daudon et al. 2012**).

Les propriétés médicales des plantes dépendent de la présence des agents bioactifs appartenant aux différentes classes chimiques.

Dans ce travail, nous avons étudié l'effet de persil, *Petroselinum sativum* sur les cristaux et sur les paramètres biochimiques urinaires tels que l'urée, la créatinine, l'acide urique, le sodium, les chlorures et le potassium chez un groupe de lithiasiques. Ces analyses sont effectués avant et après la consommation de la tisane de cette plante.

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

## 1- Généralité :

L'appareil urinaire, qui fait partie du système excréteur, est l'appareil permettant l'évacuation des déchets du corps humain (produits du catabolisme cellulaire) sous une forme liquide, l'urine (**Alexandre ., 2016**).

C'est un appareil de la nutrition, dont le rôle principale est le maintien de l'homéostasie (constantes du milieu intérieur) en stabilisant la composition, le pH et le volume du sang, en agissant sur la pression artérielle, en maintenant l'osmolarité sanguine, en éliminant les déchets et les substances étrangères, en sécrétant et en excréant le surplus d'eau et de substances sous forme d'urine et, enfin, en produisant des hormones. Chaque jour, un être humain produit 800 à 2000 millilitres d'urine (**Roumigué., 2021**).

L'appareil urinaire comprend: Deux organes sécréteurs (les deux reins), une voie excrétrice (les calices, le bassinet et les uretères), un organe collecteur (la vessie) et un conduit évacuateur (l'urètre) (**Abdalah ; Danoune., 2009**).

## 2 -Les reins:

Les reins sont des organes nobles, pairs et symétriques de coloration rougeâtre en forme d'un haricot. Ils mesurent de 10 à 12 cm de long, de 5 à 7 cm de large et 3 cm d'épaisseur (figure n°1) (**Tortor ; Derrickson ., 2007**).

Ils siègent sur la paroi abdominale postérieure, un de chaque côté de la colonne vertébrale, derrière le péritoine et au-dessous du diaphragme. Ils vont du niveau de la 12<sup>ème</sup> vertèbre thoracique (dorsale) à celui de la 3<sup>ème</sup> vertèbre lombaire (**Allison., 2003**).

Le rein droit est habituellement légèrement plus bas que le rein gauche, probablement en raison de l'important espace occupé par le foie (**Allison., 2003**).

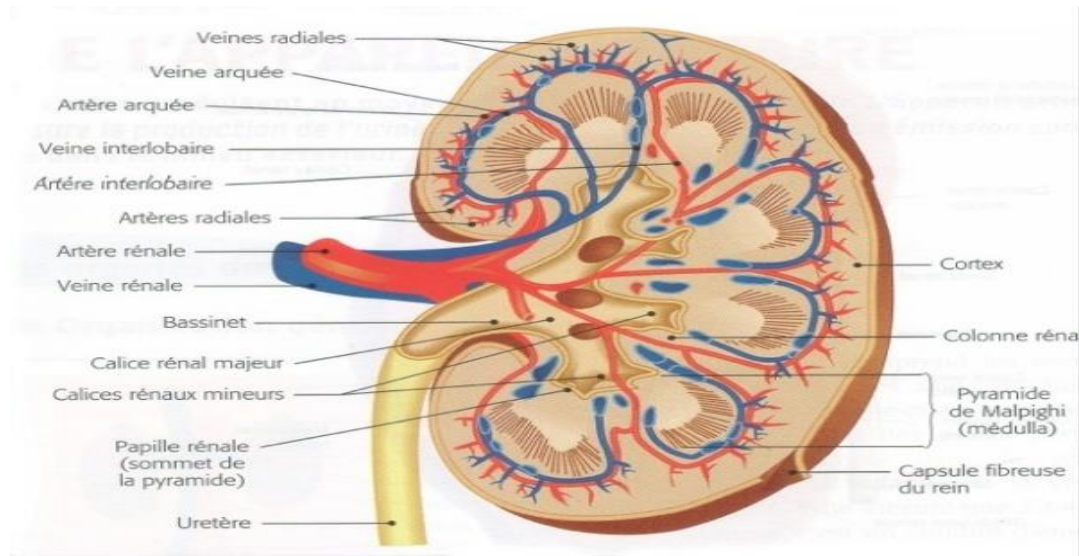
Les reins régulent la composition ionique du sang, son osmolarité, le volume sanguin, la pression artérielle en sécrétant la rénine, ainsi que le pH du sang. Ils participent aussi à la néoglucogenèse, ils libèrent le calcitriol et l'érythropoïétine; ils excrètent aussi les déchets et les substances étrangères (**Totore ; Derrickson, 2007**).

Les néphrons sont les unités structurales et fonctionnelles des reins. Chaque néphron comprend un glomérule et une capsule glomérulaire qui se prolonge par un tubule rénal (**Alaine et al., 2015**).

### 2-1 - Les voies excrétrices:

Les voies urinaires assurent le recueil de l'urine à partir des tubes collecteurs, à son émission dans le milieu extérieur. Les tubes collecteurs de Bellini confluent pour former tubes larges qui forment les petits calices (une dizaine) : cavité conique à base externe qui conflue en deux ou trois grandes calices situé au niveau du hile. Les grands calices

fusionnent pour former le bassinnet : partie haut de l'uretère. L'uretère relie le rein à la vessie. La vessie est drainée par l'uretère (**Kohler., 2011**).



**Figure 01** : Coupe d'un rein (**Godin-Ribuot., 2011**).

### 3- Les uretères :

Les uretères sont des étroits conduits qui s'étendent des reins jusqu'à la vessie en position rétro péritonéale. Ils transportent l'urine par péristaltisme des pelvis rénaux à la vessie (figure N°2) (**Alaine et al ; 2015**).

Les uretères mesurent de 25 à 30 cm de long, dont le diamètre varie de 1 à 10 mm le long de leur parcours entre le bassinnet et la vessie (**Totore ; Derrickson .,2007**).

Trois principales couches de tissus forment la paroi des uretères :

- La muqueuse (la couche la plus profonde).
- La musculéuse (la couche intermédiaire).
- L'adventice (la couche superficielle).

### 4 -La vessie:

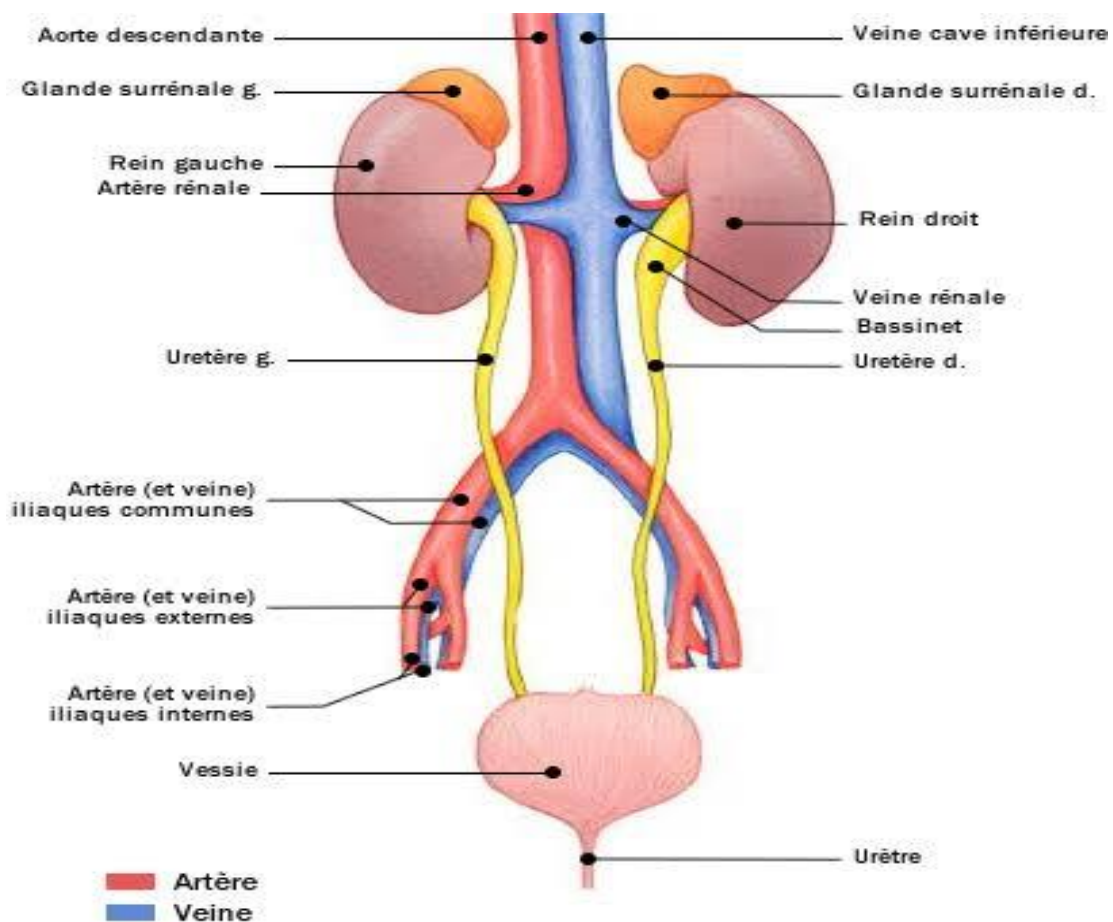
La vessie est un sac musculaire contractile situé derrière la symphyse pubienne (figure n°2), c'est un organe creux qui sert de réservoir pour l'urine entre les mictions (**Alaine N et al ; 2015**). Chez l'homme, la vessie se trouve directement devant le rectum; chez la femme, elle est devant le vagin et sous l'utérus. La vessie est maintenue en place par des replis du péritoine et sa forme dépend de la quantité d'urine qu'elle contient (**Totore ;Derrickson., 2007**).

Elle est percée de trois orifices (ostiums des uretères et ostium de l'urètre). Sa capacité est d'environ 300 ml, mais lorsqu'elle est distendue, elle peut contenir jusqu'à 2 à 3 litres (**Bertrand , 2002**).

### 5- L'urètre:

L'urètre est un conduit musculaire qui transporte l'urine de la vessie vers l'extérieur de l'organisme (figure n°2). 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 (**Alaine et al ., 2015** ).

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 ( **Bertrand ., 2002** ).



**L'appareil urinaire**

**Figure 02 : L'appareil urinaire (Alexandre et al., 2016).**

## **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 (Hickling et al., 2015).

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 (Tortora ; Derrickson., 2014).

### **6-1 Mécanisme de fonctionnement rénal :**

**6-1-1 La formation de l'urine :** la formation d'urine s'effectue en trois étapes principales :

#### **A-La filtration glomérulaire :**

La première étape de l'excrétion urinaire est la formation d'une ultrafiltration glomérulaire (ou urine primordiale) par diffusion d'eau et de composants plasmatiques à travers la barrière de filtration glomérulaire, séparant le plasma dans les capillaires glomérulaires dans la chambre urinaire et le flux sanguin rapide à travers les capillaires entraîne une augmentation de taux de filtration glomérulaire à son tour, dépend de deux facteurs : la pression artérielle systémique et le diamètre des artères afférentes et principales (Manuell., 2008).

#### **B-La réabsorption tubulaire :**

Environ 99 % du filtrat est réabsorbé (retourné au sang) durant son passage dans les tubules rénaux. Donc, seulement 1% du filtrat (environ 1,5 litre par jour) est évacué hors de l'organisme sous forme d'urine. Le mouvement de l'eau et des solutés qui retournent dans le sang des capillaires péri tubulaires ou des vasa recta est appelé réabsorption tubulaire (Hamra., 2017).

#### **C-Sécrétion tubulaire :**

La troisième étape de la formation de l'urine est la sécrétion tubulaire. Alors que la réabsorption tubulaire retire des substances du filtrat pour les retourner au sang, la sécrétion tubulaire retire des substances du sang et les ajoute au filtrat.

Parmi ces substances sécrétées, on trouve des ions potassium ( $\text{K}^+$ ), hydrogène ( $\text{H}^+$ ) et ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ), 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 (**Hamra., 2017**).

**Tableau 01:** Comparaison entre plasma/urine primitive/ urine définitive ([www.editions-ellipses.fr](http://www.editions-ellipses.fr))

Substances chimiques	Concentration ( g.L <sup>-1</sup> )		
	Plasma sanguin (traversant les reins)	Urines primitive (filtrat - juste après la capsule de Bowman)	Urine définitive (produite par reins)
<b>Eau</b>	900	900	900
<b>Ion chlorure (Cl<sup>-</sup>)</b>	3,6	3,6	5 à15
<b>Sodium (Na<sup>+</sup>)</b>	3,25	3;25	4,50
<b>Protéines</b>	72	0	0
<b>Acides aminées</b>	0,3	0,3	15
<b>Lipides</b>	5	0	0
<b>Glucose</b>	1	1	0
<b>Urée</b>	0,3	0,3	30
<b>Acide urique</b>	0,2	0,2	0,8
<b>Ammoniaque</b>	0	0	0,5

D'après le tableau n°1 on montre que :

**l'urée, l'acide urique** présent à la fois dans l'urine et le sang se trouvent des concentrations plus élevées dans l'urine : l'appareil urinaire **joue le rôle de filtre sélectif** vis-à-vis de ces substances.

**l'ammoniaque** présente dans l'urine et absent du sang ,ce qui montre que l'appareil urinaire élabore certaines substance : **il joue un rôle sécréteur**.

### **6-1-2 Les troubles hydro-électrolytiques :**

Les troubles du bilan du sodium, de l'eau, et du potassium apparaissent lors de l'IRCT:

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

Une rétention hydrosodée contribuant à l'HTA est présente dès les stades précoces de l'IRC, mais cette rétention reste très modérée jusqu'au stade préterminal.

En cas de déplétion ou de surcharge hydrosodée aiguë, la capacité des reins à adapter le bilan hydro-sodé pour maintenir la stabilité de la composition corporelle est diminuée (**Maghani et Bendahou ., 2019**).

**B-Le bilan du potassium :**

L'hyperkaliémie est favorisée par:

L'acidose métabolique par la prise de certains médicaments tels que l'inhibiteurs de l'enzyme de conversion, antagonistes des récepteurs AT1 de l'angiotensine II, AINS et diurétiques épargneurs de potassium et le diabète souvent associé à de hyporéninisme et hypoaldostéronisme (Maghani et Bendahou ., 2019).

**6-1-3 Rôle dans l'excrétion de la substance organique :****A-Réabsorption des substances énergétiques :**

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

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

Elle a un poids moléculaire de 113 g/mol et provient de la créatine musculaire : elle est presque exclusivement éliminée par filtration glomérulaire (Derbal., 2011).

**2-L'urée :**

Elle a un poids moléculaire 60 g/mol est le métabolite terminal du catabolisme (6.25g) de protéines endogènes ou exogènes entraînent la formation de 2 g d'urée en moyenne). Son excrétion par le rein est prédominante (Derbal., 2011).

**3-Acide urique :**

Il à un poids moléculaire 168 g/mol est produit de dégradation des purines filtrées au niveau glomérulaire, il est réabsorbé et sécrété par le tube proximal (Derbal., 2011).

**7- Urine :**

L'urine est un liquide excrémental résultant d'une succession de filtration du sang par différents membranes contenues dans les reins, en particulier ceux qui pourraient être toxiques en cas d'accumulation (Hervé ., 2004).

**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) (Tortora ; Derrickson., 2009).



### 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 (**Daudon et al., 2003**).

### 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 aigue ou chronique .
- Les troubles de la phase post-mictionnelle : sensation de vidange vésicale incomplète et gouttes retardataires (**Quentin et al ., 2018**).

**Chapitre II :**  
**Maladies de l'appareil urinaire**

## 1- Infection urinaire :

### 1-1 Définition :

L'infection urinaire correspond à l'agression d'un tissu de l'arbre urinaire par un ou plusieurs micro-organismes. Les infections urinaires (IU) peuvent être localisées dans les voies urinaires basses (cystite, urétrite, prostatite, épидидymite) ou hautes (pyélonéphrite ou pyélite). Ce sont les infections bactériennes les plus communes chez la femme: 50% et surviennent dans 20% des cas chez l'homme (**Forman , 2002**).

### 1-2 Les germes urinaire :

Les germes le plus souvent responsables des IU sont, pour les infections communautaires ; *E. coli* (75-85% selon les études et les pays) et d'autres entérobactéries (*Klebsiella spp.* et *Proteus spp.*). Le *Staphylocoque coagulase* négatif (*S. epidermidis* et *saprophyticus*) est retrouvé dans moins de 4% des IU simples (jusqu'à 15% dans les séries américaines).

Il faut noter que les germes produisant une uréase (*Proteus*, *Ureaplasma urealyticum*, *Staphylococcus aureus* et *Epidermidis*, *Pseudomonas*) peuvent rendre l'urine alcaline et provoquer la précipitation de calculs de struvite. Les Streptocoques et Entérocoques (dont *E.coli*) ne produisent pas d'uréase). Rarement, des virus (adénovirus et varicella zoster) sont responsables de cystites hémorragiques (Tbleau n°2) (**Barber et al., 2013**).

### 1-3 Symptômes :

Il faut toujours rechercher des symptômes qui peuvent évoquer une infection urinaire et les facteurs de risques pouvant en faire une IU compliquée. parmi ces symptômes ; la fièvre ( $\geq 38.0^{\circ}\text{C}$ ), frisson, douleur de la loge rénale ou du flanc, nausées, et vomissements. La durée de ces symptômes est de 7 jours (**François et al ., 2013**).

Tableau 02 : les agents pathogènes responsables d'IU (Laurent., 2018).

Microorganisme	Epidémiologie	Particularités
<i>Escherichia coli</i>	Responsable de 50 à 90 % de toute l'infection urinaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40 % de résistance aux aminopénicillines.</li> <li>• 20 % de résistances au cotrimoxazole.</li> <li>• pandémie mondiale d' <i>E coli</i> produisant une beta lactamase à spectre étendu (BLSE)</li> </ul>
<i>Proteus mirabilis</i>	10 % des cas communautaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bactéries à uréase, favorise les lithiases.</li> </ul>
<i>Staphylococcus Saprophyticus</i>	3 à 7% en ville	<ul style="list-style-type: none"> <li>• femme jeune après rapport sexuel.</li> </ul>
<i>Entérocoques</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résistance naturelle à toutes les céphalosporines et aux quinolones.</li> <li>• Peut accompagner une entérobactérie sans être obligatoirement pathogène.</li> </ul>
<i>Klebsiella Pseudomonas aeruginosa Serratia marcescens</i>	Infection hospitalières	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bactéries souvent résistantes.</li> <li>• sonde à demeure, sujet diabétiques ou immun</li> </ul>
<i>Staphylococcus aureus</i>	Infection hospitalières	<ul style="list-style-type: none"> <li>• septicémie.</li> </ul>

#### 1-4 Pathogénie de l'infection du tractus urinaire :

##### A- La voie ascendante (rétrograde) :

C'est la voie principale, l'urètre est par parfois colonisé par les bactéries d'origine périnéale. En remontant l'urètre, ces bactéries peuvent gagner la vessie où elles se multiplient (cystite). Ceci est particulièrement facile chez la femme en raison de la présence canal court et surmonté d'un sphincter plus large que chez l'homme. De la, elles

gagnent parfois les uretères puis les reins (pyélonéphrite). Chez l'homme elles peuvent coloniser la prostate (prostatite) (Philipp *et al* 2006).

#### **b-La voie hématogène :**

Cette voie est moins fréquente (10%), secondaire à une septicémie ou une bactériémie qui est d'avantage susceptible de venir compliquer une IU quand il existe des anomalies structurelles et fonctionnelles plus que l'arbre urinaire est normal. Seuls les staphylocoques, les salmonelles, les *Pseudomonas* et les *Candida* peuvent parfois provoquer une infection parenchymateuse par voie hématogène (Philipp *et al.* 2006).

#### **c-La voie lymphatique (descendante) :**

Elle a été exceptionnellement mise en cause, elle est rare, basée sur l'existence de connexions lymphatiques entre le côlon droit et le rein droit. Avec un cycle entéro-rénal des bactéries, les germes infectieux peuvent gagner la vessie et la prostate par les lymphatiques du rectum et du côlon chez l'homme, et les voies uro-génitales féminines par les lymphatiques utérins (Florence *et al.* , 1996).

#### **d- Extension à partir d'un autre organe :**

L'IU peut survenir à partir d'infections des organes pelviens, d'une maladie inflammatoire de l'intestin ou d'une suppuration pelvienne (Mohamadi et Berrah., 2020).

#### **e- La voie iatrogène :**

Elle est liée à toute manœuvre urologique (cystoscopie, sondage, chirurgie) susceptible d'introduire des germes dans les urines. Ces germes sont souvent des bactéries hospitalières (Philipp *et al.* , 2006).

#### **1-5 Virulence bactéries :**

La pathogénicité des bactéries, notamment de l'*Escherichia coli*, est due à la présence d'adhésines sur les fimbriæ et la paroi bactérienne qui ont la capacité de se lier à un récepteur présent sur les cellules urothéliales, permettant l'adhésion au tractus ; à la présence de flagelles permettant la mobilité ; à la production d'hémolysine et d'autres substances activant la réponse inflammatoire et diminuant l'activité bactéricide du plasma. Le *Protéus mirabilis* est redoutable par sa capacité de synthétiser une uréase qui, alcalinisant puissamment les urines, favorise la survenue de calculs coralliformes (struvite) de traitement difficile et d'évolution péjorative (Puech *et al.* ,2004).

#### **1-6- Infection du tract urinaire :**

Selon JARRAZ K. et Coll. l'infection provoquée par une action alcalinisante des germes possédant une uréase (*Protéus mirabilis*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus*

*aureus...*), est responsable de la précipitation du phosphateammoniac-magnésien et la carbapatite. Elle se fait par production de l'ammoniac à partir de l'urée urinaire (Zenagui.,2015).

### 1-6-1-La cystite :

C'est une infection de la vessie, le plus souvent d'origine bactérienne, ne concerne que la femme. Les signes cliniques associent un ou plusieurs signes suivants: brulures mictionnelles, gêne ou douleurs sous-pubiennes, pollakiurie, impériosité, urine trouble, parfois hématurie. On note l'absence de fièvre (Flam., 1999).

#### a-Manifestations cliniques et biologiques évocatrices :

Le plus fréquente de l'infection du tracts urinaire, elle associe les éléments suivant : Hypertension artérielle ,manifestations rénales(insuffisance rénale aiguë sous IEC ou AAI ,atrophie rénale unilatérale (asymétrie > 1 cm), insuffisance rénale sans protéinurie), autres manifestations ( souffle abdominal , OAP récidivant sans dysfonction du ventricule gauche, neurofibromatose (sténose fibromusculaire) (Khaldi.,2014).

### 1-6-2-La prostatite :

Chez l'homme, l'IU est beaucoup plus rarement que chez la femme. Elle comporte toujours une atteinte d'un tissu plein (prostate, rien ou les deux). Une prostatite se définit comme une inflammation du parenchyme prostatique, elle se manifeste par une fièvre.

### 1-6-3-Pyélonéphrite:

C'est une inflammation microbienne du parenchyme rénal et/ou des cavités pyélocalicielles (tube collecteurs, calices, bassinets) précédée ou non de cystite (Tiouit.,2009) .

Le syndrome infectieux signe l'atteinte parenchymateuse. La fièvre peut s'accompagner de frissons évocateurs d'une bactériémie. Les douleurs lombaires et/ ou abdominales orientent vers une pyélonéphrite aiguë. Ces lombalgies sont en règle générale unilatérales à irradiation descendante vers le pubis et les organes génitaux externes, elles peuvent s'accompagner de signes digestifs tels que nausées et vomissements. A l'examen les fosses lombaires sont souvent empâtées (Dadoun , Rahmani.,2019).

### 2-L'insuffisance rénale :

L'insuffisance rénale se caractérise par la détérioration partielle ou complète de la fonction rénale. Elle entraîne une diminution des capacités du rein à éliminer les déchets métaboliques et l'eau ainsi que des perturbations dans tous les systèmes de l'organisme.

On distingue deux types d'insuffisance rénale aigue et chronique (**Meghani et Bendahou., 2019**).

### **2-1-L'insuffisance rénale aiguë (IRA) :**

#### **a-Définition :**

L'insuffisance rénale aigue est définie par l'arrêt brusque (en quelques heures) ou de la fonction excrétrice du rein avec diminution extrême ou interruption complète de la filtration glomérulaire responsable d'un syndrome d'urémie aiguë.

Caractéristique principale de l'IRA est sa réversibilité potentielle, spontanée ou sous traitement étiologique. C'est souligner d'emblée l'importance du diagnostic étiologique (**Harrat et Razai.,2015**).

#### **b-Différents types d'insuffisance rénale aigue (IRA) :**

##### **b-1-Insuffisance rénale aigue fonctionnelle (IRAF) :**

Il s'agit d'une baisse du débit de filtration glomérulaire, due à des perturbations hémodynamiques intra. Elle est rapidement réversible avec la correction de la cause .parmi Les principales étiologies d'hypo perfusion rénale sont:

-L'hypovolémie vraie ou efficace les déshydratations extracellulaires: rénales (diabète sucré, insuffisance surrénale, diurétique ou extra-rénales (digestives, cutanés)), hémorragie interne ou externe.

-Les états de choc: avec hypotension hémorragique, septique, cardiogénique. Insuffisance cardiaque congestive.

-Les hypo albuminémies par: Syndrome néphrotique. Cirrhose, hépatique.

-Médicaments : Inhibiteurs de l'enzyme de conversion, blocage de l'angiotensine II

Anti-inflammatoire non stéroïdiens. blocage de a prostaglandine (**Harrat et Razai .,2015**).

##### **b-2-Insuffisance rénale aigue obstructive (IRAO) :**

Relativement fréquente, l'IRA ne survient qu'en cas d'obstacle bilatéral sur les voies excrétrices ou unilatéral sur rein anatomique ou fonctionnel unique (**Harrat et Razai., 2015**).

##### **b-3-Insuffisance rénale aigue organique (IRAO) :**

L'atteinte rénale peut porter sur n'importe quelle structure du néphron vaisseau, glomérule, tubule, interstitium atteinte tubulaire (nécrose tubulaire aiguë) est la lésion la plus fréquemment observée au cours des IRA l'adulte (**Harrat et Razai., 2015**) .

**c-Conséquence d'insuffisance rénale aiguës (IRA) :****c-1-Réduction de la filtration glomérulaire:**

Lorsque la pression dans l'artériole glomérulaire afférente (qui conditionne la pression de filtration) tombe à moins de 60-70 mm Hg, la filtration glomérulaire cesse et la formation de l'urine s'interrompt (**Mansour.,2014**).

**c-2-Redistribution intra rénale du flux sanguin: (Mansour., 2014)**

Outre la réduction absolue du débit sanguin rénal, une redistribution du flux sanguin vers des zones peu fonctionnelles (cortex profond, région juxta médullaire) a été incriminée.

**c-3-Rétention azotée:** élévation de jour en jour de la créatinine et de l'urée.

**c-4-Rétention hydrosodée:** risque d'hyponatrémie en cas d'excès d'eau.

**c-5-Hyperkaliémie et acidose :** risque majoré par rapport aux autres IRA.

**c-6-Hypocalcémie :** due a la séquestration du calcium sous forme de dépotes dans les muscles lésés.

**c-7-Anémie :** origine souvent multiple, notamment en cas de syndrome infectieux

**2-2-L'insuffisance rénale chronique :****a-Définition :**

L'insuffisance rénale chronique (IRC) est définie par la diminution progressive et irréversible du débit de filtration glomérulaire (DFG) qui est le meilleur indicateur du fonctionnement rénal. Elle résulte en règle de l'évolution d'une maladie rénale chronique (MRC). Conformément à un consensus international, les MRC sont définies par l'existence : d'une anomalie rénale fonctionnelle ou structurelle évoluant depuis plus de 3 mois (il peut s'agir d'une anomalie morphologique à condition qu'elle soit «cliniquement significative», d'une anomalie histologique ou encore d'une anomalie dans la composition du sang ou de l'urine secondaire à une atteinte rénale), et/ou d'un débit de filtration glomérulaire (DFG) inférieur à 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> depuis plus de 3 mois (**Khaldi .,2014**).

**b-La néphropathie chronique d'origine interstitielle (NIC) :**

Les néphropathies chroniques interstitielles (NIC) regroupent une large variété de pathologies très diverses notamment d'infections urinaires hautes . elles sont caractérisées par un tableau rénale qui traduit la dysfonction tubulaire et ont une évolution relativement lente. les signes qui permettent d'aboutir au diagnostic de NIC peuvent être une fréquente polyurie avec nycturie ou acidose tubulaire et le nécrose papillaire avec hématurie macroscopique isolée (**Maghani et Bendahou., 2019**).



**c-La néphropathie chronique d'origine vasculaire :**

Les reins reçoivent le quart du débit cardiaque qui se distribue dans les artères rénales, leur grosses branches de division, puis les artères arquées, les artères interlobulaires et enfin les artérioles afférente du glomérule, lui-même formé d'un peloton capillaire, le flocculus. Les néphropathies vasculaires sont fréquentes et un grand nombre d'affection rénales non primitivement vasculaire comportent des lésions de cet arbre artériel (Khaldi.,2014).

**d-La néphropathie chronique est-elle héréditaire ?**

Pour reconnaître si la néphropathie chronique est héréditaire il faut chercher dans les antécédents familiaux de néphropathie systématiquement recherchés : faire un arbre généalogique et les étiologies les plus fréquentes de MRC génétique chez l'adulte comme : la polykystose rénale autosomique dominante, le syndrome d'apport de transmission en général liée à l'X (Maghani et Bendahou., 2019).

**e-Les classes de maladie rénale chronique :**

La maladie rénale chronique est classée en 4 classes selon **Anaes** dans le tableau suivant :

**Tableau 03** : les classes de maladies rénale chronique (Anaes., 2002)

Classes	Définition	DFG (ml/min/1.73)
1	Maladie rénale chronique* avec DFG $\geq 60$	$\geq 60$
2	Insuffisance rénale modérée	30-59
3	Insuffisance rénale sévère	15-29
4	Insuffisance rénale Terminale**	<15

\* Anomalie rénale biologiques et /ou histologiques et/ou morphologiques.

\*\* Le caractère terminal de l'insuffisance rénale se définit par une clairance de la créatinine estimée  $<15\text{ml/min/1.73m}^2$  Indépendamment du début du traitement de suppléance (dialyse ou transplantation).

**f-Diagnostic positif :**

Les critères diagnostiques de l'IR sont basés sur:

Les valeurs normale de DFG ( $120 \pm 20$  ml/min) par la formule de Cockcroft et Gault qui utilise la détermination de la créatininémie (valeur normale est 55-110  $\mu\text{mol/L}$ ) en fonction du poids l'âge et sexe est de. Pour 1.73 m<sup>2</sup> de surface corporelle (**Hamra., 2018**).

### **3-Cancer du rein :**

Ce sont toutes les tumeurs malignes primitifs développés au dépend du parenchyme rénal sans exclus les tumeurs de la voie excrétrice et les tumeurs métastatique.

Le cancer du rein est classé comme 3<sup>eme</sup> cancer uro-génital après la prostate et la vessie (**Boillot., 2003**).

### **4-Lithiase urinaire :**

La lithiase urinaire est une maladie qui consiste en la formation des calculs dans les voies urinaires qui sont constitués de substance cristalline mais aussi d'une trame organique qui représente environs 02 à 03 % du poids sec de la plupart des calculs (**Saussine., 2005**).

**Chapitre III :**  
**Lithiase urinaire**

### 1- La lithiase urinaire :

La lithiase urinaire ou « maladie de pierre » est l'une des plus anciennes maladies humaines (**Tuma et Hess., 2001**). Elle consiste en la formation et/ou la présence de calculs dans les reins ou les voies urinaires (cavités rénales, uretères, vessie).

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 définie comme le résultat d'une précipitation anormale des constituants normaux de l'urine à l'intérieure du tractus urinaire (**Daudon et al., 2012**).

La fréquence de cette maladie ne cesse d'augmenter et affecte environ 10% de la population des pays industrialisés, et de 4 à 20% de la population générale, selon les pays (**Brandi et al., 2008**). Cette augmentation est liée à la profonde modification des habitudes alimentaires (**Jungers, 1989; Daudon et Jungers, 2001**).

#### 1-1-Qu'est ce qu'un calcul urinaire ? Et comment se forme t-il ?

Le mot calcul du latin « calculus », nom des petits cailloux utilisés par les comptables romains. D'un point de vue médical, les calculs se définissent comme des concrétions solides formées dans une cavité ou un canal excréteur (calculs rénaux, biliaires, salivaires, vésicaux...) (**Bazin et al., 2010**).

Les calculs urinaires communément appelés « pierres aux reins » sont des agglomérations des cristaux durs qui se forment dans l'appareil urinaire et peuvent entraîner de vives douleurs. D'un point de vue physicochimique, un calcul est une concrétion plus ou moins complexe de substances minérales ou organiques en sursaturation dans l'urine, qui ont cristallisées en particules secondairement agrégées entre elles ou agglomérées par des macromolécules urinaires. D'un point de vue clinique, le calcul est un produit pathologique dont la présence au niveau du tractus urinaire témoigne de processus cristallogènes très variés (**Daudon et al., 2012**).

Ces concrétions causent un problème pour les reins et pour la fonction rénale et Ils peuvent aussi descendre par les uretères jusqu'à la vessie ou par conséquent amènent le malade à l'hémodialyse (**Harrache, 1999 ; Jungers et al, 1989**).

#### 1-2- Lithogénèse :

Le terme de la lithogénèse regroupe l'ensemble des processus qui conduisent au développement d'un calcul dans les voies urinaires. Le principal mécanisme de la formation des calculs, est l'excès de concentration des urines en composés peu solubles

conduisant à la précipitation de cristaux, puis à leur agglomération sous forme de calculs (Arsenault, 2000 ; Ringold, 2007 ; Paulhac et al., 2008).

**1-2-1- Mécanisme de la lithogénèse :**

Connaitre les grandes étapes de la lithogénèse (figure N°3), c'est mieux comprendre les facteurs favorisant la formation des calculs, et assurer une prise en charge efficace (Daudon., 2008). La lithogénèse est un processus plurifactoriel qui comporte deux grandes phases: la cristallogénèse, observée aussi bien chez les sujets normaux que chez les sujets lithiasiques et le calcul oogenèse, observée uniquement chez les personnes lithiasiques, avec une étape charnière entre les deux: la rétention des cristaux (Laboratoire pasteur., 2007).

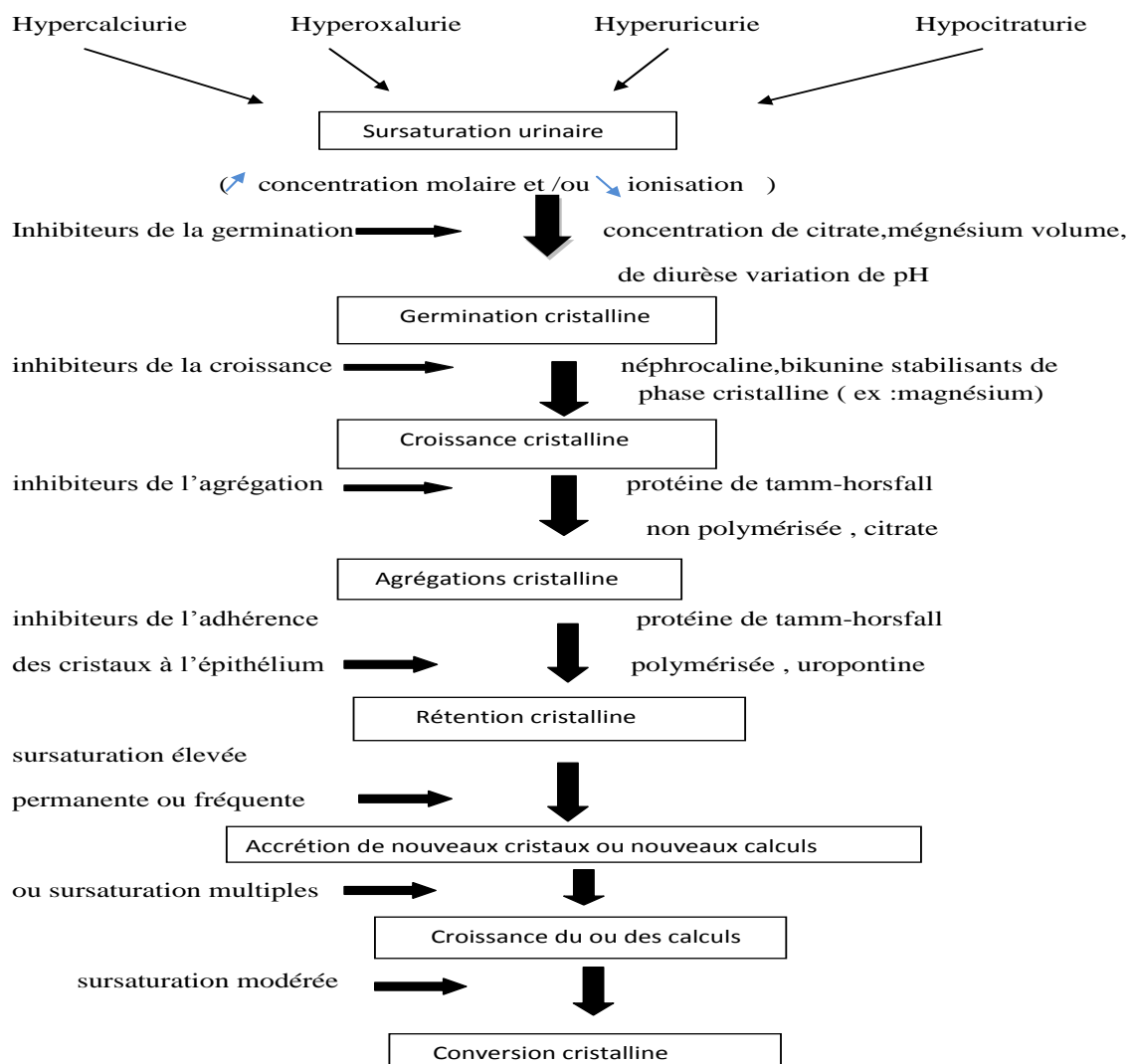


Figure 03 : Principales étapes de la lithogénèse (Daudon et al ., 2012).

**1-3-Facteurs favorisant de la lithiase :****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, et ceci tend à prouver qu'il y a un facteur exogène (environnement, alimentaire) qui influe sur l'incidence de la lithiase (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 monogéniques 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).

**1-4-Lithiases d'infection :**

Les germes responsables de la formation de cristaux phospho-ammoniacomagnésiens (PAM) en présence d'urines alcalines sont les germes ayant une activité uréasique. Ce sont : *Proteus* (la plupart des espèces), *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylocoques aureus* et *Epidermidis*, *Pseudomonas*, *Providencia spp* (la plupart des espèces), *Serratia marescens*, certains *Hemophilus*, *Corynebacterium D2* (uréase constante), *Ureaplasma urealyticum* (uréase constante) . Certaines souches d'*E.Coli* peuvent avoir une activité uréasique (Rivadenyra et al.,1999).

Le pH alcalin (7,5-10) favorise la dissociation des phosphates en phosphates trivalents favorisant la formation des cristaux phospho-ammoniacomagnésiens et de carbo-apatite, liés à la présence d'ions calcium et phosphates dans les urines (Daudon et al., 1993).

**1-5-Critères cliniques (enquête étiologique) :**

Dans les antécédents familiaux, on recherche la notion de lithiase et de maladie métabolique favorisante : hypercalciurie idiopathique, néphrocalcinose par hyper-oxalurie primaire ou hypomagnésémie, goutte, cystinurie, lithiase xanthique ou de 2 8-dihydroxyadénine .Dans les antécédents personnels ,on recherche: des antécédents d'infection urinaire ou d'exposition à ces infections notamment au moment des grossesses (lithiase de phosphate ammoniacomagnésien); la prise de certains médicaments lithogènes par les désordres métaboliques qu'ils induisent ou par précipitation directe ,sachant qu'au minimum 1% des calculs sont en relation avec une prise médicamenteuse, des maladies ou interventions digestives pouvant conduire à une malabsorption des graisses et du calcium et donc à une hyperoxalurie (insuffisance pancréato-biliaire, malabsorption intestinale, résection du grêle). Une enquête diététique peut révéler, la consommation excessive de viande et d'abats, d'aliments riches en oxalates ou une carence en calcium (régime macrobiotique, régime asiatique, facteur d'hyperoxalurie), une alimentation très salée ou sucrée, et surtout une prise de boisson insuffisante compte tenu de pertes insensibles accrues (pays chauds par exemple) (Doudon., 2005).

**1-6-Les principaux facteurs favorisant des calculs urinaire :**

Les calculs sont le résultat de la cristallisation de sels minéraux et d'acides présents en trop forte concentration dans l'urine. Le processus est le même que celui que l'on observe dans de l'eau contenant beaucoup de sels minéraux : au – delà d'une certaine concentration, les sels commencent à se cristalliser. Les calculs rénaux peuvent être la conséquence d'un grand nombre de facteurs. Le plus souvent, ils sont dus à un manque de dilution des urines , c'est-à-dire à une consommation trop faible d'eau . Une alimentation déséquilibrée, trop riche en sucre ou en protéines , peut également être en cause . Dans bien des cas, on ne retrouve toutefois pas de cause précise pouvant expliquer la formation des calculs .Plus rarement , une infection , certains médicaments , une maladie génétique ( comme la fibrose kystique ou l'hyperoxalurie ) ou métabolique ( comme le diabète ) peuvent entraîner la formation de calculs urinaires . De même , les malformations des voies urinaires peuvent être en cause , surtout chez les enfants (**Daudon et al.,2012**).

**1-7-Manifestation clinique de la lithiase :**

Les signes et les symptômes associés à la lithiase urinaire sont très variables. Ils dépendent de la taille du calcul, de sa position dans le tractus urinaire et donc de la gravité de l'obstruction et de l'existence d'une infection urinaire concomitante. Elle peut demeurer latente pendant de nombreuses années, passer inaperçu ou se manifester par une colique néphrétique des infections urinaires, une hématurie, une anurie ou une insuffisance rénale aigue ou chronique (**Debre et al.,2004; Rieu.,2005 ; Brunner et Suddarth, 2006**).

**1-8-Traitement :****1-8-1-Chirurgical :****a-Lithotriptie extracorporelle (LEC) :**

Fragmente le calcul par onde de choc. Cette méthode (volontiers réalisée sous anesthésie générale) nécessite parfois plusieurs séances pour que les fragments deviennent suffisamment petits pour pouvoir être spontanément évacués par les urines (**DAUDON et al ., 2012**).La LEC est possible et efficace chez l'insuffisant rénal (**LEE et al ., 2007**).

**b-Néphro-lithotomie percutanée (NLPC) :**

Se discute en cas de gros calculs du rein. Une ponction des cavités rénales à travers la peau, sous anesthésie générale, permet d'introduire un endoscope, de fragmenter les calculs au moyen d'ultrasons, puis de recueillir et d'évacuer les débris (**DAUDON et al., 2012**).



**c-L'urétéroscopie (URS) :**

Est de plus en plus souvent employée: sous anesthésie générale, un endoscope remonte par les voies naturelles jusque dans les uretères à la rencontre du calcul pour l'enlever à l'aide d'une pince s'il est suffisamment petit ou le pulvériser au laser s'il est trop gros (DAUDON *et al.*, 2012).

**1-8-2-Hygiéno-diététique :**

Il est important de diminuer l'apport hydrique pendant la crise à <1 litre/24 heures pour éviter la surtension des voies excrétrices. Le traitement antalgique de choix comprend les anti-inflammatoires non-stéroïdiens (AINS), qui favorisent la migration du calcul en réduisant l'œdème urétéral et le tonus musculaire lisse urétéral (Pechere.,Bertschi et Stalder., 2003).

Le repos au lit est aussi conseillé. Il faut diminuer les apports sodiques <100 mmol/24 h et les apports en protéines particulièrement animales <1 g/kg/j tout en augmentant les apports liquidiens (eau) à >2.5 L/jour (Zahiri *et al.*, 2001).

Le traitement consiste aussi en la réduction de l'apport des purines, l'alcalinisation des urines, de manière à obtenir un pH entre 6.0 et 6.5, autocontrôle par bandelette par le citrate de potassium (préparation magistrale 3 x 20 meq/j) ou bicarbonate de potassium, surtout en cas de calcul mixte. Le bicarbonate de sodium, à raison de 0.5 meq/kg en 4 prises quotidiennes (Pechere., Bertschi et Stalder.,2003).

**1-9-Cristallurie :**

La cristallurie est une identification qualitative et quantitative de toutes les espèces cristallines présentes dans l'urine (il en existe fréquemment deux ou trois associées) et une énumération des cristaux par espèce identifiée.

La cristallurie témoigne une rupture d'équilibre entre deux catégories de substances, d'une part les promoteurs et, d'autre part, les inhibiteurs de la cristallisation. Les premiers représentent le moteur de la formation des cristaux : ce sont les substances dont la concentration urinaire excessive, c'est-à-dire supérieure à leur produit de solubilité dans l'urine, les conduit à cristalliser. Les seconds sont constitués de substances de faible ou de haut poids moléculaire dont les propriétés physico-chimiques permettent de s'opposer à une ou plusieurs étapes du processus de cristallisation. La rupture d'équilibre peut être due à un excès de concentration des promoteurs, à un défaut de concentration des inhibiteurs ou encore à une altération de leur structure moléculaire (Daudon, 2005 ).

**1-9-1- Intérêt de l'étude de la cristallurie :**

L'étude de la cristallurie et de ses caractéristiques qualitatives et quantitatives est d'un intérêt clinique majeur pour le diagnostic de la maladie lithiasique.

La nature et les caractéristiques de la cristallurie sont souvent révélatrices d'anomalies biochimiques ou de pathologies qui peuvent être aisément dépistées par son analyse.

L'étude de la cristallurie permet aussi la prévention du risque de récurrence et l'évaluation de l'efficacité des mesures thérapeutiques proposées aux patients (**Daudon, 2005**).

**1-9-2-Protocole d'étude d'une cristallurie :****a-Choix de prélèvement :**

C'est une étape essentielle pour l'étude correcte de la cristallurie. L'urine ne peut être conservée trop longtemps, compte tenu du caractère instable de cette dernière qu'est la tendance à la cristallisation spontanément à température ambiante in vitro.

En pratique, on préconise d'étudier la cristallurie sur les urines concentrées du réveil du matin, car elles couvrent une période relativement longue de sursaturation liée à la restriction hydrique nocturne et reflètent, non seulement les effets du dernier repas, mais ceux du métabolisme propre du sujet et plus particulièrement dans la période du jeûne de la seconde partie de la nuit (**Daudon, 2005**).

**b-Conservation du prélèvement :**

L'urine doit être transmise le plus tôt possible au laboratoire après l'émission pour éviter tout risque de cristallisation secondaire in vitro. L'idéal est de la conserver à 37°C jusqu'au moment de l'analyse, ce qui est difficilement réalisable en pratique (**Daudon, 2005**).

**c-Méthodologie d'analyse :**

La première étape consiste à apprécier l'environnement urinaire. La cristallurie est fortement dépendante de l'environnement urinaire et peut avoir elle-même des répercussions sur l'appareil urinaire. Il est donc important, parallèlement à l'étude des cristaux, de pouvoir apprécier différents marqueurs urinaires tels que le pH, la densité, la présence d'hématies, de leucocytes et de nitrites.

La deuxième étape concerne la cristallurie proprement dite et consiste en un examen en microscopie à polarisation sur urine homogénéisée par retournement:

Détermination des espèces cristallines, détermination des faciès cristallins, comptage des cristaux par espèce cristalline, mesure des tailles moyenne et maximale de cristaux (cellule de Mallasse ou équivalent), comptage des agrégats, mesure des tailles moyenne et

maximale (agrégats), calcul du coefficient d'agrégation, la mesure de pH et l'identification des cristaux (Daudon., 2005).

### **1-10-Nature chimiques des cristaux :**

Au plan diagnostique, certains cristaux sont significatifs du fait de leur simple présence, indépendamment de toute autre considération qualitative ou quantitative. Et donc ce genre de cristaux à un intérêt pour diagnostiquer et dépister certaines maladies cite à titre :

-Les cristaux de cystine peuvent révéler la cystinurie congénitale révélant ainsi une tubulopathie trop dangereuse et mortelle.

-Les cristaux de phosphates qui peuvent se trouver à pH élevé, provoqués par certains germes uréasiques d'origine infectieuse, conduisent souvent à une sursaturation en phosphate ammoniaco-magnésien (struvite) et en urate acide d'ammonium.

-Urate d'ammonium qui traduisent une hyperuricurie associée à une hyperammoniurie et qui, selon le pH de l'urine, orientent soit vers une infection urinaire à germes uréasiques soit vers des diarrhées infectieuses avec perte digestive de bases et d'électrolytes chez des sujets ayant des apports insuffisants en phosphore (Daudon, 2005 ).

### **1-11-Espèces cristallines :**

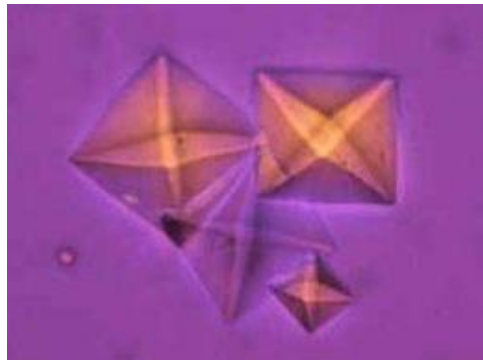
#### **1-11-1-Constituants organique :**

##### **a-Oxalate de calcium :**

Trois espèces cristallines distinctes de l'oxalate de calcium peuvent être observées dans les urines humaines. Elles se caractérisent par leur degré d'hydratation et leur système de cristallisation qui conduit à des morphologies cristallines différentes (Daudon M., 2004).

##### **a-1- Oxalate de calcium dihydraté ou weddellite (Wed ou C2)(CaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>,2H<sub>2</sub>O) :**

Espèce essentiellement calcium-dépendante, qui est fréquente dans les urines hypercalciuriques où la calciurie dépasse 3,8 mmol/L avec des rapports molaires calcium/oxalate supérieurs à 5. Un tel contexte biochimique étant souvent observé chez des sujets normaux, la simple présence de weddellite n'a qu'un intérêt clinique limité et d'autres critères contribuent à son intérêt au plan diagnostique. L'aspect en enveloppe est typique de ces cristaux dont les angles font 90° (figure N°4) (Daudon M., 2004).



**Figure 04** : Cristaux caractéristiques de weddellite en forme d'octaèdres aplatis (aspect en enveloppe carrée) (Daudon .,2005).

**a-2-Oxalate de calcium monohydraté ou whewellite (Wh ou C1),(Ca C2O4, H2O) :**

Elle est, à l'inverse de la précédente, oxalo-dépendante, se formant dans des urines hyperoxaluriques au rapport calcium/oxalate bas, le plus souvent inférieur à 5.

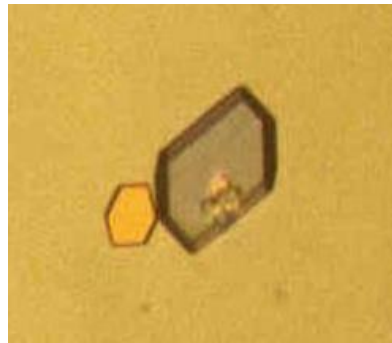
Contrairement à la weddellite, la whewellite est rare dans les urines de sujets normaux. Elle s'observe essentiellement chez des malades lithiasiques présentant une hyperoxalurie. Or cette anomalie biochimique est considérée comme l'une des principales causes de lithiase rénale. Rarement, les cristaux de whewellite peuvent être arrondis et avoir l'aspect et la taille d'hématies. Ils sont polarisants avec un centre légèrement plus foncé (aspect "ponctué"), ce qui permet de les différencier des érythrocytes (figure N°5) (Daudon M., 2004).



**Figure 05** : Cristaux et agrégats de l'oxalate de calcium monohydrate (whewellite) (Daudon .,2005).

**a-3-Oxalate de calcium trihydraté (C3)(CaC2O4, 3H2O) :**

Elle représente une forme beaucoup plus rare , observée dans des contextes pathologiques très particuliers (traitement par des associations de piridoxilate et de tétranitrate de pentaérythrityle, hyperoxalurie primaire, déficit en inhibiteurs macromoléculaires ...) (figure n°06) (Daudon M., 2004).



**Figure 06** : Cristaux d'oxalate de calcium trihydraté (Daudon.,2005).

### **b-Acides uriques :**

L'acide urique peut précipiter dans les urines sous quatre formes. Les deux plus fréquentes sont l'acide urique dihydraté et une forme pseudo-cristalline de structure non stoechiométrique incluant des proportions variables de plusieurs cations que l'on désigne sous le nom d'urates amorphes complexes (UAC). La forme dihydratée (AU<sub>2</sub>) est essentiellement pH dépendante et s'observe en urine acide (pH moyen 5,2), généralement sans hyperuricurie. A l'inverse, les UAC sont plutôt urico-dépendants et précipitent à un pH légèrement supérieur, entre pH 5,4 et 5,9. Ils sont associés à des hyperuricuries qui sont d'autant plus fortes que le pH urinaire est lui-même plus élevé (Daudon , 2004).

### **1-11-2-Constituants minéraux :**

#### **a-Phosphate de calcium :**

Les phosphates calciques occupent une place particulière en raison de leur fréquence et de la difficulté de les identifier avec précision par simple examen microscopique.

Phosphate ammoniaco magnésien hexahydraté ou struvite ( $Mg NH_4P O_4, 6H_2O$ )  
Les cristaux de struvite, qui résultent de l'uréolyse observée dans les infections urinaires par des micro-organismes possesseurs d'une uréase dont certains, comme *Ureaplasma Urealyticum* ou *Corynebacterium urealyticum*, restent souvent méconnus faute d'avoir utilisé des conditions de culture appropriées.

Il est utile de se rappeler que la simple présence de cristaux de struvite associée à un pH élevé des urines représente un critère suffisant pour affirmer l'existence d'une infection par un micro-organisme uréasique (Daudon, 2005 ).

#### **b-Urate acide d'ammonium ( $NH_4C_5H_4O_3N_4$ ) :**

Les cristaux d'urate acide d'ammonium témoignent d'une hyperuricurie associée à une hyperproduction d'ions ammonium d'origine infectieuse ou une carence en phosphate.

Dans le premier cas, l'hyperammoniogénèse rénale peut résulter de la perte de bases digestives dans un contexte de dysnutrition ou malnutrition avec carence d'apport en phosphore et les cristaux d'urate d'acide d'ammonium s'accompagnent généralement de cristaux de struvite. Les cristaux d'urate d'ammonium peuvent être très petits et ressembler à des granulations de PACC, mais leur caractère polarisant permet de faire la différence (**Daudon, 2005**).

### **1-11-3-Cristaux peu fréquents d'origine métabolique :**

#### **a-Cystine :**

Ces cristaux rares révèlent une cystinurie congénitale par anomalie du transporteur rénal BAT (Broad-scope amino-acid transporter) assurant la réabsorption tubulaire proximale de la cystine et des aminoacides dibasiques. La maladie résulte soit d'une mutation du gène SLC3A1 localisé sur le chromosome 2, qui code pour une sous-unité (rBAT) du transporteur, soit d'une mutation du gène SLC7A9 sur le chromosome 19 codant pour BAT. Certains patients peuvent être hétérozygotes doubles par mutation simultanée des deux gènes. Ils développent alors une lithiase cystinique comme les sujets homozygotes pour chaque mutation (**Daudon, 2005**).

#### **b-2,8dihydroxyadénine :**

La présence de ces cristaux très caractéristiques est très rare mais signe un déficit homozygote, plus rarement hétérozygote, en adénine phosphoribosyl transférase (APRT, EC 2.4.2.7), par mutation du gène APRT localisé sur le chromosome 16. Cette enzymopathie qui touche le métabolisme des purines, est transmise selon un mode autosomique récessif. L'apert catalyse la conversion de l'adénine et adénosine monophosphate. Son déficit entraîne une accumulation de l'adénine qui est oxydée par la xanthine déshydrogénase (XDH; EC 1.1.1.204), en 2,8-dihydroxyadénine (2,8-DHA) éliminée par le rein. Ce métabolite est extrêmement insoluble, quel que soit le pH des urines et sa précipitation engendre la formation de lithiases et des insuffisances rénales (**Bouzidi., 2007**).

#### **c-Calcite (carbonate de calcium anhydre) :**

Ces cristaux parallélépipédiques à contours orthogonaux s'observent en urine peu acide contenant de fortes concentrations de bicarbonates (le plus souvent par apport excessif de poudres alcalines) et de calcium (**Daudon, 2005**).

### **1-11-4-Cristaux peu fréquents d'origine médicamenteuse :**

Les espèces cristallines d'origine médicamenteuse sont souvent liées à la prise de médicaments antiseptiques utilisés à des posologies élevées et principalement éliminés par

le rein. Certaines, comme le chlorhydrate de N-acétylsulfaméthoxazole (métabolite du Bactrium, ou des médicaments analogues) ont la particularité de cristalliser.

le métabolite N-acétylé du Bactrium ressemble souvent à des cristaux d'acide urique dihydraté et se forme, comme celui-ci, en urine acide.

L'identification correcte des espèces médicamenteuses est d'autant plus importante que la cristallisation peut être à l'origine de manifestations rénales plus ou moins sévères à type d'hématurie, de lithiase, voire d'insuffisance rénale aiguë. Lorsque l'on ne parvient pas à déterminer la nature de l'espèce cristalline, il est conseillé de centrifuger l'urine et de faire identifier le culot sec par un laboratoire équipé d'un spectrophotomètre infrarouge (tableau n°4) (Daudon, 2005 ).

**Tableau 03:** Nature des composés avec leurs zones de pH et la couleur du culot de centrifugation.(Daudon.,2005)

<b>Zone de pH</b>	<b>Nature des composés</b>	<b>Polarisation des cristaux</b>	<b>Couleur du culot de centrifugation</b>
>6	Phosphate amorphes de calcium carbonate	Négative	Blanc
>6	Carbapatite	Intense	Blanc
>6	Phosphate octocalique	Faible	Blanc
<7	Oxalate de calcium	Intense	Blanc
>7	Urate acide d'ammonium	Négative	Beige
<6	Protéines	Négative	Beige
>7	Calcite	Intense	Beige
Acide	Acide glafenique	Intense	Jaune
<6.2	Urates amorphes complexes	Faible	Rose

**1-12-Relations entre cristalluries et calculs :**

Si l'on considère la nature des cristalluries en fonction de la composition des calculs (tableau n°4), plusieurs profils de cristalluries peuvent être dégagés. Ainsi, les cristalluries dominantes ou pures de weddellite et ne contenant pas de whewellite étaient associées à des calculs majoritaires ou purs en weddellite. Les cristalluries qui contenaient de la whewellite, majoritaire ou non et contenant ou non de la weddellite, étaient associées à des calculs majoritaires en whewellite. De même, les cristalluries d'acide urique (pur ou

mélangé à d'autres composés) étaient corrélées à des calculs contenant de l'acide urique. (Daudon ., 2007).

**Tableau 04** : les constituants principaux et les cause fréquente (Daudon., 2007)

<b>Constituant principales</b>	<b>Cause spécifiques ou fréquent</b>
Whewellite Weddellite >20% Carpapatite >20% Plaque de randall	Hyperoxalurie (HOx) de débit ou de concentration ±hyper calciurie(souvent diététiques ) Cacchi-ricci-infection urinaire Diurèse insuffisante-hyper calciurie, parfois ancienne
Weddellite Whewellite >20% Carpapatite >20%	Hyper calciurie ou rapport Ca/ cit anormalement élevé diurèse insuffisante (HOX de concentration ) hyper calciurie absorptive ou résorptive , hyperparathyroïdie
Carpapatite +weddellite >10% +struvite (présence) ou %de Co3> 15% +PACC ou whitlokite ( sans struvite)	Hyper calciurie infection de l'arbre urinaire à germes uréasiques Infection de l'arbre urinaire à germes non uréasiques
Brushite	Hyper calciurie, hyperparathyroïdie primaire
Acide urique anhydre ou dihydraté	Résistance à l'insuline, syndrome métabolique, diabète
Urate d'ammonium	Hyperuricurie métabolique +hyperammoniogenèse urinaire, infection urinaire à germes uréasique
Cystine	Cystinurie, lysinurie



**Chapitre IV :**  
**La phytothérapie**

## 1- Définition :

Etymologiquement, le terme phytothérapie provient de deux mots du grec ancien phyto (plante) et thérapie (soigner) (**Pierre Claver., 1993**). La phytothérapie est une médecine douce qui utilise les principes actifs contenus dans les plantes médicinales et qui propose des remèdes naturels et bien acceptés par l'organisme, elle est souvent associée aux traitements classiques. Aujourd'hui, encore une majorité de la population mondiale plus particulièrement dans les pays en voie de développement, se soigne uniquement avec des remèdes traditionnels à base de plantes.

Les plantes médicinales sont importantes pour la recherche pharmacologique et l'élaboration des médicaments, non seulement lorsque les constituants des plantes sont utilisés directement comme agents thérapeutiques, mais aussi comme matières premières pour la synthèse de médicaments.

Les plantes médicinales et les médicaments d'origine végétales passent dans l'esprit de nos populations pour être efficaces et bien tolérés parce que naturel et faisant partie de la médecine « douce ».

De nos jours, entre 20000 et 25000 plantes sont utilisées dans la pharmacopée humaine, 75% des médicaments ont une origine végétale et 25% d'entre eux contiennent au moins une molécule active d'origine végétale (**Karrich., 2012**).

## 2-Les plantes médicinales :

### 2-1 Définition d'une plante médicinale :

Il s'agit d'une plante qui est utilisée pour prévenir, soigner ou soulager divers maux. Les plantes médicinales sont des drogues végétales dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses. La plupart des espèces végétales qui poussent dans le monde possèdent des principes actifs qui agissent directement sur l'organisme.

Elles présentent en effet, des avantages dont les médicaments sont souvent dépourvus (**Iserin., 2001**).

De tout temps, les plantes médicinales ont été utilisées en médecine traditionnelle dans le but de soulager les patients qui ont une maladie douloureuse comme la lithiase urinaire. Les tradipraticiens et les herboristes ont pu réussir à sélectionner des plantes aussi actives, malgré la biodiversité d'espèces végétales qui les entouraient, avec une similitude de l'usage et des indications de ces plantes . Elles sont considérées comme source de matière première essentielle pour le découverte de nouvelles molécules nécessaires à la mise au point de futurs médicaments (**Maurice., 1997**).

## **2-2-préparation des plantes :**

### **a-L'infusion :**

L'infusion est le mode de préparation qui s'applique aux organes délicats de la plante (feuilles, sommités fleuries et fleurs). Ce mode de préparation préserve les principes actifs de la plante. Cette forme de préparation est la plus utilisée par les patients, elle est employée avec des plantes fraîches mais généralement avec les sèches. L'infusion peut être préparée en versant de l'eau bouillante sur la plante dans un récipient fermé. Après 10 à 15mn, l'infusion est obtenue après un simple filtrage de la solution (**Bensekrane., 2015**).

### **b-La décoction :**

Pour les organes durs et compacts (bois, écorces, tiges et racines) qui ne délivrent leurs principes actifs que sous l'action prolongée de la chaleur, la décoction est le mode de préparation bénéfique afin d'extraire une quantité maximale de principes actifs.

Ce mode de préparation diffère du précédent par le fait que la préparation est maintenue en ébullition pendant quelques temps, la plante est mise dans de l'eau froide portée à ébullition. (**Bensekrane., 2015**)

### **c- La macération :**

Dans cette méthode de préparation, la plante est trempée dans de l'eau froide, de l'alcool ou de l'huile. Le temps de macération varie de quelques heures à quelques jours, tous dépend de la plante et du principe actif à extraire. La macération est une préparation liquide à froid, elle est utilisée pour garder les principes actifs des plantes médicinales intacts. Elle est recommandée pour les principes actifs délicats et sensibles à des températures élevées. (**Bensekrane., 2015**)

## **3- Les plantes médicinales et la lithiase urinaire :**

Pendant long temps, les phytochimistes, les biologistes et les pharmaciens ont été intéressés par l'étude de la composition en métabolites secondaires biologiquement actifs. Il existe dans le criblage biologique des plantes (**Gonzalez et al., 2007**).

Une des activités biologiques des plantes est l'activité antilithiasique . Un grand nombre d'espèces végétales décrit dans des pharmacopées de plusieurs pays sont utilisées comme remède pour la lithiase urinaire. Ces espèces ont fait l'objet de plusieurs recherches et publications scientifiques. Plusieurs modèles expérimentaux dans les systèmes in vitro et in vivo ont été décrits pour l'étude de cette activité. Parmi ses modèles citons le modèle turbidimétrique, le modèle conductimétrique, le modèle néphélométrique et le modèle animal (**Bashir et Gilani., 2009**).

#### **4-Les composants actifs d'une plante médicinale :**

##### **4-1 Les composés phénoliques :**

###### **a- Les tanins :**

Les tanins sont des substances d'origine organique que l'on trouve dans pratiquement tous les végétaux et dans toutes leurs parties (écorces, racines, feuilles et les fruits) (**Hemingway RW, 1992**). Il est difficile de les séparer dans un extrait végétal, parce que de nombreux isomères avec une base moléculaire très semblable coexistent (**Berthod et al, 1999**).

Ces composés présentent des propriétés antioxydantes significatives, ils ont la propriété de précipiter les protéines et les métaux lourds, ils favorisent la régénération des tissus et la régulation de la circulation veineuse, tonifient la peau dans le cas des rides (**Kansole M.R,2009**).

###### **b-Les flavonoïdes :**

Les flavonoïdes sont des molécules très répandues dans le règne végétal. Ils font partie de la classe des polyphénols. Ils interviennent dans la pigmentation des fleurs, la protection des plantes contre les radiations UV et leur défense contre les herbivores et les attaques microbiennes (**Harborne et al.,2000**). De nos jours, les propriétés des flavonoïdes sont largement étudiées dans le domaine médical où on leur reconnaît des activités antivirales, anti-tumorales, anti-inflammatoires, antiallergiques, antioxydantes et anticancéreuses (**Meddleton et Kardasnani, 1993 ; Larousse, 2001**).

La famille des flavonoïdes peut se diviser en six classes qui diffèrent par leurs structures chimiques: flavanols, flavones, flavonols, flavanones, isoflavones et anthocyanidines (**Medic et al, 2004**).

###### **c-Les alcaloïdes :**

Un alcaloïde est un composé organique naturel issu principalement des végétaux, hétérocyclique avec l'azote comme hétéroatome, de structure moléculaire complexe (**Zenk et Juenger., 2007**).

###### **d- Les saponines :**

On désigne sous ce nom une vaste famille de glycosides triterpéniques ou stéroïdiens qui se trouvent dans de nombreuses plantes. Les saponines ont des propriétés tensioactives, font mousser leurs solutions et servent de détergent. On trouve les saponines dans le soja, l'ail, les épinards, les tomates...etc.Les stéroïdes présents naturellement dans les plantes à saponines sont similaires avec les hormones stéroïdes naturelles de l'homme.

C'est pourquoi des plantes contenant des saponines stéroïdes ont une certaine activité hormonale (**Bensekrane.,2015**).

#### **e-Les terpenoïdes :**

Les terpènes sont des hydrocarbures formés par assemblage de deux ou plusieurs unités isopréniques. La famille des terpénoïdes comprend:

Des pigments caroténoïdes (carotène) ,des stérols (par exemple: cholestérol, ergostérol) ,des hormones et une grande partie des huiles essentielles qui confèrent aux plantes leurs parfum ou leur goût (**Hopkins et Evrard.,2003**).

#### **f-Les caroténoïdes :**

Les caroténoïdes sont les pigments les plus répandus dans la nature. A ce jour, une trentaine de caroténoïdes et de leurs métabolites a été identifiée, mais six d'entre eux sont majoritaires : le  $\beta$ -carotène, le lycopène, la luteine, la  $\beta$ -cryptoxanthine, l' $\alpha$ -carotène et la zéaxanthine (**Roch., 2003**).

Leur structure polyène leur permet d'absorber la lumière et de neutraliser l'oxygène singulet. Cette chaîne polyène, par mécanisme d'addition, permet l'incorporation des espèces réactives ou radicaux libres et de ce fait ralentir leur propagation. Les caroténoïdes peuvent agir en tant qu'antioxydants, ils sont impliqués dans la prévention de nombreux types de cancer (**Hale., 2003**).

#### **g- Les huiles essentielles :**

L'aromathérapie est une pratique qui consiste à utiliser les huiles essentielles extraites des plantes pour se soigner. Les huiles essentielles sont des mélanges de composés aromatiques de plantes qui sont extraites par distillation. Ce sont des produits de composition généralement assez complexe renfermant des principes volatils contenus dans les végétaux. Ils comptent parmi les composants actifs les plus importants des plantes, ils ont un effet antiseptique ou anti-inflammatoire (**Bensekrane., 2015**).

#### **4-2- Les vitamines :**

Les vitamines sont des composés organiques à des structures chimiques très variées. La plupart des plantes médicinales contiennent des plusieurs vitamines en quantité plus ou moins grande. Certaines plantes sont particulièrement riches. La vitamine E, l'une des vitamines les plus connues présente dans les plantes est un antioxydant important qui protège les cellules contre les dommages associés aux radicaux libres et par conséquent, prolonge la vie cellulaire tout en ralentissant le processus de vieillissement (**Maydani., 2000**).

Elle est rencontrée surtout dans les huiles végétales, les noix et les diverses graines. La vitamine C est un puissant réducteur, il joue un rôle important dans la régénération de la vitamine E. on la trouve dans un grand nombre de plantes et en particulier dans les fruits tels que les kiwis, les agrumes de façon générale (citron, mandarine, orange, pamplemousse...etc.).L'action des vitamines que l'on peut consommer a des effets nombreux et bien connus sur la santé humaine (**Vansant., 2004**).

#### **4-3- Les amers :**

Les amers sont des composants organiques présents dans plusieurs plantes. On les trouve dans les plantes qui ont une amertume du goût ou d'odeur. Ces composés ont plusieurs effets sur les organes digestifs, en augmentant l'appétit et en améliorant la digestion (**Bensekrane., 2015**).

#### **4-4- Les minéraux :**

Les minéraux sont présents dans la plupart des plantes sous forme des sels solubles dans l'eau. La composition minérale diffère d'une plante à une autre, certaines plantes contiennent de grandes quantités de sels minéraux. Généralement, les composés minéraux souvent présents dans les plantes sont :

le potassium (K), le phosphore (P), le sodium (Na), le calcium (Ca), le magnésium (Mg), le manganèse (Mn), le fer (Fe).....etc (**Bensekrane., 2015**).

#### **5-Nutriment les plus importants : (Vansant., 2004)**

Parmi les nutriments contenus en bonne quantité dans le persil, nous pouvons citer les suivants :

**a-Fer** : le persil déshydraté est une bonne source de fer pour l'homme, mais seulement une source pour la femme, car leurs besoins respectifs en ce minéral sont différents. Chaque cellule du corps contient du fer. Ce minéral est essentiel au transport de l'oxygène et à la formation des globules rouges dans le sang. Il joue aussi un rôle dans la fabrication de nouvelles cellules, d'hormones et de neurotransmetteurs. Il est à noter que le fer contenu dans les végétaux n'est pas aussi bien absorbé par l'organisme que le fer contenu dans les aliments d'origine animale. Toutefois, l'absorption du fer des végétaux est favorisée si on le consomme avec certains nutriments, comme la vitamine C .

**b-Vitamine K** : le persil déshydraté et le persil frais sont de bonnes sources de vitamine K pour la femme, mais seulement des sources de vitamine K pour l'homme, leurs besoins étant différents. Cette vitamine est nécessaire pour la synthèse de protéines qui jouent un rôle dans la coagulation du sang (autant dans la stimulation que dans l'inhibition de la coagulation sanguine). Elle est également utile à la formation des os. En plus de se

retrouver dans l'alimentation, la vitamine K est fabriquée par les bactéries présentes dans l'intestin, d'où la rareté des carences en cette vitamine.

**c-Vitamine C** : le persil frais est une source de vitamine C. Le rôle que joue la vitamine C dans l'organisme va au-delà de ses propriétés antioxydantes; elle contribue aussi à la santé des os, des cartilages, des dents et des gencives. De plus, elle protège contre les infections, favorise l'absorption du fer contenu dans les végétaux et accélère la cicatrisation .

**d-Manganèse** : le persil déshydraté est une source de manganèse. Le manganèse agit comme cofacteur de plusieurs enzymes qui facilitent une douzaine de différents processus métaboliques. Il participe également à la prévention des dommages causés par les radicaux libres.

### **6-Persil (*Petroselinum sativum*) :**

#### **6-1-Histoire de persil dans la phytothérapie :**

Il y a 5000 ans sur le Bassin méditerranéen on la découvert, le persil pendant longtemps considéré comme une plante de mauvais augure.

Au moyen âge, le persil a été reconnu comme étant une plante médicinale aux multiples vertus stimulantes, diurétiques et toniques. Sa culture s'est répandue dans l'ouest de l'Europe, puis autres zones tempérées du monde.

C'est à partir du XVe siècle que les Français ont commencé à apprécier les propriétés culinaires du persil. Le persil est alors connu pour soigner les nausées, les douleurs d'estomac ou encore l'hypertension artérielle.

Plus tard, il est utilisé pour apaiser les rhumatismes, les douleurs menstruelles et les troubles digestifs (Stitou., 2017).

#### **6-2-Description de *Petroselinum sativum*:**

Le persil est une plante bisannuelle de 25 à 80 cm de haut, à odeur caractéristique et très aromatique au froissement. Ses tiges sont striées et ses feuilles sont glabres.

Les feuilles, vert luisant, sont généralement doublement divisées, surtout celles de la base, les feuilles supérieures ayant souvent seulement trois lobes étroits et allongés (figure 07).

Les fleurs, d'une couleur jaune verdâtre tirant sur le blanc en pleine floraison, sont groupées en ombelles composées comprenant huit à vingt rayons. Les ombellules sont munies d'un involucre à nombreuses bractées (Wicht et Auton., 1999)

La racine allongée de type pivotant est assez développée. Elle est jaunâtre, d'odeur forte et aromatique.

Le persil à feuille plate peut être confondu avec la petite ciguë (*Aethusa cynapium*), plante toxique de la même famille. La petite ciguë ressemble beaucoup au persil par ses

feuilles, mais s'en distingue par des traces rougeâtres à la base des tiges et par son odeur peu agréable (**Wicht et Auto., 1999**)



**Figure 07 :** Persil (*Petroselinum sativum*) (**Iserin et al ., 2001**)

Le tableau suivant représente la classification botanique de *Petroselinum sativum* (**Bomala et Ferhoune., 2012**)

**Tableau 05 :** La classification botanique du *Petroselinum sativum*

Règne	Plantae
Division	Agnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordre	Apia /es
Famille	Apiaceae
Genre	<i>Petroselinum</i>
Espèce	<i>Petroselinum crispum</i>

### 6-3-Distribution :

L'origine du persil est l'Europe et l'ouest du bassin méditerranéen. Aujourd'hui, on le cultive dans le monde entier (**Iserin et al.. 2001**).

### 6-4-Autres propriétés :

En plus de son activité anti-inflammatoire, le persil est un: antianémique, antiscorbutique, antiseptique, antispasmodique, apéritif, carminatif, dépuratif. diurétique, emménagogue, résolutif, stomachique, sédatif, tonique, (antivomitif, favorise l'expulsion des gaz, stimulant (**iserin et al., 2001**).



### 6-5-Les composition analytiques de *P. sativum* :

Le tableau suivant représente les valeurs nutritionnelles et caloriques de persil

**Tableau 06** : Les valeurs nutritionnelles et caloriques ([www.passeportsante.net](http://www.passeportsante.net))

Poids /volume	Déshydraté 15 ml(1g)	Frais15ml (4g)
Calories	4.0g	1.0
Protéines	0.3g	0.1g
Glucides	0.7g	0.2g
Lipides	0.1g	0.0g
Fibres alimentaires	0.4g	0.1g

### 6-6-Utilisation :

Le persil frais est utilisé à la fois comme assaisonnement et comme garniture. Comme condiment, il s'emploie entier (pour une marinade) ou le plus souvent haché. Il est utilisé pour orner les plats de poissons bouillis, ou même de viandes bouillies. Une garniture de persil frit (laisser frire 2 minutes) accompagne les plats de poissons frits, ou d'autres fritures. Les feuilles, riches en vitamines A et C (à noter : 170mg/100g vitamine C soit deux fois plus que le kiwi et trois fois plus que le citron) sont très employées, finement ciselées comme condiment, tant dans les cuisines orientale, européenne, qu'américaine moyenne. Deux formes de persil sont utilisées : persil à feuille frisée ou crépue, et persil à feuille plate ou italienne.

Beaucoup de gens pensent que le persil à feuille plate a une saveur plus forte. Le persil à feuilles frisées, souvent utilisé pour la décoration des plats, présente l'avantage d'éviter toute confusion avec la petite ciguë. Le persil aromatise aussi bien les crudités et les salades que les potages, les sauces, et les plats de légumes et de viande. Le persil est un des composants du bouquet garni (Stitou., 2017).

**Chapitre V :**  
**Matériel et Méthodes**

**1-L'objectif d'étude :**

Notre étude a pour but d'étudier l'effet de la tisane du persil (*Petroselinum sativum*) sur des cristaux urinaires et sur quelques paramètres biochimiques urinaires chez les patients lithiasiques. Ces patients sont orientés par les praticiens au laboratoire de lithase urinaire (STEVA) de l'université de Mostaganem. Trois cas de figure se présentent :

A)-le malade est en possession de calcul éliminé ( par chirurgie, lithotritie, expulsion, spontanée).

B)-le malade présente des calculs *in situ* confirmés par échographie ou radiographie.

C)-le malade présente des coliques néphrétiques ou des douleurs lombaires, il nécessite le contrôle de la cristallurie.

Dans tous les cas, une enquête étiologique est établie pour chaque malade : âge, antécédents familiaux, habitudes alimentaires, profession, diurèse, localisation anatomique et maladies antérieures (Annexe 01).

Notre études a porte sur un groupe de 14 patients lithiasiques, dont 8 hommes et 6 femmes. nous avons étudié 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 la tisane du persil. Ces analyses ont été réalisées au niveau de laboratoire d'analyses médicales privé « Adnane », sis 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 (07) 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-Matériel utilisé :**

Le matériel utilisé est le suivant : Microscope optique doté de polarisation, cellule Malassez, lamelles, pipettes Pasteur et tubes à essais stériles.

**3-2-Echantillons :**

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

**3-3-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**).

**3-4-Protocole :**

Notre étude consiste à analyser la cristallurie des malades avant et après la consommation de la tisane du persil.

Dans un premier temps, l'urine doit être examinée dès sa réception au laboratoire. L'analyse comporte la mesure du pH et la densité qui renseignent sur le degré de dilution urinaire.

Après avoir homogénéisé le prélèvement par retournement, un échantillon est prélevé et placé en cellule de Malassez pour l'analyse microscopique, comprenant un examen cytologique (érythrocytes, leucocytes, épithéliales) et une détermination quantitative et qualitative des cristaux dont l'identification nécessite une connaissance des types de cristaux (Annexes 2 et 3). Des lames sont disponibles au laboratoire, qui facilitent leur identification.

**4-L'analyse morphoconstitutionnelle 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-Matériel utilisé :**

Le matériel utilisé est le suivant : loupe binoculaire éclairée par fibre optique permettant un grossissement compris entre 10 et 40 fois, bistouri et mortier pour couper le calcul.

#### **4-2-Méthode d'analyse des calculs :**

Pour obtenir un bon résultat, nous avons préalablement nettoyé à l'eau distillée les calculs, pour éliminer en particulier le sang qui peut recouvrir la surface et masquer certains caractères morphologiques.

Les calculs ont été séchés à la température ambiante pendant 24 heures. Ils ont été ensuite observés à la loupe binoculaire pour déterminer leur structure externe (surface du calcul).

Le calcul est ensuite coupé à l'aide d'un bistouri, sinon cassé dans un mortier (si trop dur). L'examen de la section à la loupe binoculaire permet à la fois de déterminer la structure interne et celle du noyau du calcul.

#### **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, sodium, potassium et chlore 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 recueillis dans une bouteille propre qui contient quelques gouttes de formol (conservateur).

##### **a-Matériel utilise :**

Le matériel utilise est le suivant : tubes à essais, pipettes à 1 ml, micropipettes, bain (thermostat à 37 °C), spectrophotomètre.

##### **b-Principe de la spectrophotométrie :**

L'analyse par spectrophotomètre visible est fondée sur l'étude du changement d'absorption de la lumière par un milieu, en fonction de la variation de la concentration d'un constituant. On détermine la concentration d'une substance en mesurant l'absorption relative de la lumière par rapport à celle d'une substance de concentration connue.

En analyse spectrophotométrique, on utilise une lumière sensiblement monochromatique. Ces méthodes d'analyse sont intéressantes car elles permettent de travailler sur de faibles quantités de substances. Elles s'appliquent à un très grand nombre de dosage. La colorimétrie est un cas particulier du spectrophotométrie dans le domaine du visible.

On utilise une lumière dont les longueurs d'ondes se situent dans un domaine spectral relativement étroit grâce à des filtres qui ne transmettent que des longueurs d'ondes d'une petite région du spectre (**Larousse.,1976**).

### 5-1-Dosage de l'urée :

L'urée est le principal produit final du métabolisme azoté des protéines. Elle est synthétisée par le cycle de l'urée dans le foie à partir de l'ammoniaque qui est produite par la désamination des acides aminés. L'urée est principalement excrétée par les reins mais des quantités minimes sont également excrétées dans la sueur et dégradées au niveau intestinal sous l'action de bactéries. La détermination de l'azote uréique sanguin est la méthode la plus largement utilisée pour l'exploration de la fonction rénale. Utilisée conjointement à la détermination de la créatinine sérique, elle peut être une aide pour le diagnostic différentiel de trois types d'azotémies : pré-rénale, rénale et post-rénale (**Young , 2001**).

L'urée est hydrolysée en ammoniac et en CO<sub>2</sub>. L'ammoniac réagit avec le salicylate et l'hypochlorite pour former l'indophénol vert. La couleur de celle-ci est proportionnelle à la concentration de l'urée.



#### a- Echantillons:

L'urée dans l'urine est stable 3 jours à température ambiante, en absence de contamination bactérienne. Les urines sont ensuite diluées au 1/50 dans de l'eau distillée.

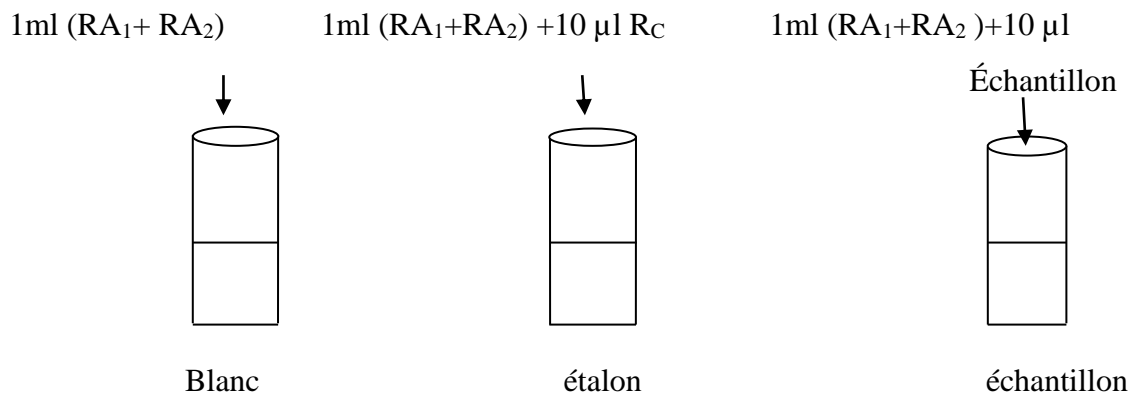
#### b-Protocole :

On retire les réactifs du réfrigérateur et on les place à température ambiante ou dans un bain thermostatique, on ajoute dans chaque tube à essais 1ml de réactif (RA<sub>1</sub>+RA<sub>2</sub> (Annexe 05) à longueur d'onde de 590 nm à une température comprise entre 25 et 30°C.

On ajoute 10 µl d'échantillon et 10 µl d'étalon, on agite bien les tubes et on les incube à 37 °C pendant 5 minutes. Après l'incubation, on ajoute 1ml du réactif B et on agite puis on incube les tubes pendant 5 minutes à 37°C. On ajuste le zéro du spectrophotomètre sur le blanc et on lit la concentration de l'étalon et de l'échantillon (**Young , 2001**). La concentration de l'urée dans l'urine est donnée par la formule suivant :

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

(A) échantillon : absorbance d'urine , C<sub>étalon</sub> :concentration d'étalon ,A<sub>étalon</sub> : absorbance d'étalon

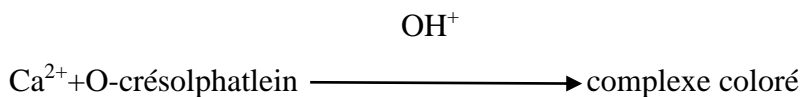


Les tubes	Concentration des réactifs		
	Blanc	Etalon	Échantillon
Etalon urée (s)	-	10 µl	-
Echantillon	-	-	10 µl
Réactif A <sub>1</sub> +A <sub>2</sub>	1,0 ml	1,0 ml	1,0 ml
Réactif B	1,0 ml	1,0 ml	1,0 ml

RA<sub>1</sub>, RA<sub>2</sub>, RB, RC voir annexe 05

### 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, selon la réaction suivante :



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.

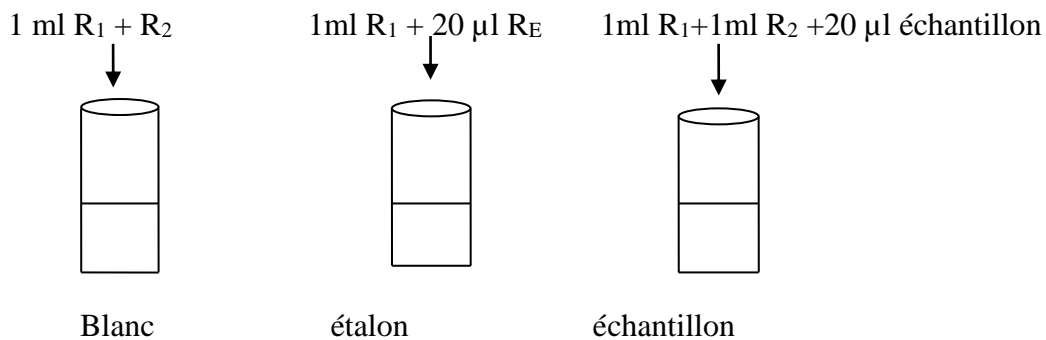
#### b-Protocole :

On retire les réactifs du réfrigérateur et on les place à température ambiante ou dans un bain thermostatique, on ajoute dans chaque tube à essais 1ml de réactif R1, plus 1ml réactif R2 (Annexe 05).

On ajoute 20 µl d'échantillon et 20 µl d'étalon, on agite bien les tubes et on les incube à 37°C pendant 5 min. On ajuste le zéro du spectrophotomètre sur le blanc et on lit l'absorbance (A) de l'étalon et de l'échantillon à longueur d'onde 570 nm à une température 25 et 30°C. La couleur est stable au moins 40 minutes.

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

(A) échantillon : absorbance d'urine , C<sub>étalon</sub> : concentration d'étalon , A<sub>étalon</sub> : absorbance d'étalon



Les tubes	Concentration des réactifs		
	Blanc	Etalon	Echantillon
R <sub>1</sub> (ml)	1.0	1.0	1.0
R <sub>2</sub> (ml)	1.0	1.0	1.0
R <sub>E</sub> Etalon (µl)	-	20	-
Echantillon (µl)	-	-	20

RA<sub>1</sub>, RA<sub>2</sub>, RB, RC voir annexe 05

### 5-3-Dosage de la créatinine:

Le dosage de la créatinine dans le sérum ou le plasma est le test le plus communément pratiqué pour évaluer la fonction rénale. La créatinine est un produit de dégradation du phosphate de créatine dans le muscle. Elle est normalement produite à un taux constant en fonction de la masse corporelle.

Cette méthode se base sur la réaction de la créatinine avec le picrate de sodium. La créatinine, en présence de picrate alcaline réagit en formant un composé de couleur rouge dont l'intensité est proportionnelle à la concentration en créatinine (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.

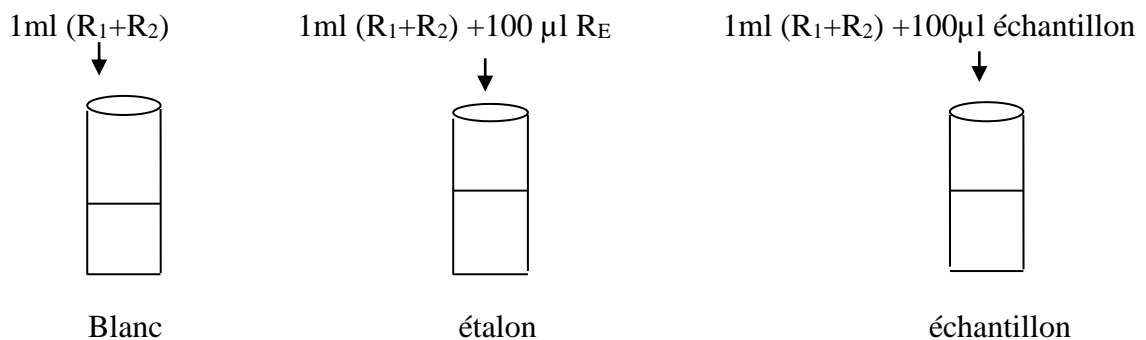
### b-Protocole:

On retire les réactifs du réfrigérateur et on les place à température ambiante ou dans un bain thermostatique, on ajoute dans chaque tube à essais 1ml de réactif R1, plus 1 ml réactif R<sub>2</sub> (Annexe 05).

On ajoute 100 µl d'échantillon et 100 µl d'étalon. On agite bien les tubes et on les incube à 37 °C pendant 5 minutes. On ajuste le zéro du spectrophotomètre sur le blanc et on lit la concentration de l'étalon après 30 secondes et l'échantillon après 90 secondes à longueur d'onde 492 nm à température entre 25 et 30°C. La couleur est stable au moins 40 minute. La concentration de la créatinine dans l'urine de 24 h est donné par la formule suivant :

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

(A) échantillon : absorbance d'urine , C<sub>étalon</sub> :concentration d'étalon ,A étalon : absorbance d'étalon

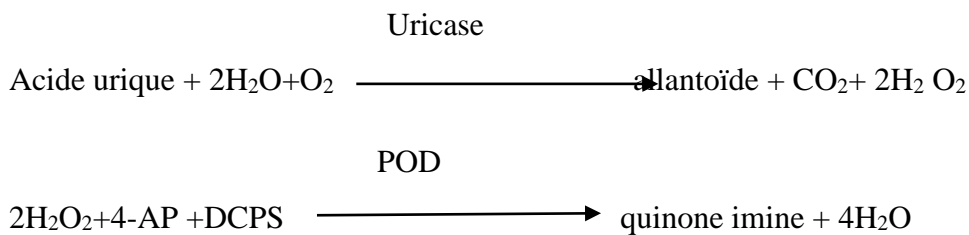


Les tubes	Concentration des réactifs		
	Blanc	Etalon	Échantillon
(R <sub>1</sub> + R <sub>2</sub> ) ml	1.0	1.0	1.0
R <sub>E</sub> (µl)	-	100	-
Echantillon (µl)	-	-	100

RA<sub>1</sub>, RA<sub>2</sub>, RB, RC voire annexe 05

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

L'acide urique est le produit final du métabolisme des purines dans l'organisme humain. Le dosage de l'acide urique s'utilise dans le diagnostic et le suivi d'atteintes rénales et de troubles du métabolisme, tels que l'insuffisance rénale, la goutte, les leucémies, le psoriasis, dans les états de jeûne ou d'autres troubles nutritionnels ainsi que chez les patients sous traitement cytostatique. L'acide urique est catalysé par l'uricase pour former de l'allantoïde et de l'eau oxygénée. Selon les réactions suivantes :



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

#### a-Echantillons:

L'acide urique dans l'urine est stable pendant 4 jours à température 15 à 25 °C et à un pH > 8, en absence de contamination bactérienne. Les urines sont ensuite diluées au 1/50 dans de l'eau distillée.

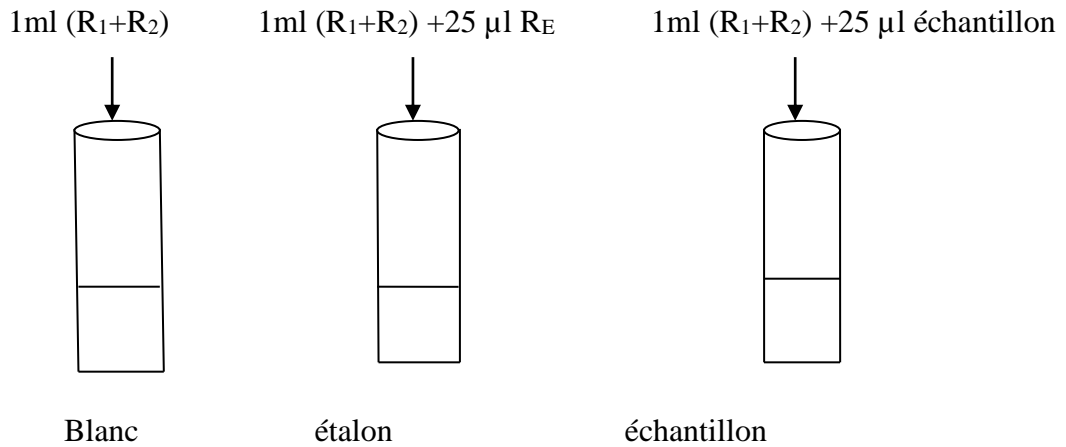
#### b-Protocole :

On retire les réactifs du réfrigérateur et on les place à température ambiante ou dans un bain thermostatique, on ajoute dans chaque tube à essais 1ml de réactif R1, plus 1 ml réactif R2 (Annexe 05).

On ajoute 25 µl d'échantillon d'urine et 25 µl d'étalon. On agite bien les tubes et on les incube à 37 °C pendant 7 minutes. On ajuste le zéro du spectrophotomètre sur le blanc à longueur d'onde 520 nm à une température entre 25 et 30°C. La couleur est stable au moins 30 minutes. La concentration de l'acide urique dans l'urine est donnée par la formule suivante :

$$\text{Dosage de l'acide urique (mg/dl)} = \frac{(A) \text{ échantillon}}{(A) \text{ étalon}} \times C_{\text{étalon}} \times \text{volume} \times \text{facteur de dilution}$$

(A) échantillon : absorbance d'urine ,  $C_{\text{étalon}}$  : concentration d'étalon ,  $A_{\text{étalon}}$  : absorbance d'étalon



Les tubes	Concentration des réactifs		
	Blanc	Étalon	Echantillon
( $R_1+R_2$ ) (ml)	1.0	1.0	1.0
$R_E$ ( $\mu$ l)	-	25	-
Echantillon ( $\mu$ l)	-	-	25

$RA_1$ ,  $RA_2$ ,  $RB$ ,  $RC$ ,  $R_E$  voire annexe 05

### 5-5-Ionogramme :

Les mesures d'électrolytes dans les produits sanguins étaient traditionnellement effectuées en utilisant la photométrie à flamme', selon laquelle un échantillon dilué avec une concentration connue d'un ion de référence (habituellement le lithium ou le césium) est transformé en gérosol et passé à travers une flamme excitant les cations. Ceux-ci retransmettent l'énergie sous forme de lumière à différentes fréquences; l'amplitude de cette émission est proportionnelle à la concentration des ions dans l'échantillon. Le développement de verre sélectif au pH et au sodium, et de composés organiques sélectifs au potassium, calcium et chlorure, a permis de mettre au point des capteurs capables de mesurer directement les fluides biologiques dans toute la gamme physiologique. Ces capteurs sont les électrodes sensibles aux ions.

L'appareil d'ionogramme est un automate qui l'EasyLyte mesure le sodium, le potassium et le chlorure ou le lithium, ou le calcium et le pH dans les liquides biologiques en utilisant la technologie des électrodes sensibles aux ions (Annexe 4). Les électrodes à débit pH et sodium contiennent des tubes en verre spécialement formulés pour leur

sensibilité aux ions de sodium. Les électrodes à débit de potassium et de calcium emploient une tubulure en plastique, incorporant des ionophores à vecteur neutre. L'électrode à débit de chlorure et l'électrode à lithium comprennent un tube en plastique, formulé spécialement pour sa sensibilité au chlorure et aux ions de lithium. Le potentiel de chaque électrode est mesuré relativement à une tension stable fixe, établie par l'électrode de référence en chlorure d'argent/argent. Une électrode sensible aux ions développe une tension qui varie avec la concentration de l'ion à laquelle elle réagit (figure n°08) (**Simon , Amman et al., 1981**).

#### 5-5-1-Matériel utilisé :

Le matériel est le suivant : les tubes à essais, les pipettes à 1 ml, appareil d'ionogramme. Les urines de 24h sont recueillies dans une bouteille propre a 1500 ml sans antiseptique.

#### 5-5-2-Protocole :

La mesure se fait comparativement à une solution étalon (standard). La mesure peut être réalisée soit directement sur l'échantillon non dilué (potentiomètre directe), soit après dilution de l'échantillon (potentiomètre indirecte) (**Hartman, et al, 1978**).



**Figure N°08** : Appareil d'ionogramme (EasyLyte)

**Chapitre VI :**  
**Résultats et discussion**

**1-Résultats de la cristallurie et morphologie des calculs :**

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

**Tableau n°07:** Données personnelles et types des calculs des patients

Numéro du patient	Age (ans)	Sexe	Poids (kg)	Type de calcul
1	52	H	70	Ia
2	44	F	75	-
3	37	F	80	-
4	79	H	78	Ia
5	39	H	96	IIa
6	55	F	81	Ia
7	43	H	92	IVa
8	50	H	80	-
9	59	F	62	-
10	48	H	89	Ia+IIa
11	57	F	62	-
12	28	F	60	-
13	37	H	81	-
14	41	H	92	-
<b>Moyenne</b>	51	Sex-ratio H/F=1.33	78.43	

- : pas de calcul (in situ ou perdu), H :homme ,F : femme ;Ia :whewellite ;IIa :weddellite ;IVa : carapatite

D'après le tableau n°07 les patients étaient âgés de 28 à 79 ans ,avec une moyenne de 51 ans, et le sex-ratio H/F est de 1,33 alors que le type de calcul le plus fréquent est Ia, dont la composition est l'oxalate de calcium monohydrate ou whewellite.

Les figures 4 à 7 représentent la morphologie des calculs des patients n°1, 5, 4, 10 .



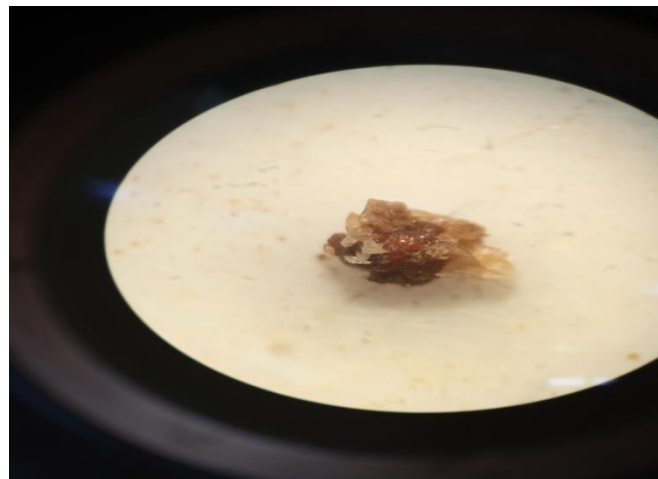
**Figure n°09** : Calcul typique (Ia) d'oxalate de calcium monohydrate (whewellite), avec voile grisâtre de malade n°1.



**Figure n°10** : Calcul typique (IIa) d'oxalate de calcium dihydraté (weddellite) chez le malade n°5



**Figure n°11** : Calcul typique (Ia) d'oxalate de calcium monohydrate (whewellite) chez le malade n°4.



**Figure n°12** : représente un calcul mixte typique (Ia+IIa) d'oxalate de calcium monohydrate + dihydraté chez le malade n°10

### 1-1-Discussion :

D'après le tableau n° 07 et les figures 09,10,11,12 on voit que :

-Chez le malade n°1 (figure n°09) et le malade n°4 (figure n°11) il y a un calcul 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°09) montre que la lithogénèse est active, donc il y a un risque de récurrence. On remarque aussi niveau de ce même calcul la présence d'une plaque de Randall avec un ombilication, ce qui montre l'origine papillaire du calcul.



-Chez le malade n°5 (figure n°10) le calcul est de type (IIa), composé d'oxalate de calcium dihydraté (weddelite), dont la cause est une hypercalciurie .

-Chez le malade n°10 (figure n°12) il y'a une forme de calcul mixte, de type (Ia+IIa) .La cause sont l'hypercalciurie et une l'hyperoxalurie .

**Tableau n°08 :** Paramètres urinaires avant et après la consommation de tisane de persil (n=14)

Numéro patient	Avant la consommation de tisane		Après la consommation de tisane	
	Densité urinaire	pH urinaire	Densité urinaire	pH urinaire
1	1.015	6	1.012	5.70
2	1.020	5.4	1.010	5.9
3	1.018	7	1.018	6
4	1.015	6	1.023	5.91
5	1.022	6	1.022	5.49
6	1.010	6.60	1.010	6
7	1.011	6.6	1.000	6.3
8	1.025	6.1	1.018	5.4
9	1.012	5.3	1.012	5.8
10	1.023	6.78	1.022	6.32
11	1.015	5.4	1.015	5.6
12	1.020	5	1.018	5
13	1.025	5	1.018	5.4
14	1.018	6.2	1.010	6.4
Moyenne	1.000	5.97	1.014	5.80

D'après le tableau n°08 l'étude de la Cristallurie des patients lithiasiques avant 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, la densité urinaire est passée de 1.000 à 1.014.

**Tableau n°09** : Type, Nombre et Taille des cristaux avant et après consommation de tisane

Numéro patient	Avant la consommation de tisane			Après la consommation de tisane		
	Type	Nombre	Taille moyenne (µm)	Type	Nombre	Taille moyenne (µm)
1	Weddellite	97	-	Weddellite	57	-
2	UAC weddellite Whewellite	145	20	Whewellite Weddellite	85	18
3	Urate d'acide d'ammonium UAA	98	-	Rien signalé	-	-
4	Weddellite UAC	255	40	Weddellite UAC	125	15
5	Weddellite	145	-	Rien signalé	99	-
6	Whewellite Acide urique	279	-	Whewellite	199	-
7	PACC Whewellite Weddellite	-	85	Whewellite Weddellite		
8	UAC Whewellite	-	55	UAC Whewellite	-	35
9	Whewellite PACC	102	30	Whewellite PACC	78	22
10	Weddellite Leucocyte ,Agrégats	185	32	Weddellite	68	26
11	UAC, Acide urique ,whewellite	158	18	UAC, Acide urique ,whewellite	48	16
12	UAC, Acide urique, weddellite	164	25	Acide urique, weddellite	78	20
13	UAC, weddellite Whewellite	129	-	UAC, weddellite Whewellite	-	75
14	Weddellite , whewellite	127	-	Weddellite , whewellite	53	-
Le plus fréquent	Whewellite Weddellite	-	-	Whewellite Weddellite	-	-

UAC : urate amorphe complexe, PACC : phosphate amorphe de calcium carbonate,  
UAA :urate d'acide d'ammonium

D'après le tableau n°09, il apparaît que l'oxalate de calcium dihydraté (weddellite) et monohydrate (whewellite) sont les espèces cristallines majoritaires.

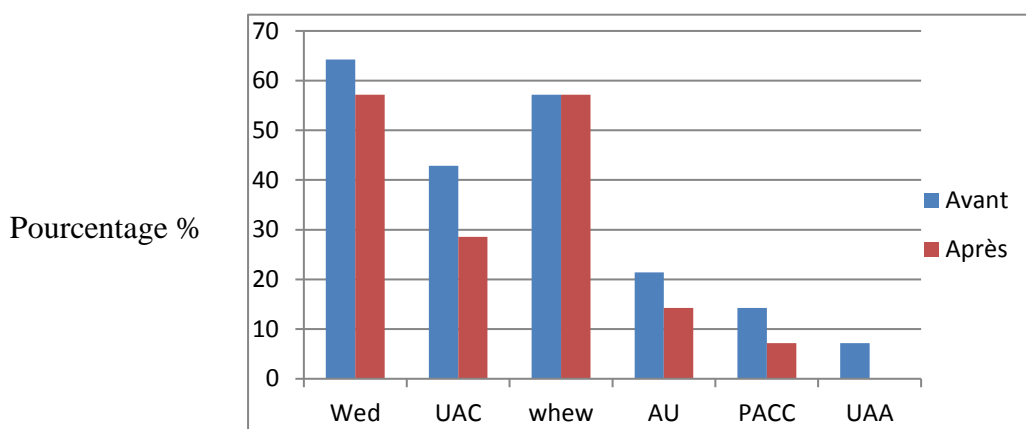
**1-2-Fréquences des espèces cristallines :**

Le tableau n°10 présente les nombres et les pourcentages moyens des cristaux chez les patients étudié avant et après la consommation de la tisane.

**Tableau n°10** : Nombre et pourcentage des cristaux avant et après la consommation de tisane

Espèces cristallines	Avant la consommation		Après la consommation	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Oxalate de calcium dihydraté	9	64.28	8	57,14
Urate amorphe complexe	6	42.855	4	28,57
Oxalate de calcium monohydrate	8	57.14	8	57,14
Acide urique	3	21.42	2	14,28
Phosphate amorphe de calcium carbonate	2	14.28	1	7,14
Urate d'acide d'ammonium	1	7.14	00	00

La figure n°13 représente la fréquence des espèces cristallines présents dans les urines des lithiasiques étudiés avant et après la prise de tisane du persil.



### Espèces cristallines

**Wed** : Oxalate de calcium dihydraté (weddellite), **Whew** : Oxalate de calcium monohydrate (whewellite), **UAC** : urate amorphe complexe , **AU** : acide urique , **PACC** : phosphate amorphe de calcium carbonate , **UAA** : urate acide d'ammonium

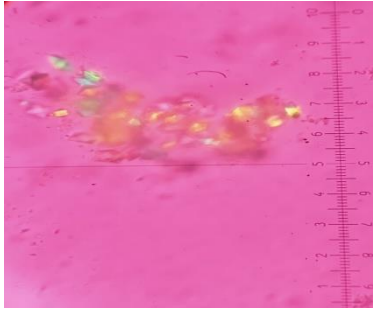
**Figure n°13:** les fréquences des cristaux chez les lithiasiques étudiés avant et après la prise de la tisane.

#### 1-3-Discussion :

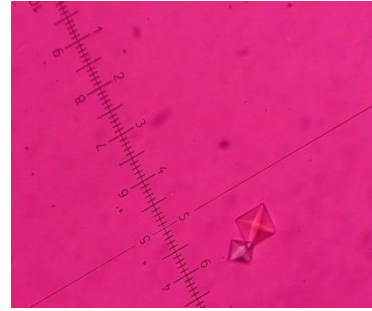
D'après la figure n°13 et le tableau n°10, avant la consommation de la tisane, on enregistre une fréquence élevée de cristaux d'oxalate de calcium dihydraté (weddellite) avec 64,28%, suivi de celle d'oxalate de calcium monohydrate (whewellite) avec 57,14%, tandis que l'urate complexe (UAC) a une fréquence de 42,85 %, alors que l'urate acide d'ammonium (UAA) représente la fréquence la moins élevée, soit 7,14%. Après consommation de la tisane de persil, on note une diminution plus ou moins importante de toutes les espèces cristallines, avec l'absence de l'UAA.

Les figures n° 14, 15 et 16 montrent les Cristalluries des urines des malades numéros (10,1 et 3) avant et après la consommation de la tisane (persil).

a)

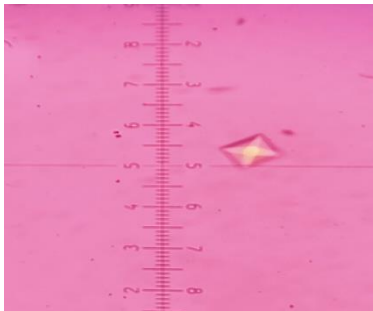


b)

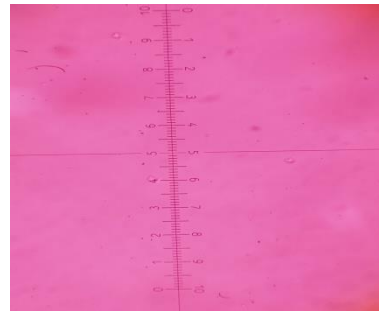


**Figure n°14** : Agrégat de weddellite dans l'urine du malade n° 10 avant la consommation de la tisane (a), et deux cristaux de weddellite après la consommation de la tisane (b).

c)

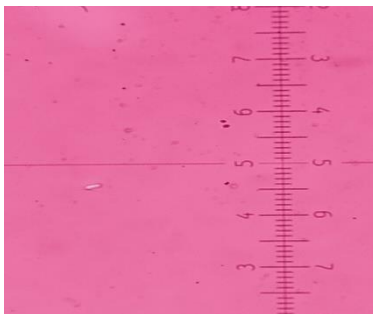


d)

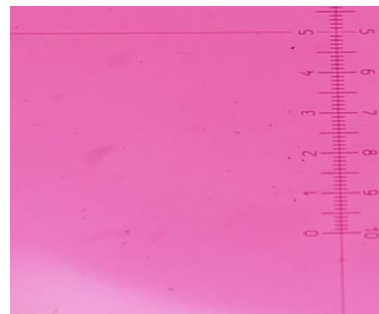


**Figure n°15** : Cristal de type (weddellite) dans l'urine du malade n°1 avant la consommation de la tisane (c), et absence de cristaux après la consommation de la tisane (d).

e)



f)



**Figure n°16**: représente les cristaux de type (UAA) dans l'urine du patient n°3 avant la consommation (e), et absence des cristaux après la consommation de la tisane (f).

Les figures n°14, 15 et 16 montrent clairement que le nombre et la taille des cristaux et des agrégats ont diminué après la consommation de la tisane de persil, ce qui prouve l'effet positif de la tisane du persil sur les étapes de la formation et de l'agrégation des cristaux ou encore sur la dissolution certains types de cristaux.

### **2-Résultats des dosages 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, le sodium, le potassium et les chlorures. Les résultats de dosage des paramètres biochimiques avant et après la consommation de la tisane du persil sont regroupés dans le tableau N°11.

**Tableau n°11** : les valeurs des paramètres biochimiques des lithiasiques avant et après la consommation de tisane (**persil**)

Les malades	Age	Sexe	Les paramètres biochimiques	Les valeurs des paramètres biochimiques avant la consommation de tisane	Les valeurs des paramètres biochimiques après la consommation de tisane	Les valeurs normales des paramètres biochimiques
1	52	H	Urée créatinine acide urique Calcium Na Cl k	0.52g/l 12.5mg/l 87g/l 98 ,2 mg /l 141,2 mmol/l 105,3 mmol/l 4,27 mmol/l	0.35g/l 11mg/l 70,2mg/l 96,1 mg/l 141,00 mmol/l 100,3 mmol/l 4,25mmol/l	0,17-0,49 g/l 7,00-12,00 mg/l 34,0-70,0 g/l 86-100 mg/l 135- 145 mmol/l 98-107 mmol/L 3,5- 5,5 mmol/l
2	48	H	Urée Créatinine Acide urique Calcium Na Cl K	0,36 g/l 10,81mg/l 65 mg/l 96,63 mg/l 132mmol/l 110mmol/l 2.5mmol/l	0,33 g/l 10,79 mg/l 65 mg/l 96,62 mg/l 142mmol/l 105mmol/l 4mmol/l	0,17-0,49 g/l 7,00-12,00 mg/l 34,0-70,0 g/l 86-100 mg/l 135- 145 mmol/l 98-107 mmol/L 3,5- 5,5 mmol/l
3	37	F	Urée Créatinine Acide urique Calcium Na Cl K	0, 39 g/l 12,77mg/l 63,28 mg/l 88,28 mg/l 148,1 mmol/l 75mmol/l 3,97 mmol/l	0,22 g/l 8,1 mg/l 61,20 mg/l 80,28 mg/l 142,4 mmol/l 85mmol/l 3,97 mmol/l	0,17-0,49 g/l 7,00-12,00 mg/l 34,0-70,0 g/l 86-100 mg/l 135- 145 mmol/l 98-107 mmol/L 3,5- 5,5 mmol/l

4	79	H	Urée Créatinine Acide urique Calcium Na Cl K	0,38g/l 10,20mg/l 67 g/l 104,0 mg/l 145mmol/l 85mmol/l 5mmol/l	0,34g/l 8,9mg/l 65,4 g/l 98,32 mg/l 142mmol/l 100mmol/l 5.5mmol/l	0,17-0,49 g/l 7,00-12,00 mg/l 34,0-70,0 g/l 86-100 mg/l 135- 145 mmol/l 98-107 mmol/L 3,5- 5,5 mmol/l
5	37	H	Urée Créatinine Acide urique Calcium Na Cl K	0,38 g/l 9,6 mg/l 32,7 g/l 93mg/l 149mmol/l 110mmol/l 4.5mmol/l	0,30 g/l 8,2 mg/l 35,3 g/l 95.5mg/l 140mmol/l 105.5mmo/l 4.5mmol/l	0,17-0,49g/l 7,00-12,00 mg/l 34,0-70,0 g/l 86-100 mg/l 135- 145 mmol/l 98-107 mmol/L 3,5- 5,5 mmol/l
6	55	F	Urée Créatinine Acide urique Calcium Na Cl K	0,25g/l 8,4 mg/l 36,62 g/l 74,8mg/l 130mmol/l 96mmol/l 4.5mmol/l	0,33 g/l 6,3mg/l 43,8 g/l 83,9 mg/l 135mmol/l 111mmol/l 4.5mmol/l	0,17-0,49 g/l 7,00-12,00 mg/l 34,0-70,0 g/l 86-100 mg/l 135- 145 mmol/l 98-107 mmol/L 3,5- 5,5 mmol/l
7	43	H	Urée Créatinine Acide urique Calcium Na Cl K	0,22 g/l 8,60 mg/l 91,0 mg/l 88mg/l 150mmol/l 111mmol/l 2.5mmol/l	0,22 g/l 10,10 mg/l 81,0 mg/l 90mg/l 145mmol/l 105.5mmol/l 4mmol/l	0,17-0,49 g/l 7,00-12,00 mg/l 34,0-70,0 g/l 86-100 mg/l 135- 145 mmol/l 98-107 mmol/L 3,5- 5,5 mmol/l



8	50	H	Urée Créatinine Acide urique Calcium Na Cl K	0,3 g/l 11,58 mg/l 84,7 mg/l 101,42mg/l 140,6mmol/l 98,2 mmol/l 4,24 mmol/l	0,40 g/l 10,41 mg/l 73 mg/l 94,17 mg/l 142,7 mmol/l 98,2mmol/l 3,66mmol/l	0,17-0,49 g/l 7,00-12,00 mg/l 34,0-70,0 g/l 86-100 mg/l 135- 145 mmol/l 98-107 mmol/L 3,5- 5,5 mmol/l
9	59	F	Urée Créatinine Acide urique Calcium Na Cl K	0,50 g/l 14,21 mg/l 157,00 mg/l 85mg/l 78,5 mmol/l 50,20mmol/l 3,5mmol/l	0,33 g/l 9,5 mg/l 82,5 mg/l 87.5mg/l 80,0 mmol/l 48,12 mmol/l 3,5 mmol/l	0,17-0,49 g/l 7,00-12,00 mg/l 34,0-70,0 g/l 86-100 mg/l 135- 145 mmol/l 98-107 mmol/L 3,5- 5,5 mmol/l
10	44	F	Urée Créatinine Acide urique Calcium Na Cl K	0,17 g/l 14,21 mg/l 86,00 g/l 65,00 mg/l 80,13 mmol/l 52,23 mmol/l 6,8mmol/l	0,48 g/l 10,20 mg/l 61,00 mg/l 74 ,00mg/l 98,4 mmol/l 78,2 mmol/l 5,2 mmol/l	0,17-0,49 g/l 7,00-12,00 mg/l 34,0-70,0 g/l 86-100 mg/l 135- 145 mmol/l 98-107 mmol/L 3,5- 5,5 mmol/l
11	57	F	Urée Créatinine Acide urique Calcium Na Cl K	0,22 g/l 6,00 mg/l 43,00 g/l 85,8 mg/l 145mmol/l 96mmol/l 4.5mmol/l	0,35g/l 8,00 mg/l 62,00 g/l 89,2mg/l 147mmol/l 96mmol/l 5mmol/l	0,17-0,49 g/l 7,00-12,00 mg/l 34,0-70,0 g/l 86-100 mg/l 135- 145 mmol/l 98-107 mmol/L 3,5- 5,5 mmol/l

12	28	F	Urée Créatinine Acide urique Calcium Na Cl K	0,10 g/l 5,2 mg/l 35,5 g/l 79,9 mg/l 137,9 mmol/l 88,6 mmol/l 6,0 mmol/l	0,18 g/l 8,6 mg/l 37,5 g/l 88,00 mg/l 139,8 mmol/l 114,5 mmol/l 3,6 mmol/l	0,17-0,49 g/l 7,00-12,00 mg/l 34,0-70,0 g/l 86-100 mg/l 135- 145 mmol/l 98-107 mmol/l 3,5-5,5 mmol/l
13	37	H	Urée Créatinine Acide urique Calcium Na Cl K	0,54 g/l 14,2 mg/l 53,31g/l 103,00 mg/l 122mmol/l 105mmol/l 5mmol/l	0,48g/l 10,4 mg/l 45,8 g/l 96,7 mg/l 130mmol/l 100mmol/l 5mmol/l	0,17-0,49 g/l 7,00-12,00 mg/l 34,0-70,0 g/l 86-100 mg/l 135- 145 mmol/l 98-107 mmol/L 3,5- 5,5 mmol/l
14	41	H	Urée Créatinine Acide urique Calcium Na Cl K	0,27 g/l 11,6 mg/l 70,2 g/l 84,76 mg/l 143,00 mmol/l 111,00 mmol/l 5,00 mmol/l	0,30 g/l 11,00 mg/l 68,3 g/l 87,9 mg/l 139,00 mmol/l 105,7 mmol/l 4,7 mmol/l	0,17-0,49,00 g/l 7,00-12,00 mg/l 34,0-70,0 g/l 86-100 mg/l 135- 145 mmol/l 98-107 mmol/L 3,5- 5,5 mmol/l

**H** : Homme, **F** : Femme, **Na** :sodium , **Cl** : chlorure, **K** : potassium

D'après ce tableau, on remarque que pour l'ensemble des malades, les valeurs des paramètres biochimiques avant consommation de la tisane sont plus importantes qu'après la prise de tisane. Après la consommation de la tisane pendant une semaine, on a eu une correction très importante dans ces paramètres biochimiques. Les valeurs se sont rapprochées de plus en plus aux normes. De même pour les paramètres d'ionogramme tels que le sodium, le potassium et les chlorures.

### 2-1-fréquence des anomalies biochimiques :

Le tableau n°12 regroupe le nombre et la fréquence des anomalies biochimiques

**Tableau n°12** : le nombre de la fréquence des anomalies biochimiques

Les paramètres	Avant la consommation de la tisane						Après la consommation du la tisane					
	Les nombres			Le pourcentage (%)			Les nombres			Le pourcentage (%)		
	N (DN)	N (<DN)	N (>DN)	P (DN)	P (<DN)	P (>DN)	N (DN)	N (<DN)	N (>DN)	P (DN)	P (<DN)	P (>DN)
<b>Urée</b>	10	1	3	71.4	7.1	21.4	14	00	00	100	00	00
<b>Créatine</b>	7	2	5	50	14.3	35.7	13	1	00	92.9	7.1	00
<b>A. Urique</b>	6	1	7	42.9	7.1	50	10	00	4	71.4	00	28.6
<b>Calcium</b>	4	7	3	28.6	50	21.4	11	3	00	78.6	21.4	00
<b>Na</b>	5	7	2	35.7	50	14.3	10	4	00	71.4	28.6	00
<b>Cl</b>	3	7	4	21.4	50	28.6	8	4	2	57.1	28.6	14.3
<b>K</b>	10	2	2	71.4	14.3	14.3	14	00	00	100	00	00

**N (DN):** nombres des malades ayant un dosage biochimique urinaire normale.

**N (<DN):** nombres des malades ayant un dosage biochimique urinaire inférieur à la normale.

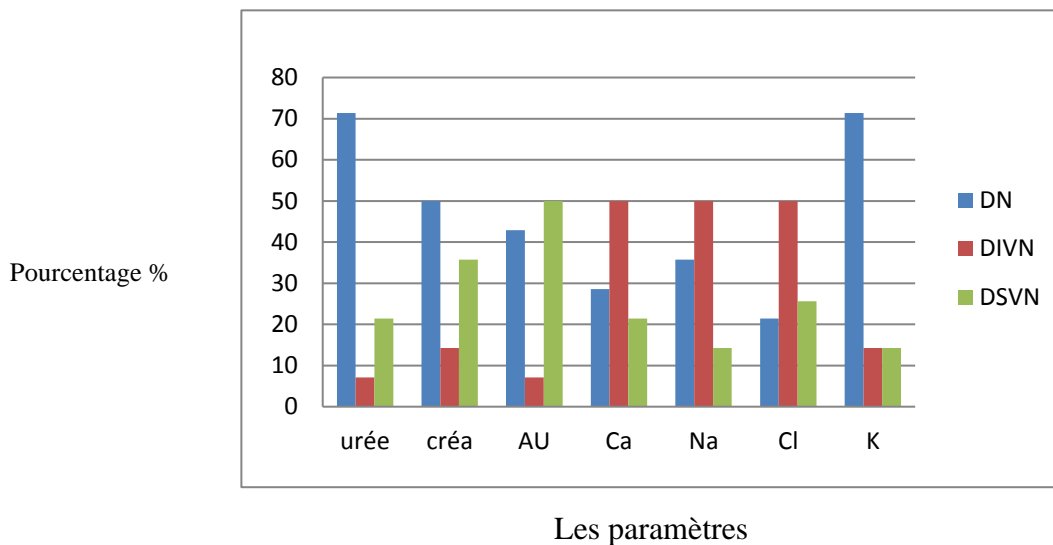
**N (>DN):** nombres des malades ayant un dosage biochimique urinaire supérieur à la normale.

**P (DN):** le pourcentage des malades qui caractériser un dosage biochimique urinaire normale.

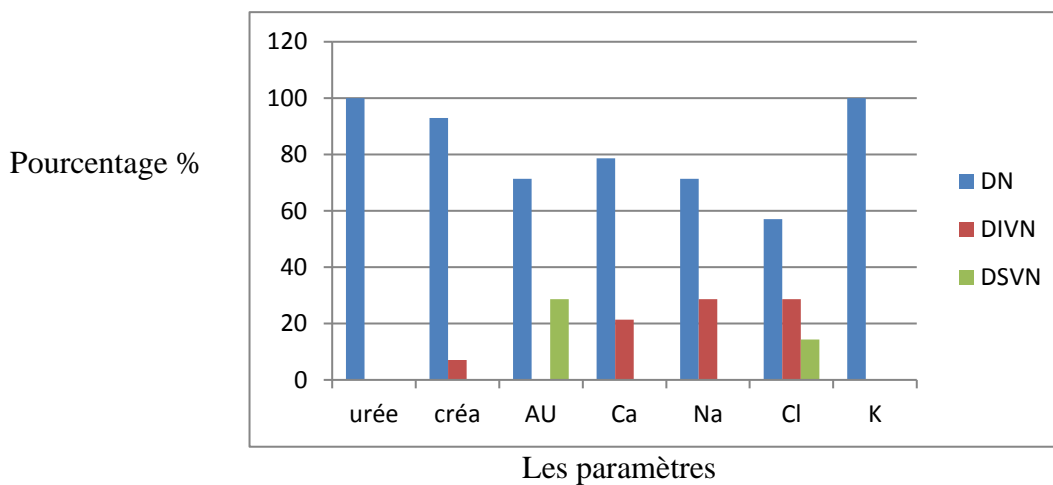
**P (<DN):** le pourcentage des malades qui ont un dosage biochimique urinaire inférieur le dosage normale.

**P (>DN):** le pourcentage des malades qui ont un dosage biochimique urinaire supérieur à la normale.

Les figure n°17 et 18 représente la fréquence des anomalies biochimiques chez les lithiasiques étudiée avant et après la prise de tisane du persil.



**Figure n°17 :** la fréquence des anomalies biochimiques chez les sujets étudiée avant la consommation de la tisane



**Figure n°18:** la fréquence des anomalies biochimiques chez les sujets étudiée avant la consommation de la tisane

**DN:** dosage supérieur

**DSVN:** dosage supérieur la valeur normale

**DIVN:** dosage inférieur la valeur normale

**2-2-Discussion:**

D'après le tableau n°12 et les figures n°16 et 17 des examens biochimiques on remarque que :

-Pour le dosage de l'urée avant la consommation de la tisane, 71,4% des malades ont un taux normal, 21,4 % ont un taux supérieur à la normale, par contre, 7,1% des malades ont un taux inférieur à la normale. Après la consommation de tisane, tous les malades (100%) possèdent une concentration dans les normes

- Concernant, la créatinine, nous observons que 14.3% des malades ont des valeurs inférieures aux normes alors qu'ils sont 7,1% seulement après la consommation de la tisane. Le pourcentage des malades ayant des valeurs supérieures aux normes est de 35,7%, il est passé à 00% après la consommation de la tisane. La fréquence des malades ayant un taux normal a augmenté de 50% à 92,9% après la consommation de la tisane.

-Pour le dosage de l'acide urique, nous observons que le taux des malades ayant une concentration élevée par rapport à la normale est de 50% avant la consommation de persil, ce taux est passé à 28% après la consommation de la tisane. Seulement 7,1% des malades avaient une concentration inférieure aux normes avant la consommation, et après la consommation de la tisane aucun malade ne présentait une valeur inférieure à la normale. Le pourcentage des malades ayant une concentration normale est passé de 42,9% avant la prise de la tisane à 71,4% après la consommation de cette dernière. La concentration élevée de l'acide urique conduit à l'acidité des urines (pH acide), ce qui favorise la formation des cristaux dans les urines du sujet.

-De même pour le calcium, nous observons que 50% des malades avaient un dosage inférieur aux normes avant la consommation de la tisane et 28,6% seulement après la consommation de celle-ci. On note aussi que le taux des malades ayant un dosage supérieur aux normes est de 00% après la consommation de la tisane, alors qu'il était de 21,4% avant la prise de la tisane. Donc le taux des malades avec un dosage normal augmente de 28,6% à 78,6% après la consommation de la tisane. En cas d'augmentation de la concentration du calcium dans les urines, l'oxalate se combine avec ce dernier pour former l'oxalate de calcium mono ou dihydraté. Donc il y a une relation entre la concentration de paramètres biochimiques (calcium), le type des cristaux et la composition des calculs urinaire

- les résultats obtenus pour l'ionogramme montrent que les fréquences des malades ayant une concentration supérieure aux normes sont pour le Ca(21,4), Na (14.3%), Cl (28,6%) et le K (14,6%) et ils ont diminué après la consommation de la tisane à (00 %, 00%, 14,3 % et 00%) respectivement. Pour les concentrations inférieures aux normes, les taux sont passés de : Ca

(50%), Na (50%), Cl (50%) et K (14,3%) à Ca (21,4%), Na (28,6%), Cl (28,6%) et K (00%) respectivement après la prise de la tisane.

Ceci traduit l'effet bénéfique de la tisane de persil sur la normalisation des paramètres biochimiques des lithiasiques, empêchant ainsi la probabilité de récurrence de la maladie.

## **Conclusion générale**

### Conclusion :

Notre travail a consisté à suivre la cristallurie et les paramètres biochimiques de 14 patients lithiasiques dont 8 hommes et 6 femmes avant et après consommation du tisane de persil (1 verre par jour pendant 7 jours). Pour cela on a suivi l'évolution du pH et de la densité et on a remarqué que pour des pH acides, les espèces cristallines majoritaires dans les urines sont l'oxalate de calcium qui a des pourcentages très élevées par rapport aux autres espèces.

Les résultats de notre travail montrent que la tisane de persil a un pouvoir inhibiteur très important, elle diminue la taille des cristaux et provoque la disparition des agrégats cristallins. Avant la consommation de la tisane on a enregistré une fréquence élevée des cristaux d'oxalate de calcium dihydraté (weddelite) avec 64,28%, suivi de celle d'oxalate de calcium monohydraté (whewellite) avec 57,14%, tandis que l'urate complexe (UAC) a une fréquence de 42,85 %, en dernier, l'urate acide d'ammonium (UAA) représente 7,14%. Après la consommation de la tisane du persil, on a eu une diminution importante du nombre et de la taille de toutes les espèces cristallines. La plupart des sujets présentent un nombre élevé des cristaux d'urate amorphe complexes (UAA) avant la consommation de tisane, mais ces cristaux étaient absents après la consommation de tisane.

Le suivi des paramètres biochimiques urinaires chez les sujets lithiasiques avant et après la prise de la tisane de persil a montré que l'effet de la tisane est très important sur la correction de tous les paramètres biochimiques étudiés. Pour l'ensemble des malades, les valeurs de ces paramètres biochimiques avant la consommation de la tisane sont plus importantes qu'après la prise de celle-ci. Après la consommation de la tisane de persil, on a eu une correction très importante de ces paramètres biochimiques. Les valeurs se sont rapprochées de plus en plus aux normes. De même pour les paramètres d'ionogramme tels que le sodium, le potassium et les chlorures. En conclusion, on peut dire que le persil est un régulateur des caractères biochimiques chez les lithiasiques telles que l'urée, l'acide urique, la créatinine et le calcium. Des études plus poussées recherche de la toxicité sont souhaitables afin de pouvoir conseiller aux patients lithiasiques la prise de cette tisane, afin de prévenir les récurrences, qui sont, si elles se répètent, un risque pour la fonction rénale.



## **Liste des références**

A . Abdalah , . A . Danoune. Appareil urinaire - cours polycopé destiné aux étudiants de la 1<sup>ère</sup> année chirurgie dentaire, Université Badji Mokhtar - Annaba, Faculté de médecine, Année Universitaires 2008- 2009.

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

Alaine N., Maraib ., Katja Hoehen , Anatomie et physiologie humaines , 9<sup>ème</sup> édition 2015.

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

Andersen DA .Historical and geographical differences in the pattem of incidence of urinary stones considered in relation to possible aetiological factors . in: Hodgkinson A , Nordin BE , editors .*Renal stone research symposium* .London: Churchill Living stone ;1969.p:7-31.

Allison Grant. , Ross et Wilson , Anatomie et physiologie normal et pathologique, 9<sup>ème</sup> édition 2003.450p.

Arsenault J . Les calculs urinaires. Une maladie à prévenir. *Chronique Santé*, (2000):pp1-3.

Asper R .Epidemiology and socio economic aspects of urolithiasis *urol Res* .1984;12: 1- 5.

Barber A.E , Norton J.P ,Spivak A.M ,Mulvey M.A. Urinary Tract Infection : Current and current Emegging Management Strategies . *clin Infect : Dis .off , Publ Infect .Dis .soc .Am* (2013) dio : 10 .1093/cid /cit 284

Bashir S , Gilani A.H .,(Anti urolithiasic effect of ligulata rhizome: An explanation of the underlying mechanisms)., 2009,122: 106-116.

Bazin D and Daudon M .Nouvelle méthode d'étude des calculs et des plaques randall. *Actualités néphrologiques* ., 2010 ;P75-98.

Bensekrane B ., 2015 , Evaluation de l'action des plantes médicinales sur la cristallisation des phosphates : intérêt pour la phytothérapie . Thèse de doctorat , université Djillali liabes , Sidi Bel Abbes .

Berebi W , Autier J , Bruyse S .Maladies et grands syndromes . Ed ESTEM (2005) ; pp428-432.

Bertrand Dussol , Néphrologie urologie 2002

Beygrine, A. (2011). Corrélation entre la composition chimique et l'aspect radiologique et le résultat de la lithotritie extracorporelle pour les calculs rénaux et urétéraux .Thèse en pharmacie, Faculté de médecin et de pharmacie Rabat, N°77.

Boillot B . Malformation congénitale des voies urinaires .corpus médical , faculté de médecine de grenoble, Avril 2003.

Boumaaza B, Allouache A. étude de la cristallisation et de l'inhibition des cristaux de PAM (struvite) & recherche des germes responsables des infections urinaires. 2003.

Boumala M, Ferhoune F., 2012.Etude des mécanismes anti inflammations de certaines plantes médicinales utilisées dans la région de Jijel pour le traitement de l'inflammation .Thèse de doctorat . Université de Jijel .

Bouzidi H. (2007). Facteurs de risque prédisposant à la lithiase urique chez les diabétiques types 2. *ACT Pharm Bio Clin* , 14: 117- 120.

Brandi G, Nakada SY, Penniston KL ., 2008. Pratical approach to metabolic evaluation and treatment of the recurrent stone patient .*WMJ*.107 , 2.91-100 .

Brunner S.L .Suddarth D.S. Soins infirmiers en médecine et en chirurgie. Fonctions rénale et reproductrice .*De Boeck* , Paris. (2006), PP 390.

Cochat P, Bacchetta J ,Sabot J F , Thomas A, Demed D.(2012) .Lithiase urinaire de l'enfant . *Jornal de pédiatrie et de puériculture* , 25(5), 225-268 .

Coe F –L , Evan A ,Woroester E .Kindney Stone disease .Science in medicine .The journal of Clinical Investigation (2005); 115:2598-2608.

Dadoun M , Rahmani ., 2019. Infections urinaires au CHU Frantz Fanon De Blida: Aspect Épidémiologiques et Bactériologiques. Mémoire de Master. Université Saad Dahlab ,Blida .

Dalibon P., 2015.La lithiase urinaire ,une affection sous surveillance .*Actualité Pharmaceutiques*, 54( 542), 23-29.

Daudon M , Jungers P .2001 .Épidémiologie de la lithiase urinaire . *Euro biologiste* .253.5-15.

Daudon M , Jurgers P , Traxer O , *lithiase urinaire* .2nd ed 2012 : Lavoisier.

Daudon M . Service de biochimie A. hôpital Necker ,Paris progrès FMS,2007,17,4,2-6.

Daudon M et al .Lithiase et anomalie des voies urinaires : la composition des calculs est elle indépendante de l'anomalie anatomique ? , 2003 , 13p – 1320 .

Daudon M, Bader BA, Jungers P.Urinary calculi :review of classification methods and correlations with etiology .*Scaning Microx* 1993 ;7:1081 -104

Daudon M. Les différents types de calculs : apport de l'analyse morphoconstitutionnelle au diagnostic étiologique de la lithiase. In: Doré B (ed) *Les Lithiases Rénale*. Paris, Springer, 2004, pp.49-77.

Daudon M. Les différents types de calculs. In Dore .L , Les lithiases rénales . Masson, Paris ., (2007) :pp 49-74.

Daudon M. Caractéristiques biologiques et signification chimique de la cristallurie. Accriar , Suisse ,(2005)

Daudon, M., Jungers, P., Traxer, O. (2012). Lithiase urinaire. 2<sup>ème</sup> éd. Paris , ISBN :978-2-257 :P 25.

Debre B, Saïghi D , Peyromaure M . Urologie , edition Masson. (2004) ; pp117- 127.

Derbal N ., 2011 .L'étude de l'effet de persil sous forme tisane sur la concentration de certaines paramètres biochimiques urée ,créatinine, Acide urique, Calcium, Na , K , Cl , chez lithiasiques., Mémoire de fin d'études Master , Université Abd lhamid Ibn Badis , Mostaganem.

Endres DB, Rude RK .Mineral and Bone Metabolism .In : Burtis CA, Ashwood ER , Bruns ED, eds .

Flam S,1999 .infection urinaire hôpital cochat in paris service d'urologie , France .

Florence L , Alain F , Pontonnier ., 1996 . Infection urinaire au cours de la grossesse. EMC - obstétrique : 1- 0 . Infections urinaires (10) : 5- 47 .

Fourcard J .Néphrologie – lithiase urinaire .Faculté de médecine .Montpellier .Nimes (2006) .pp 01-17.

Foxman B .Epidemiology of urinary tract infections : incidence, morbidity and economic costs. American journal of médecine. 2002 ; 113:59-13s .

François P., 2003 , Maladies infectieuses, toutes les pathologies des programmes officiels des études médicales ou paramédicale , Ed, heure de France 145 - 146 p .

Fundamentals of Clinical Chemistry .3rd ed . Philadelphia: WB Saunders 1987; 669-704.

Godin- Ribuoat D.(2011) .Le néphron et la circulation rénale .Université Joseph Fourier de gronoble Etudes de santé première année , p1-17.

Gonzalez T et al., Medicinal plants in the Mediterranean area: synthesis of results of the project rubia J .Ethnopharmacol. (2007) ,116: 341-357.

Haab F , Amarenco G , Coloby P , Grice Ph , Jaquetin B, Labat J.J , Chartier-Kaster E, Richard F. Terminologie des troubles fonctionnels du bas appariel urinaire: adaptation française de la terminologie de l'international continence society. *Progrés en urologie* , (2003) ; 14:1103 -1111

Haertig A, Conort P ,1999. Urologie nouveau programme ,Ed, Heuresde France 37- 41-46 p.

Hale AC. 2003. Screening potato genotypes for antioxydant Activity. Identification of the responsible compounds and differentiating russet norhotach strains using AFLP and Microsatellite Harker Analysis office of Graduate studies of Texas A & M University Genetics.260.

Hamra F ., 2017 .Etude du comportement nutritionnel chez les sujets atteints d'insuffisance rénale et lithiasiques .Thèse de doctorat. Université Djillali Liabes .Sidi Belabbes .

Harbone JB et Williams CA. 2000. Advances in flavonoid research since 1992.

Harrat A,D, Rezai A.,2015 . Profil Épidémiologique des insuffisances rénales aux UMC. Mémoire de fin d'études Master .Université Abou Belkaid , Tlemcen.

Hervé B . (2004) .DAPS ,France .p 163-165.

Hickling DR, Sun TT , WU X R. Anatomy and Physiology of the Urinary Tract : Relation to Host Defense and Microbiol Infection . Microbiol Spectr 2015 ; 3 ( 4) : 10 .1128 .

<https://www.doctineews.com/&ved=2ahUKEwjwk8DI4Z78AhVrRPEDHaXXD0YQFnoECBAQ&usg=AOvVaw3GVJ6UqhUksg9zsTYhTynx>

[https://www.editions-ellipses.fr/index.php?controller=attachment&id\\_attachment=46284](https://www.editions-ellipses.fr/index.php?controller=attachment&id_attachment=46284)

[https://www.passeportsante.net/fr/Nutrition/EncyclopedieAliments/Fiche.aspx?doc=persil\\_nu](https://www.passeportsante.net/fr/Nutrition/EncyclopedieAliments/Fiche.aspx?doc=persil_nu)

Iserin P .Masson M .Restellini J.P. Ybert E et al ., 2001 .Larousse des plantes médicinales : identification , preparation , soins .Ed Larousse .PP 10-,55-233.

Iserin Paul. 2001. Encyclopédie des plantes médicinales. Ed Larousse-Bordas. Paris.14.

Jungers P ; Daudon M ; Leduc A ., 1989. Lithiase urinaire. Flammarion Médecine Science .114-157.

Jungers P., Le Duc A. Epidémiologie de la lithiase urinaire. Lithiase urinaire Paris: Flammarion Science médecine 1: 1989-34

K/DOQT clinical practice Guidelines for chronic Kidney Disease .Evaluations , Classification and Stratification .(2002); 39( suppl 1.2) : S1-S266.

Kanfer A ,Kourilsky O, Peraldi M.N. Néphrologie et troubles hydroélectriques ,édition Masson. (2001): pp124 -129

Khalidi Kh ., 2014 .Maladies Rénale et Insuffisance Rénale Chronique. Thèse de doctorat , Université ABOU BEKER BELKAID, Tlemcen.

Khouchlaa A.,(2017) .Etude ethno pharmacologie : essais biochimiques de *Zizyphus lotus* sur la dissolution de deux types de calculs rénaux et identification des molécules actives .Thèse pour obtention de diplôme de doctorat ,Université Mohammed VI .faculté des sciences , Maroc .

Kohler CH , L' appareil urinaire. Support du cours, collège universitaire et hospitalier de histologie , embryologistes , cytologistes et cytogénéticiens ( CHEC ), Université Médicale Virtuelle Francophone 2010 -2011 .13 pages.

Laboratoire Pasteur Cerba .Guide des Analyses Spécialisée , 5<sup>ème</sup> édition Masson , Paris .(2007) : pp 293-245 .

Larousse. 2001. Encyclopédie des plantes médicinales, préparation, soins. 28- 31.

Laurent J .Infection Urinaires de l'adulte et de l'enfant , 2018 .Leclerc, E.p200.

LEE C, Ugarte R, Best S, Monga M. Impact of renal function on efficacy of extracorporeal shock wave lithotripsy. J Endourol. (2007); 21:490-493.

Maghani Kh ,Bendahou I., 2019.Profil clinico-biologique de l'insuffisance rénale chronique terminale .Thèse de doctorat ,Université Abou Baker Belkaid, Tlemcen.

Mansour A., 2014.Insuffisance rénale aigue , thèse de doctorat ,université Abou Bekr Belkaid , Tlemcen .

Manuell C .Les cinq fonctions vitales du corps humain. Lammare , paris (2008) :pp327.

Maxwell P.H .Néphrologie. *De Boeck*. (2009) pp.256.

Maydani M. 2000. Vitamin E and prevention of heart disease in high-risk patients. Nutr Rev. 58. 278- 281.

Meddleton E ; Kardasani J.C. 1993. The flavonoïdes advances in : research since 1986. JBHarbone Chapmon and Hall. London. 617- 652.

Miller WG .Editorial on Estimating glomerular filtration rate . Clin Chem Lab Med 2009 ; 47 (9) :1017 -1019.

Mohamadi Dj , Berrah S ., 2020 , Infectionss urinaire communautaires ; Épidémiologie et resistance aux antibiotiques, Mémoire de fin d'études Master , Université Larbi Ben M'hidi , Oum El Bouaghi .

Mourice L . Crystalline phase differentiation in urinary calcuim phosphate and magnésium phosphat calculi. Scand J Urol Nephrol 1999 ;88:299-305

Paulhac P, Desgandchamps F, Dumas J.P, Teillac P, Leduc A, Colombeau P. Rôle de l'uropontine dans la lithogénèse des calculs oxalocalciques. *Progrès en Urologie*,(2008) ; 12:114-117.

PECHÈRE-BERTSCHI A, STALDER H. Colique néphrétique. *Primary Care*, (2003) ; 3: 526-530.

Pellenc Q. , Tradieu A. *Urologie* ; édition Masson, (2008):pp72-75.

Philippe, Brunet , Michel T ,Jean -Michel G , Eric L , 2006 . Infection urinaire de l'enfant et del'adulte leucocyturie .Faculté de médecine Marseille .Phytochemistry. 55. 481- 504.

Placsance M .La lithiase urinaire :une opportunité d'intervention médicale .Le clinicien-faisons le point. (2007) : pp 67-70

Puech P , Lagard D , Ueroy C , Dracon M , Biserte J , Lenaître L ., 2004 , Place de l' imagerie dans les infections du tractus urinaire de l'adulte , *J radiol* .85 : 220 - 240 .

Quentin M , Véronique Phé , Emmanuel chartier - Kastler ., 2018 .Trouble de la miction et incontinence urinaire de l'adulte et du sujet âgé. Affiliation les items de la revue du praticien, 68 ( 10) ; 365- 401

Rieu P .Lithiase d'infection .*Annales d'urologie* (2005) ; 39 :16-29

Ringold S.les pathologies rénales : Les calculs rénaux . *The Journal of the American Médical Assocaition* (2007) ; 4 : 252 .

Ripoll JP. Colorimetric determination of calcium in serum using methylthymol blue. *Clin.Chim. Acta* (1979);72(1): 133-139.

Rivadeneira MA ,Gutierrez-Calderon A , Rivadeneira AM ,Ramos-Crmenzana A. A study of Struvite precipitation and urease activity in bacteria isolated from patients with urinary infections and their possible involvement in the formation of renal calculi ,1999;63:188-92

Roch E. 2003. Stress oxydant micronutriments et santé : INRA-CRNH, unité des maladies métaboliques et micronutriments. 63122 st génies champareille .

Rock RC , Walker WG ,Jennings CD .Nitrogen metabolites and renal function. In : Tietz NW , ed.

Romiguié M., 2021, Anatomie de l'appareil urinaire et génital masculin : généralité *In : Rein et voies urinaires - Appariel urinaire* , Elsevier Masson , France .9-11

Sadki, C. Atmani, F., (2017). Evaluation de l'effet antilithiasique, oxalocalcique et phospho-ammoniac-magnésien d'extrait aqueux d'Erica multiflora L. *Progrès En Urologie*, 27(16), 1058-1067. Doi: 10.1016 /j.purol.2017.09.011

Saussine PR .Lithiase urinaire , faculté de médecine de Srasbourg .2004-2005.

Sbahi K., (2017) Etude épidémiologique, paramétrique et phytothérapeutique de la lithiase urinaire . Thèse pour l'obtention du doctorat ,Université Abd El Hamid Ibn Badis ,mostaganem .

Sekkoum, K., Cheriti, A., Taleb, S., Belboukhari, N., & Djellouli, H. M. (2010). Inhibition effect of some Algerian Sahara medicinal plants on calcium oxalate crystallization. *Asian Journal of Chemistry*, 22(4), 289.

Silbernagl S ,Lang F .Atlas de poche de physiopathologie ,édition Flammarion , Paris( 2000) : pp 108- 120 .

Simon ,W ;Amman,D., et al, *Anat. Chem.*, 1981, pp. 235-246

Stitou M.Z ., 2017. Etude de l'activité antioxydant des extraits de *Petroselinum crispum* (persil) .Memoire de master .Université de Tlemcen .

Teitz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics , 4th ed .St. Louis (MO) : Saunders Elsevier 2006: 1891-1965.

Tiouit D.Les infections urinaires dans l'algerois : aspects bactériologiques et orientation thérapeutiques,2009 .

Tiselius H.G . The patient with renal stone disease : Aetiological factors in stones formation .(2004): pp 1199-1223 .

Tortora GJ , Derrickson B .Principales of Anatomy and Physiology. 14 th Édition. 2014.

Tortora GJ ., Derrickson B .(2009) .Manuel d'anatomie et de physiologie humaine . Renouveau pédagogique Lnd , France .p 519 , 526-529.

Tortora, Derrickson, Principes d'anatomie et de physiologie, le système urinaire, 4<sup>ème</sup> édition 2007

Tuma J , Hess B ., 2001. Néphro lithiase : épidémiologie, physiologie, colique néphrétique , imagerie , diagnostics .Forum Med Suisse : N 41 .1019 1024 .

Vansant G. 2004. Radicaux libres et antioxydants : principes de base Symposium Antioxydants et Alimentation. Institut Danone.

Wicht Cl. M , Auton R . Plantes et thérapeutiques .Ed . *Tec & Doc* .1999, 405- 409 ;35-37 ;187-190.

Young DS .Effects of diseases on clinical Lab .Tests 4th ed AACC 2001.448p

Zahiri K, Benghanem MG, Hachim K, Fatihi E, Ramdani B, Zaid D. Colique Néphrétique: Conduit à tenir. *Médecine du Maghreb*, (2001) ; 85: 48-50.



Zenagui I , 2015 .La lithiase urinaire . Mémoire de Master .université Abou Baker Belkaid , Tlemcen , 49.

## **Annexes**

**Annexe 01 : Questionnaire pour lithiases urinaires**

Université Abdelhamid Ibn Badis –Mostaganem-  
Laboratoire Lithiase Urinaire

N° dossier.....

Date:.....

STEVA

**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 emploi 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 ? : 1oui..... 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:** ..... Verres

**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 aigue 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**

<b>N°</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Date</b>				
<b>pH</b>				
<b>Densité</b>				
<b>Volume urinaire (miction du lever )</b>				
<b>Cristallurie</b>				

## Annexe 2 :

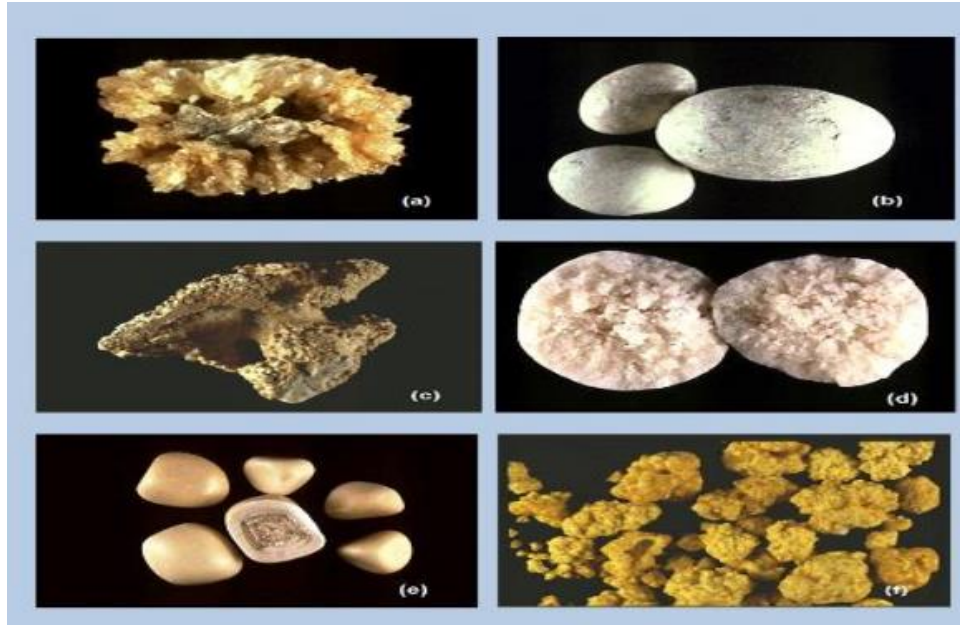
**Tableau :** Principaux cristaux retrouvée dans l'urine .

<b>pH alcalin</b>	<b>pH acide</b>
Phosphates amorphes	Urate amorphes
Triple phosphates	Acide urique
Biurate d'ammonium	Oxalate de calcium
Phosphate de calcium	
Carbonate de calcium	Cystine

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

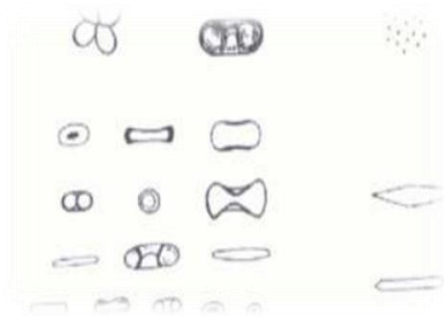
<b>Nature des cristaux</b>	<b>Domaine du ph</b>
Acide urique anhydre	5,0-5,8
Acide urique dihydraté	4,7-5,9
Urates amorphes complexes	5,2-6,1
Oxalate de calcium monohydrate (whewellite)	5,2-7,8
Oxalate de calcium dihydraté (weddellite)	5,2-7,6
Phosphate amorphe de calcium carbonate (PACC)	5,9-7,6
Carbapatite	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 0 3 : Principales formes de lithiase urinaire et les cristaux**

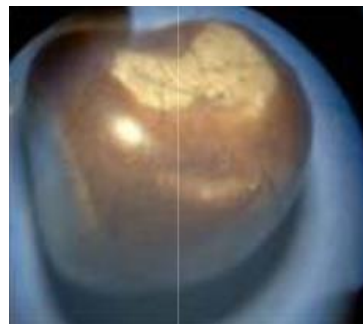


**Figure:** Principales formes de lithiase urinaire

(a)-Lithiase oxalocalcique; (b)-Lithiase phosphocalcique; (c)-Lithiase urique;  
(d)-Lithiasephospho-ammoniac-magnésienne (Struvite); (e)-Lithiase cystinique;  
(f)-Lithiase médicamenteuse.



Cristaux



Calcul

**Figure :** oxalate de calcium monohydrate (whewellite)



**Annexe 04 : Spécifications d'EasyLyte**

<b>Model Name</b>	EasyLyte
<b>Brand</b>	Transasia
<b>Automation</b>	Automated
<b>Calibration</b>	Automatic or On-Demand
<b>Dimensions</b>	9.5" W x 16.5" H x 8.0" D (24 cm W x 42 cm H x 20 cm D )
<b>Method</b>	Direct measurement by Ion Selective Electrode (ISE)
<b>Sample type</b>	Whole blood , Serum , Plasma or Urine
<b>Weight</b>	13 lbc . (5.8 kg)
<b>Data storage</b>	Patient Results : upto 128 samples , QC Results : upto 20 each Normal ,low and High
<b>Sample Size</b>	100 micro L whole Blood ,serum , plasma , 60 micro L capillary or 400 micro L diluted (1:10) Urine
<b>Output</b>	128 x 64 pixel graphic display , 24 column thermal printer , serial port (RS-232), EasySampler port
<b>Ambient temperature</b>	15 to 32 deg c
<b>Ambient humidity</b>	< 85 %
<b>Power supply</b>	100-240V AC 50/60 Hz, 0.8A

**Annexe 05:** Les réactifs utilisés pour les dosages biochimiques

<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>