



ROYAUME DU MAROC  
UNIVERSITÉ SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH  
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE  
FES



Année 2017

Thèse N° 024/17

**La prise en charge de la lithiase urétérale au  
service d'Urologie du CHU Hassan II de Fès  
(À propos de 62 cas).**

**THESE**

PRESENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 31/01/2017

**PAR**

Mr. KARIMI NAIDAL

Né le 10 Décembre 1990 à ERRACHIDIA

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

**MOTS-CLES :**

Lithiase urétérale - Colique néphrétique - Urétéroscopie - Chirurgie ouverte

**JURY**

M. FARIH MOULAY HASSAN .....	PRESIDENT
Professeur d'Urologie	
M. KHALLOUK ABDELHAK .....	RAPPORTEUR
Professeur agrégé d'Urologie	
M. TAZI MOHAMMED FADL .....	JUGES
Professeur agrégé d'Urologie	
M. MELLAS SOUFIANE .....	
Professeur agrégé d'Anatomie	

# PLAN

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>10</b>
<b>RAPPELS .....</b>	<b>13</b>
<i>I. Anatomie de la voie excrétrice supérieure.....</i>	<i>14</i>
1. Voie excrétrice supérieure intrarénale : calices et pelvis rénal.....	14
1.1 Morphologie externe.....	14
1.2. Morphologie interne.....	16
1.3. Vascularisation et innervation.....	18
1.4. Rapports.....	18
2. Voie excrétrice supérieure extrarénale : uretères .....	20
2.1. Morphologie externe.....	20
2.2. Morphologie interne.....	21
2.3. Rapports.....	22
2.3.1. Uretères lombaires .....	22
2.3.2. Uretères iliaques.....	25
2.3.3. Uretères pelviens.....	25
2.3.4. Uretères intravésicaux.....	29
2.4. Vascularisation et innervation.....	30
2.4.1. La vascularisation artérielle .....	30
2.4.2. La vascularisation veineuse .....	31
2.4.3. La vascularisation lymphatique .....	31
2.4.4. L'innervation .....	32
<i>II. Voies d'abord de l'uretère .....</i>	<i>32</i>
1. Chirurgie ouverte.....	32
2. Endoscopie.....	36
3. Laparoscopie.....	37
<i>III. Historique de la lithiase urinaire.....</i>	<i>39</i>
<i>IV. Épidémiologie de la lithiase urinaire .....</i>	<i>41</i>
<i>V. La lithogénèse.....</i>	<i>43</i>
1. Etapes de la lithogénèse.....	43
2. Promoteurs de la lithogénèse.....	45
3. Facteurs anatomiques favorisant la formation des calculs .....	46
<i>VI. Diagnostic.....</i>	<i>47</i>
1. Clinique .....	47
1.1. Circonstance de découverte .....	47
1.1.1. Latence clinique .....	47
1.1.2. Symptomatologie révélatrice .....	48
1.1.3. Complications .....	51
1.2. Examen physique.....	54
2. Paraclinique .....	55
2.1. Imagerie.....	55
2.1.1. Radiographie de l'arbre urinaire sans préparation (AUSP) .....	55
2.1.2. Echographie réno-vésicale.....	59
2.1.3. Le couple échographie/AUSP .....	60
2.1.4. Urographie intraveineuse (UIV).....	61
2.1.5. Scanner abdomino-pelvien.....	62
2.1.6. Imagerie par résonance magnétique (IRM).....	64

2.2. Biologie .....	64
2.2.1. Bilan biologique d'urgence .....	64
2.2.2. Bilan étiologique .....	65
2.2.3. Analyse du calcul .....	67
<b>VII. La prise en charge thérapeutique.....</b>	<b>68</b>
1. Objectif : .....	68
2. Moyens : .....	68
2.1. Abstention thérapeutique .....	68
2.2. Traitement médical.....	69
2.2.1. Traitement de la colique néphrétique.....	69
2.2.2. Traitement de fond.....	70
2.3. Traitement urologique.....	72
2.3.1. Drainage des urines en urgence .....	72
2.3.2. Lithotritie extracorporelle « LEC ».....	73
2.3.3. Chirurgie à ciel ouvert.....	76
2.3.4. Chirurgie coelioscopique .....	77
2.3.5. Chirurgie endoscopique ou endo-urologique.....	78
2.3.6. Chirurgie percutanée .....	83
2.3.7. Combinaisons thérapeutiques.....	85
2.4. Traitement étiologique .....	86
3. Surveillance post-thérapeutique .....	87
<b>MATÉRIEL ET MÉTHODES .....</b>	<b>88</b>
I. Population étudiée.....	89
II. Méthode d'étude .....	89
III. Fiche d'exploitation.....	89
<b>RÉSULTATS .....</b>	<b>94</b>
I. Données épidémiologiques.....	95
II. Etude clinique.....	99
III. Etude paraclinique .....	104
IV. Les uropathies associées.....	108
V. Traitement.....	109
VI. Evolution.....	111
<b>DISCUSSION.....</b>	<b>113</b>
I. Epidémiologie .....	114
1. Prévalence .....	114
2. Incidence.....	115
3. Topographie.....	115
4. Taille des calculs .....	116
5. L'âge.....	117
6. Sexe.....	117
II. Clinique .....	118
1. Signes révélateurs.....	118
1.1. La douleur .....	118
1.2. Les troubles mictionnels .....	118
1.3. La fièvre .....	118

1.4. L'hématurie.....	119
1.5. L'IRAO .....	119
1.6. La pyonéphrose .....	119
2. L'examen physique .....	119
<i>III. Paracliniques.....</i>	<i>120</i>
1. Biologie .....	120
1.1. Fonction rénale.....	120
1.2. L'examen cyto bactériologique des urines .....	120
2. Radiologie .....	121
2.1. Diagnostic positif .....	121
2.2. Le retentissement sur l'arbre urinaire.....	121
<i>IV. Les uropathies associées.....</i>	<i>121</i>
<i>V. Traitement.....</i>	<i>122</i>
<i>VI. Évolution.....</i>	<i>125</i>
1. Efficacité du traitement.....	125
2. Complications post-opératoires .....	126
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>127</b>
<b>RÉSUMÉS.....</b>	<b>131</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>135</b>

## **ABREVIATIONS**

ATCD : Antécédent

AUSP : Arbre urinaire sans préparation

BU : Bandelette urinaire

CLAFU : Le Comité de Lithiase de l'Association Française d'Urologie

EAU : European Association of Urology

ECBU : Examen cytbactériologique des urines

F: French = Charrière

Holmium YAG : Holmium Yttrium Aluminium Garnet

HTA : Hypertension artériel

IRM : Imagerie par résonance magnétique

JPU : Jonction pyélo-urétrale

LASER : Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation

LEC : Lithotritie extra-corporelle

NLPC : Néphrolithotomie per-cutanée

TDM : Tomodensitométrie

UH : Unité Hounsfield

UHN : Urétérohydronéphrose

UIV : Urographie intra-veineuse

URS : Urétéroscopie

VES : Voie excrétrice supérieure

VESI : Voie excrétrice supérieure intrarénale

## **LISTE DES FIGURES**

**Figure 1** : Morphologie externe de la voie excrétrice supérieure intrarénale (vue de face).

**Figure 2** : Morphologie interne du rein droit.

**Figure 3** : Morphologie externe du rein droit.

**Figure 4** : Orientation rénale transversale et bord médial des grands psoas.

**Figure 5** : Morphologie externe des uretères sur une vue sagittale latérale et sur une vue de face.

**Figure 6** : Coupe transversale montrant la morphologie interne de l'uretère.

**Figure 7** : Rapports extrapéritonéaux et artériels des uretères (vue de face).

**Figure 8** : Rapports pelviens de l'uretère chez la femme (vue supérieure).

**Figure 9** : Rapports pelviens de l'uretère chez la femme (vue latérale gauche).

**Figure 10** : Rapports pelviens de l'uretère chez l'homme (vue latérale gauche).

**Figure 11** : Vascularisation artérielle de l'uretère.

**Figure 12** : Installation pour une lombotomie extrapéritonéale.

**Figure 13** : Dissection de l'uretère rétropéritonéal.

**Figure 14** : Abord de l'uretère iliaque par laparotomie.

**Figure 15** : Les différentes incisions des voies d'abord de l'uretère pelvien par laparotomie.

**Figure 16** : Installation et mise en place des trocars pour un abord rétropéritonéal.

**Figure 17** : Installation pour une laparoscopie transpéritonéale en décubitus dorsal.

**Figure 18** : Les étapes de la lithogénèse.

**Figure 19** : Promoteurs, substances cristallisables et espèces cristallines.

**Figure 20**: Siège et irradiations de la colique néphrétique selon le niveau de l'obstruction urétérale.

**Figure 21** : TDM avec injection montrant une rupture du fornix.

**Figure 22** : Cliché d'AUSP montrant une lithiase de l'uretère pelvien gauche.

**Figure 23** : Radiographie de l'arbre urinaire sans préparation montrant une lithiase de l'uretère pelvien droit.

**Figure 24** : Échographie pelvienne coupe axiale montrant un calcul bloqué en amont du méat urétéral gauche.

**Figure 25** : Urographie intraveineuse montrant un calcul ovalaire dans l'uretère lombaire droit avec dilatation urétérale sus-jacente.

**Figure 26** : Coupe scannographique montrant une lithiase de l'uretère lombaire gauche.

**Figure 27** : Urétéroscopie rigide avec optique axiale.

**Figure 28** : Urétéroscopie rigide avec optique en Y.

**Figure 29** : Présentations des différents modèles d'urétéroréno-scopie de dernière génération avec possibilités de déflexion ventrale et dorsale.

**Figure 30** : Synthèse des recommandations de l'EAU (Guidelines de l'EAU 2016).

## **LISTE DES TABLEAUX**

**Tableau 1** : Principales anomalies anatomiques associées aux lithiases.

**Tableau 2** : Taux d'expulsion spontanée selon la taille et la localisation du calcul.

**Tableau 3** : Répartition annuelle des nouveaux de cas de lithiase urétérale.

**Tableau 4** : Répartition des lithiases selon le côté atteint.

**Tableau 5** : Répartition des patients selon les antécédents médicaux.

**Tableau 6** : Répartition des patients ayant des antécédents chirurgicaux.

**Tableau 7** : Répartition des patients en fonction des signes révélateurs.

**Tableau 8** : Taux d'efficacité des moyens d'imageries dans le diagnostic de la lithiase urétérale.

**Tableau 9** : Fréquence de chaque type de retentissement.

**Tableau 10** : Répartition des patients selon l'uropathie associée.

**Tableau 11** : Répartition des patients selon le moyen thérapeutique.

**Tableau 12** : Recommandations du comité de lithiase de l'association française d'urologie (CLAFU) dans la prise en charge des calculs urétéraux (2004).

## **LISTE DES GRAPHIQUES**

**Graphique 1** : Prévalence des lithiases urétrales par année.

**Graphique 2** : Répartition des lithiases urétrales selon le siège.

**Graphique 3** : Répartition des sujets selon la tranche d'âge.

**Graphique 4** : Répartition des patients selon le sexe.

**Graphique 5** : Répartition des patients selon les antécédents de lithotritie extracorporelle.

**Graphique 6** : Répartition des patients en fonction des signes révélateurs.

**Graphique 7** : Répartition des patients selon le résultat de l'examen physique.

**Graphique 8** : Répartition des patients selon l'état de la fonction rénale.

**Graphique 9** : Répartition des patients selon le résultat de l'ECBU.

**Graphique 10** : Répartition des patients selon la nature du calcul.

**Graphique 11** : Répartition des patients en fonction du moyen de drainage.

**Graphique 12** : Répartition des patients selon le moyen thérapeutique.

**Graphique 13** : Répartition des patients selon l'efficacité du traitement.

# INTRODUCTION

Le terme « lithiase urinaire » désigne la pathologie qui se caractérise par la formation de calculs dans le rein ou les voies urinaires.

C'est une pathologie fréquente et récidivante qui peut évoluer, pendant de longues années, et à bas bruit. Elle peut avoir des conséquences graves tant sur le plan fonctionnel que vital.

Les caractéristiques épidémiologiques de la lithiase urinaire ont beaucoup évolué ces dernières années. Ceci constitue la conséquence logique aux modifications des habitudes nutritionnelles, des conditions sanitaires, des facteurs d'environnement ou de la prévalence des affections qui prédisposent au risque de la lithiase (obésité, diabète, syndrome métabolique) [1].

La lithiase urinaire concerne environ 2-3% de la population générale. Au Maroc, rares sont les données sur la lithiase urinaire. Le profil épidémiologique se rapproche de celui des pays industriels (prédominance masculine, plus fréquente au niveau du rein, généralement composée d'oxalate de calcium monohydrate).

La localisation urétérale représente 7.1 à 10.8% de toutes les lithiases urinaires, avec un taux de récurrence de 25.8 % [2,3].

L'expression clinique de la lithiase urétérale, que nous étudierons, se manifeste, essentiellement par des crises aiguës de colique néphrétique. Cependant, le diagnostic positif est surtout posé par les différents moyens de l'imagerie.

Parallèlement aux variations épidémiologiques, les techniques chirurgicales du traitement de la lithiase urinaire ont évolué au cours des 30 dernières années. La chirurgie classique a laissé place aux techniques endo-urologiques et à la LEC ; ce qui a considérablement amélioré la prise en charge des malades.

Il s'agit d'une étude rétrospective de 62 cas hospitalisés au Service d'Urologie du CHU Hassan II de Fès durant une période de 4 ans : allant du 1<sup>er</sup> janvier 2012 au 31 décembre 2015.

Dans le cadre de ce travail, nous essaierons de dégager les particularités épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques de la lithiase urétérale dans notre contexte.

Dans cette recherche, nous essaierons de consacrer une première partie à la revue de la littérature. Notre seconde partie sera axée, essentiellement, sur le cadre de l'étude, les matériels et méthodes et la discussion soulevée par les résultats obtenus.

# RAPPELS

## **I. Anatomie de la voie excrétrice supérieure :**

La voie excrétrice supérieure est une entité anatomique paire et constitue, avec le rein, le haut appareil urinaire. Elle est divisée en voie excrétrice supérieure intrarénale (VESI) : calices et pelvis rénal (ou pyélon), et extrarénale : l'uretère, dont le rôle est d'acheminer les urines depuis le rein jusqu'à la vessie.

### **1. Voie excrétrice supérieure intrarénale : calices et bassinet :**

La VESI est située à l'intérieur du sinus rénal. Elle est constituée du pelvis rénal (ou pyélon) et des calices mineurs et majeurs. Les calices mineurs, portion initiale de la VESI, recueillent les urines excrétées par l'aire criblée des papilles rénales. Les calices majeurs leur font suite et se jettent dans le pelvis rénal, cavité excrétrice centrale du sinus rénal [4].

#### **1.1. Morphologie externe :**

Les calices mineurs sont des conduits moulés sur les papilles rénales. En nombre de huit à dix. D'une longueur de 1 à 2 cm, ils s'insèrent sur un anneau fibreux circulaire appelé fornix. Élément fragile qui se rompt en cas d'augmentation brutale de la pression des urines à l'intérieur des VES.

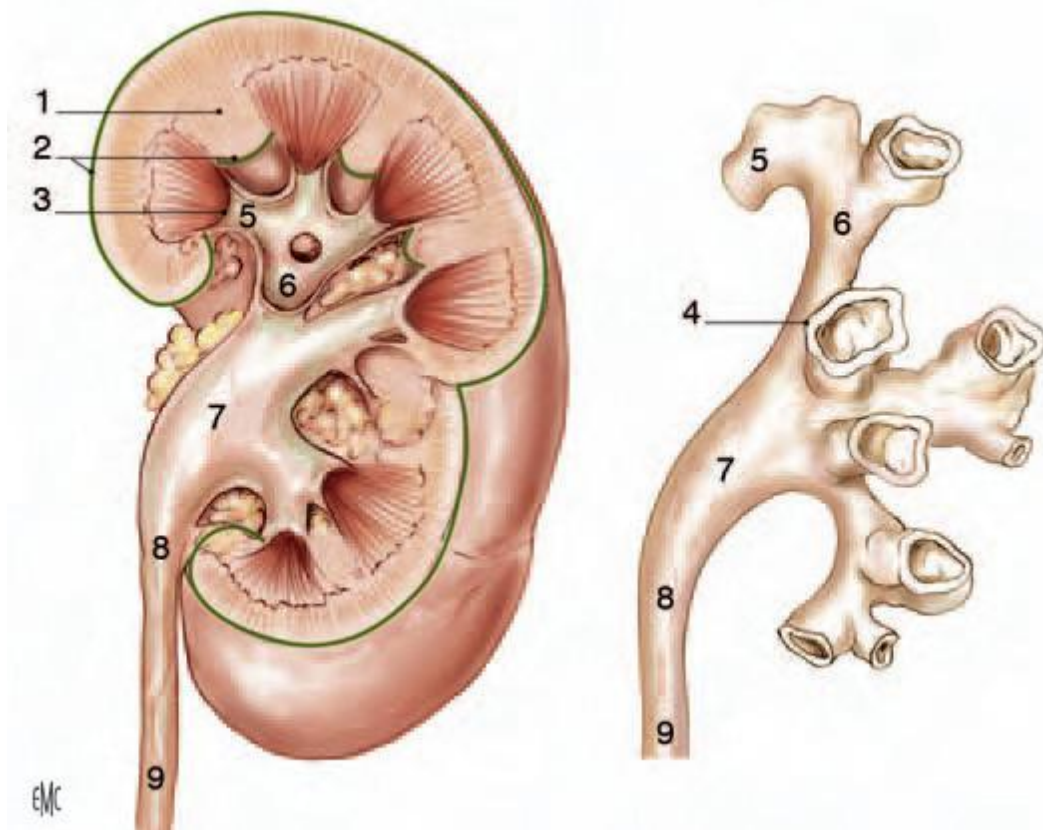
Les calices peuvent être mineurs simples et composés. Un calice mineur composé est plus large et correspond à la réunion de plusieurs calices simples. Les calices majeurs sont formés par la confluence de deux à quatre calices mineurs.

D'un nombre variant de deux à cinq, les calices majeurs sont disposés dans le plan frontal du rein. Dans 65% des cas, il existe deux calices majeurs, supérieur et inférieur, et dans 32% des cas, trois : supérieur, moyen et inférieur [5]. La longueur et la largeur des calices majeurs est variable, mais ils confluent tous vers le bassinet.

Le pelvis rénal a une forme triangulaire. Il est aplati d'avant en arrière et possède :

- Deux faces, antérieure et postérieure ;
- Un bord médial presque vertical ;
- Un bord inférieur horizontal et concave ;
- Un sommet, inférieur, qui répond à l'abouchement de l'uretère pour former la jonction pyélo-urétérale ;
- Une base qui reçoit les calices majeurs dans le sinus rénal. Sa morphologie est variable et dépend du nombre de calices qu'il reçoit.

Au total, la capacité de la VES intrarénale est faible, inférieure à 3 ml. Sa fonction excrétrice est permanente, en collectant les urines sécrétées par les reins, mais elle ne constitue pas un réservoir des urines. La fonction de réservoir est entièrement assurée par la vessie.



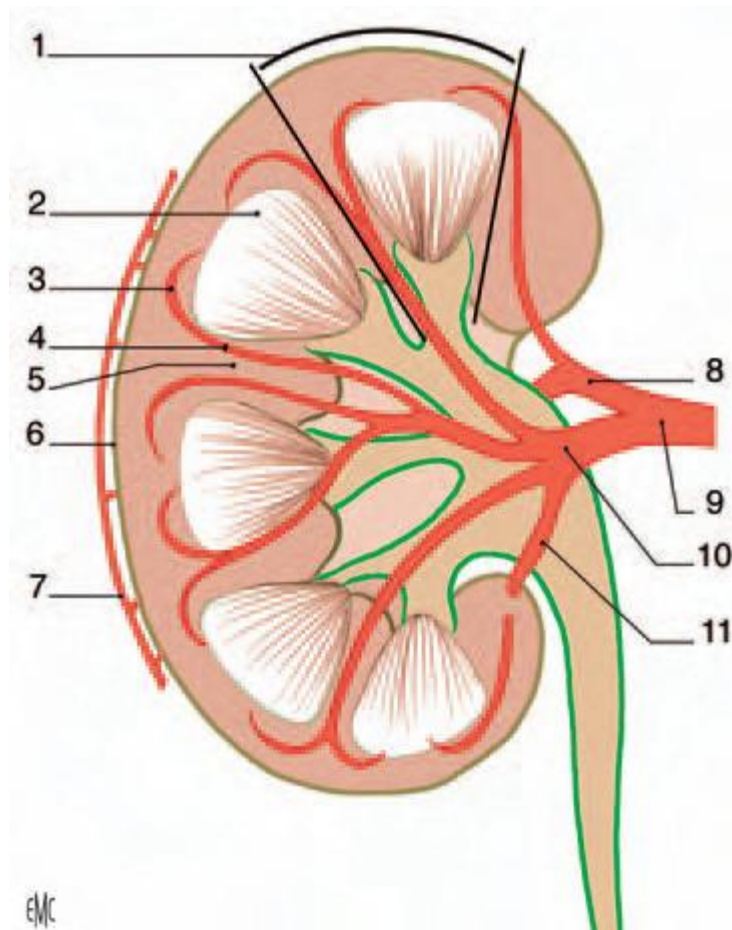
**Figure 1** : Morphologie externe de la voie excrétrice supérieure (VES) intrarénale (vue de face) [6].

1. Colonne rénale ; 2. Capsule rénale ; 3. Papille rénale ; 4. Fornix ; 5. Calice mineur ; 6. Calice majeur ; 7. Pelvis rénal ; 8. Jonction pyélo-urétérale; 9. Uretère.

### 1.2. Morphologie interne :

La paroi de la VES intrarénale est constituée de trois tuniques : une muqueuse, une musculuse et une adventice. La muqueuse est globalement identique et comporte un épithélium pseudostratifié, polymorphe (ou de transition) reposant sur un chorion.

L'épithélium est un urothélium, qui constitue une barrière à la réabsorption de l'urine. La musculature est formée par des faisceaux de cellules musculaires lisses séparées par des travées conjonctives et comporte deux couches : longitudinale interne et circulaire externe. L'adventice est un tissu conjonctif contenant des vaisseaux, des nerfs et du tissu adipeux au contact de la capsule adipeuse du rein.



**Figure 2 : Morphologie interne du rein droit. [6]**

1. Lobule rénal ; 2. Pyramide rénale ; 3. Artère arquée ; 4. Artère interlobaire
5. Colonne rénale ; 6. Capsule rénale ; 7. Cercle artériel exorénal ; 8. Artère rétro-pyélique ; 9. Artère rénale ; 10. Artère pré-pyélique ; 11. Artère segmentaire inférieure.

### **1.3. Vascularisation et innervation :**

La VES intrarénale reçoit, directement, sa vascularisation des branches du pédicule rénal. Son innervation est assurée par les efférences du plexus rénal périartériel. Il existe une contraction autonome qui prend naissance dans les calices et se propage dans le pelvis rénal vers la jonction pyélo-urétérale.

### **1.4. Rapports :**

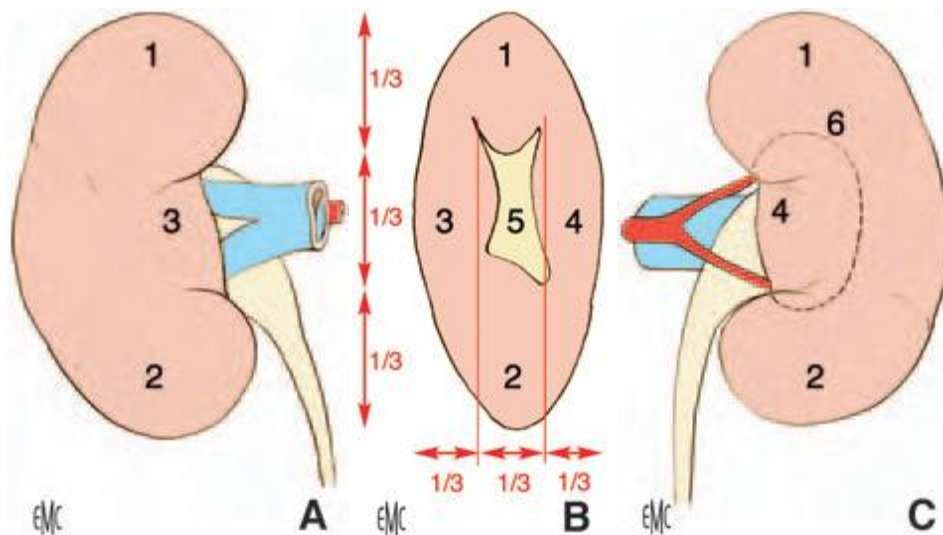
La VES intrarénale est au centre du sinus rénal et du hile rénal. Les calices mineurs sont multidirectionnels et situés dans l'axe des pyramides rénales et de leurs papilles. Les calices majeurs et le pelvis rénal sont ensuite dans un plan frontal qui, du fait de l'obliquité du rein, est environ 45° en arrière du plan coronal [7].

Le bassinnet s'enfonce assez peu dans le sinus rénal. La jonction pyélo-urétérale est ainsi extrasinusale. Le bassinnet occupe les trois quarts ou la moitié inférieure du hile rénal.

La VES intrarénale est séparée des éléments du pédicule rénal par la graisse périrénale de la capsule adipeuse. Au hile rénal, les deux faces du pelvis rénal répondent aux ramifications vasculaires pré- et rétropyéliques.

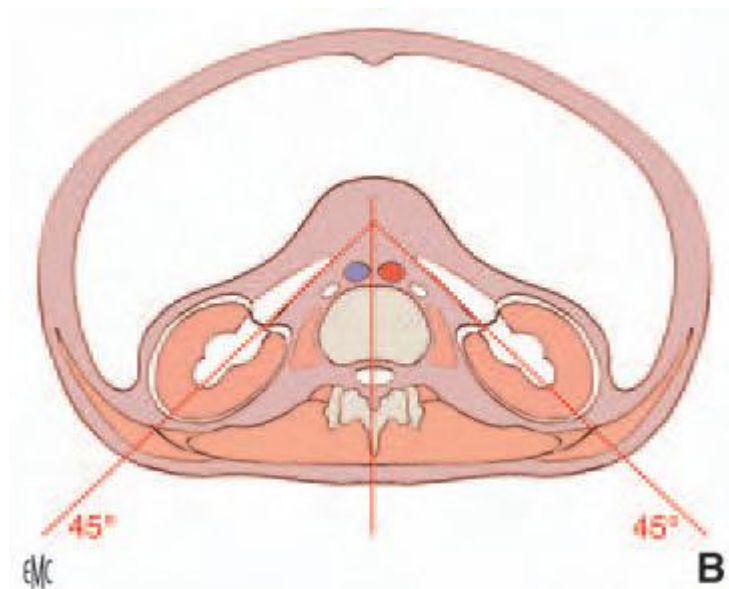
Dans sa portion extrasinusale, le bassinnet est situé en arrière du pédicule rénal. Sur sa face postérieure, le rameau artériel rétropyélique, vertical suit la lèvre postérieure du hile rénal et laisse ainsi, à découvert, la portion extrasinusale du bassinnet. L'abord chirurgical du bassinnet est, donc, indiqué sur sa face postérieure.

Par l'intermédiaire de la loge rénale, le bassinnet extrasinusal repose sur le muscle grand psoas. À droite, il est recouvert par le deuxième duodénum, et à gauche par la queue du pancréas [6].



**Figure 3 : Morphologie externe du rein droit [6].**

A. Face antérieure. B. Bord médial avec le hile rénal. C. Face postérieure, avec projection des limites du sinus rénal. 1. Pôle supérieur ; 2. Pôle inférieur ; 3. Lèvre antérieure du hile ; 4. Lèvre postérieure du hile ; 5. Hile ; 6. Projection du sinus rénal.



**Figure 4 : Orientation rénale transversale et bord médial des grands psoas [6].**

## **2. Voie excrétrice supérieure extrarénale : uretères :**

L'uretère est un long canal musculo-membraneux, cylindrique, étendu du bassinet à la vessie.

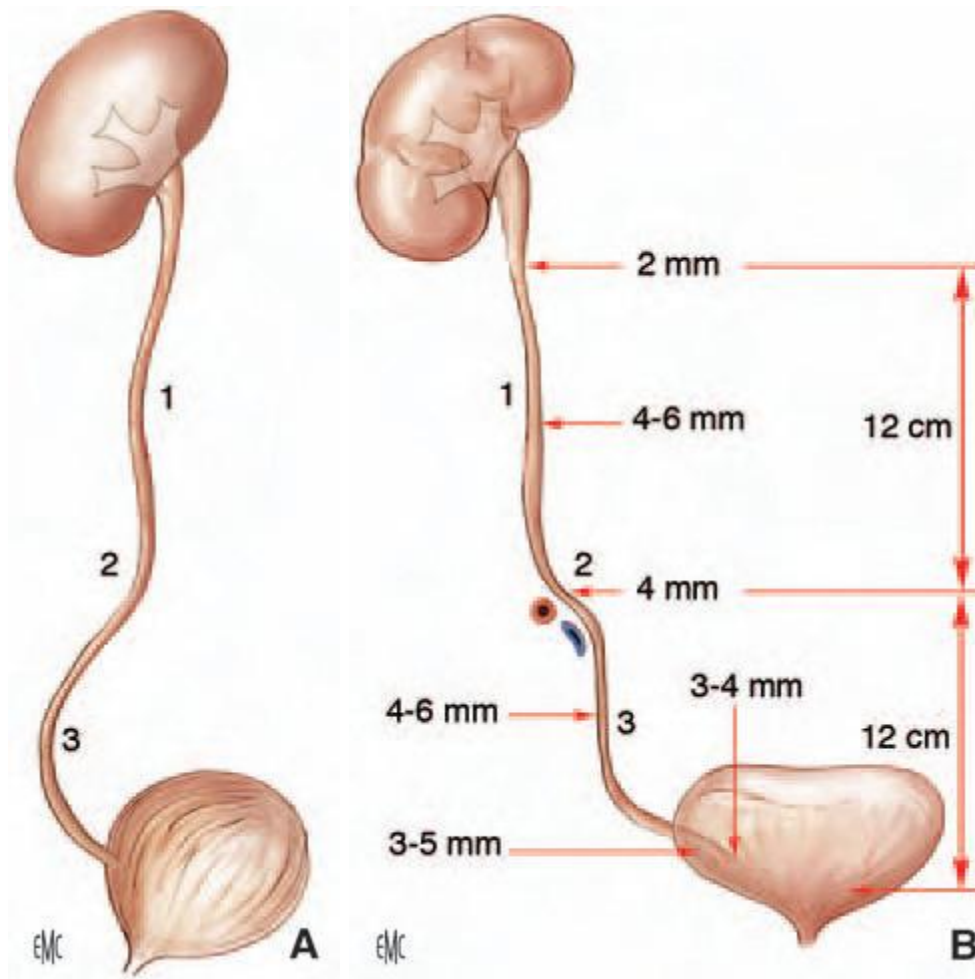
### **2.1. Morphologie externe :**

Les uretères s'étendent de la jonction pyélo-urétérale jusqu'au méat urétéral dans la vessie. Chez l'adulte, ils mesurent de 25 à 30 cm de long. Ils sont divisés en quatre segments : lombaire (de 10 à 12 cm), iliaque (de 3 à 4cm), pelvien (de 10 à 12 cm) et intravésical ou intramural (2 cm).

Les uretères se terminent dans la vessie par un trajet oblique sous-muqueux et participent à la constitution du trigone vésical. Au long de leur trajet, le diamètre varie de 3 à 6 mm, et présente trois rétrécissements :

- À son origine, à la jonction pyélo-urétérale ;
- En région iliaque, en regard du croisement avec les vaisseaux iliaques ;
- Dans sa portion intramurale.

Sur tout leur trajet, ils sont animés d'un péristaltisme qui permet à l'urine de progresser vers la vessie [6,8].



**Figure 5 : Morphologie externe des uretères sur une vue sagittale latérale (A) et sur une vue de face (B) [6].**

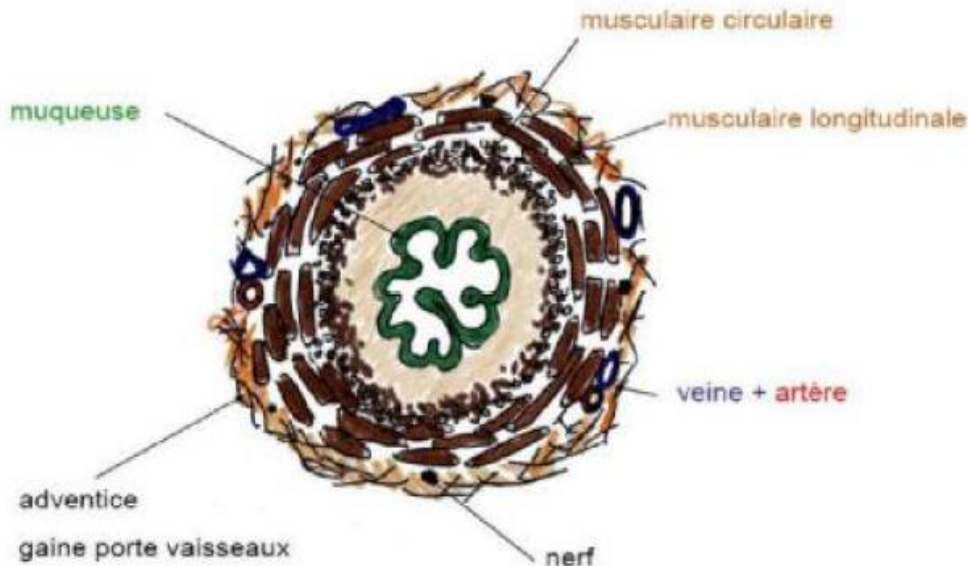
1. Uretère lombaire ; 2. Uretère iliaque ; 3. Uretère pelvien.

## **2.2. Morphologie interne :**

Les uretères sont des conduits musculaires cylindriques, constitués de trois tuniques :

- Une muqueuse, l'urothélium, qui est en continuité avec celle du bassinet et de la vessie ;
- Une musculuse, dont la composition est identique à celle du bassinet dans les deux tiers supérieurs de l'uretère, et qui dans son tiers inférieur se compose de trois couches, longitudinales interne et externe, et circulaire moyenne ;

- Une adventice, le fascia périurétéral contenant des vaisseaux, des nerfs et du tissu adipeux sur sa face dorsale, constituant ainsi une étroite lame porte-vaisseaux. La face ventrale de ce fascia est accolée au péritoine pariétal postérieur [6,8].



**Figure 6** : Coupe transversale montrant la morphologie interne de l'uretère.

### **2.3. Rapports :**

Les rapports des uretères diffèrent selon leur segment : lombaire, iliaque, pelvien ou intravésical.

#### **2.3.1. Uretères lombaires :**

Par l'intermédiaire de la graisse pararénale de la région lombaire, ils reposent sur le fascia iliaque qui recouvre le muscle grand psoas. La jonction pyélo-urétérale se projette habituellement en regard du processus costiforme de la deuxième vertèbre lombaire.

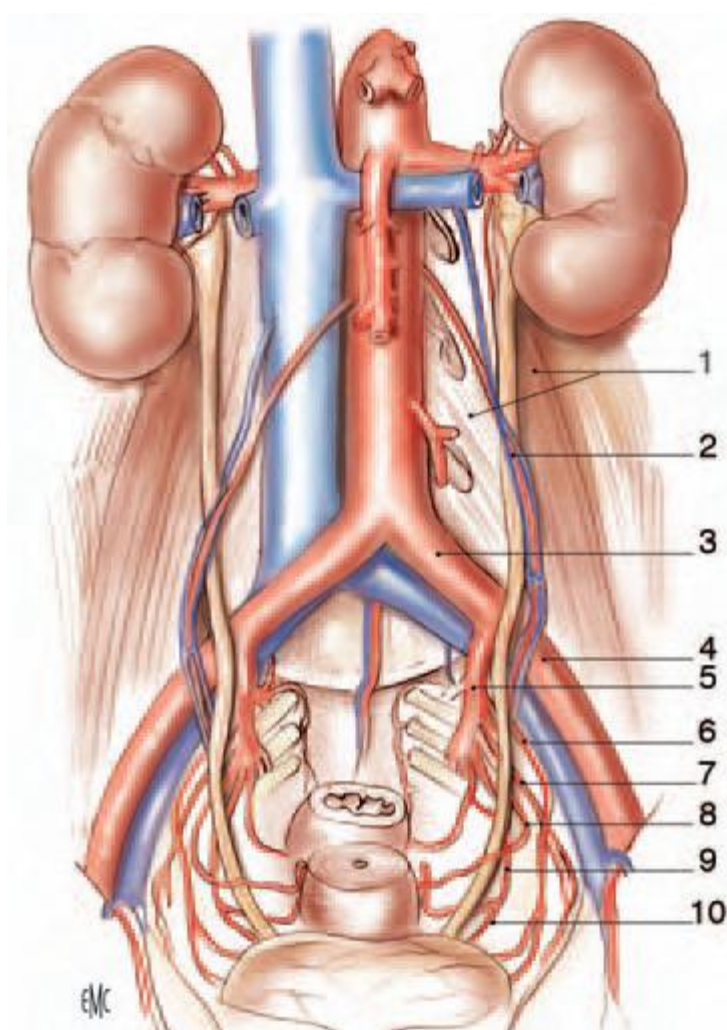
Les uretères lombaires se projettent, ensuite, sur la pointe des processus costiformes des vertèbres lombaires (L3, L4 et L5) qui sont séparés par les muscles

grand psoas. Ils croisent la face antérieure des nerfs génitofémoraux. Leurs rapports antérieurs sont différents à droite et à gauche.

L'uretère droit est séparé du deuxième duodénum et du *genius inferius* par le fascia de Treitz. Plus bas, il est recouvert par le mésocôlon ascendant.

L'uretère gauche est recouvert, sur toute son étendue, par le mésocôlon descendant. De chaque côté, ils croisent les vaisseaux gonadiques pour se placer en dedans de ces vaisseaux, en dessous du croisement.

Latéralement, ils sont en rapport avec le pôle inférieur des reins, puis avec les muscles grand psoas. Médialement, l'uretère droit est à 2 cm de la veine cave inférieure. À gauche, il longe à distance l'angle duodénojéjunal, l'aorte abdominale, l'artère colique gauche et l'artère mésentérique inférieure [6,8].



**Figure 7 : Rapports extrapéritonéaux et artériels des uretères (vue de face) [6]**

1. Muscle grand psoas recouvert du fascia iliaque et ses arcades d'insertion sur la colonne vertébrale lombaire (apophyses costiformes de L1, L2 et L3 visibles);
2. Vaisseaux génitaux ; 3. Artère iliaque primitive gauche ; 4. Artère iliaque externe gauche ; 5. Artère iliaque interne gauche ; 6. Artère ombilicale gauche ; 7. Artère obturatrice gauche ; 8. Artère utérine gauche ; 9. Artère vaginale; 10. Artère vésicale inférieure.

### **2.3.2. Uretères iliaques :**

À leur entrée dans le détroit supérieur, les uretères passent en avant des vaisseaux iliaques. En général, l'uretère droit passe en avant de l'artère iliaque externe, et l'uretère gauche croise l'iliaque primitive. En dehors, ils répondent au bord médial des muscles grand psoas et aux vaisseaux génitaux qui leur restent parallèles.

En avant, l'uretère droit est croisé par l'extrémité inférieure du mésentère et par la terminaison de l'artère iléocolique. Du côté gauche, il est recouvert par la racine secondaire du mésosigmoïde, puis par le péritoine pariétal pelvien [6,8].

### **2.3.3. Uretères pelviens :**

Lors de leur entrée dans le petit bassin, les uretères décrivent une courbe concave en avant et en dedans. Ils présentent une portion pariétale, puis viscérale. Leurs rapports diffèrent en fonction du sexe [6,8].

**Chez la femme :**

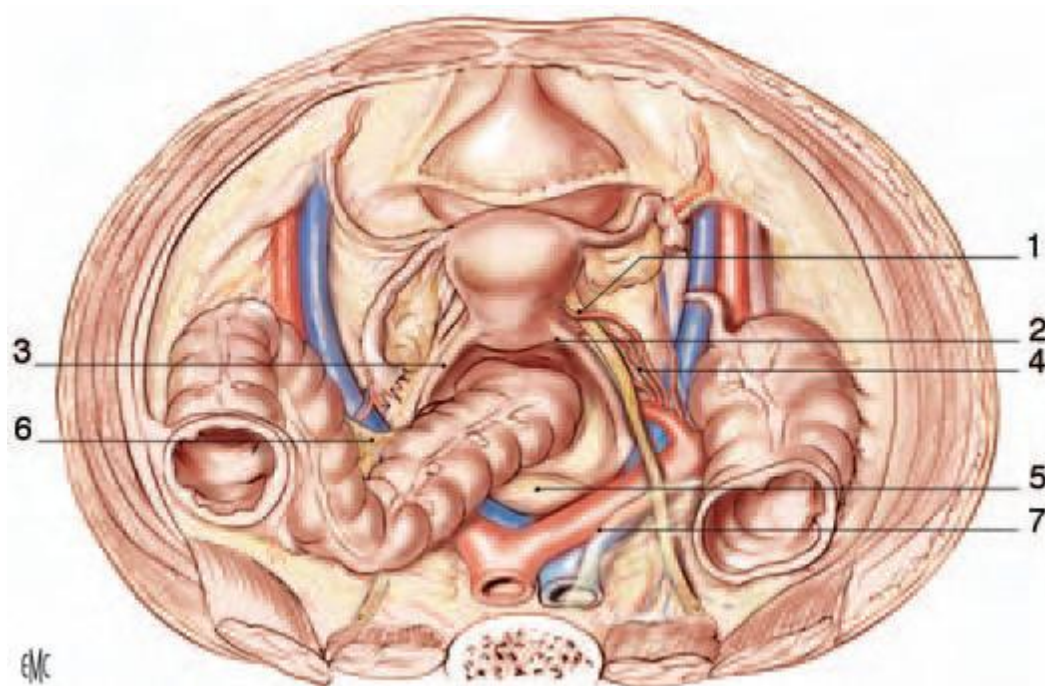
Dans leur segment pariétal :

L'uretère est situé globalement en arrière du ligament large, il contracte les rapports suivants :

- Latéralement : les vaisseaux iliaques internes et leurs branches. Il se place sur la face médiale de l'artère utérine.
- Plus latéralement, la paroi pelvienne.
- Vers la ligne médiane : le péritoine pariétal, dessinant les fossettes respectivement ovarienne et sous-ovarienne [6,8].

Dans leur segment viscéral :

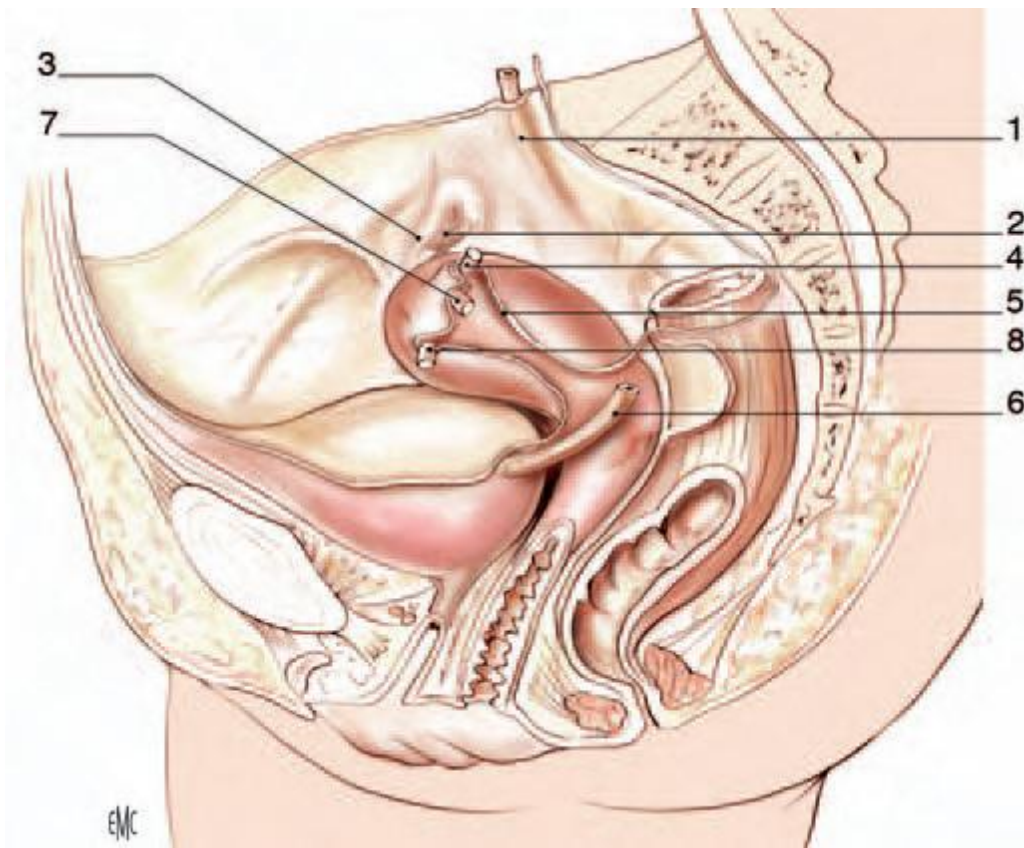
L'uretère se dirige obliquement en bas, en avant et en dedans, cheminant d'abord sous la base du ligament large (segment sous-ligamentaire) puis en avant de celui-ci (segment préligamentaire) [6,8].



**Figure 8 : Rapports pelviens de l'uretère chez la femme (vue supérieure). [6]**

Le péritoine pelvien et le ligament large droit ont été ôtés du côté droit

1. Crosse de l'artère utérine droite ; 2. Cul-de-sac vaginal postérieur ; 3. Ligament utérosacré ; 4. Artère vaginale ; 5. Promontoire ; 6. Mésosigmoïde; 7. Péritoine pelvien.



**Figure 9 : Rapports pelviens de l'uretère chez la femme (vue latérale gauche) [6].**

Trajet sous-péritonéal de l'uretère du côté gauche

1. Uretère droit ; 2. Ovaire droit ; 3. Trompe utérine droite ; 4. Ligaments propres de l'ovaire droit et gauche (sectionné); 5. Ligament large ; 6. Uretère gauche; 7. Trompe utérine gauche (sectionnée) ; 8. Ligaments ronds de l'utérus droit et gauche (sectionné).

**Chez l'homme :**Dans leur segment pariétal :

L'uretère est en rapport avec :

- Latéralement : les vaisseaux iliaques internes.
- Plus latéralement : la paroi pelvienne.
- Vers la ligne médiane par l'intermédiaire du péritoine pariétal auquel il adhère, l'uretère répond au cul-de-sac para-rectal qui le sépare de la face latérale du rectum.

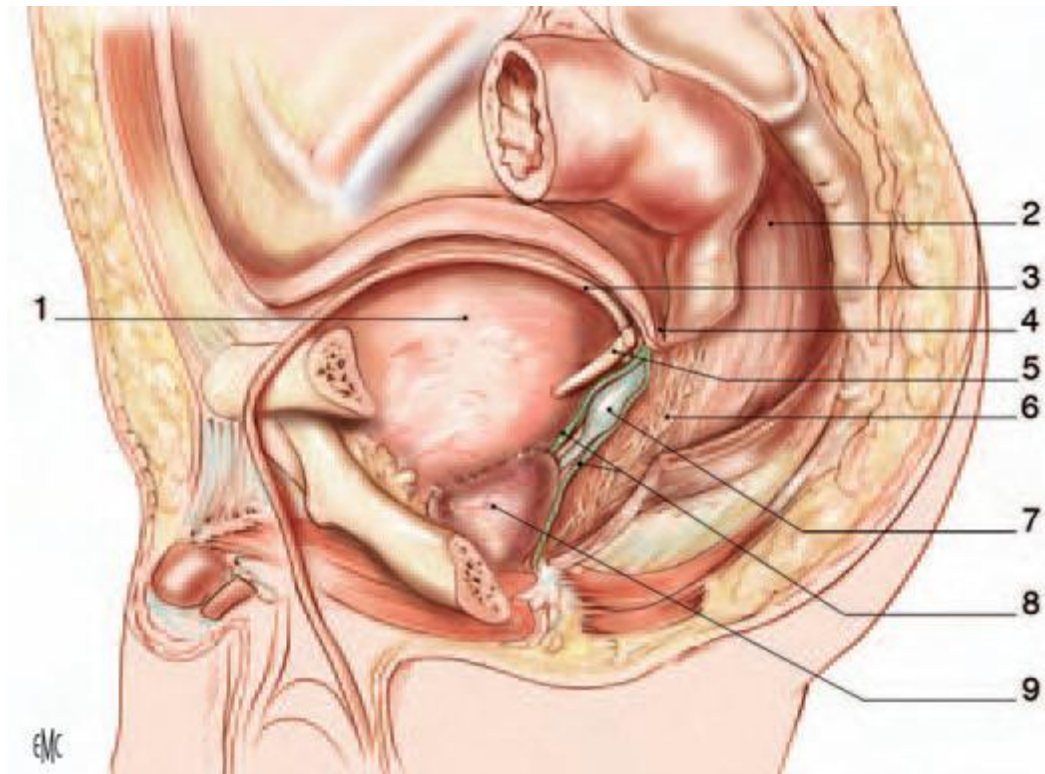
Dans le segment viscéral :

L'uretère change de direction, se dirigeant transversalement vers le fond de la vessie. L'uretère est encore en rapport :

- *En avant*, avec la face postérieure de la vessie,
- *En arrière*, avec la face antérieure de la vésicule séminale homolatérale, et plus à distance, avec le cul-de-sac de Douglas puis la face antérieure du rectum.
- *En haut*, le canal déférent qui le surcroise et gagne la base de la prostate.
- *En bas*, les rapports sont représentés par le diaphragme pelvien et le segment postérieur de la base de la prostate.

Dans le segment vésical :

L'uretère pénètre dans la paroi vésicale à 2 cm de la ligne médiane [6,8].



**Figure 10 : Rapports pelviens de l'uretère chez l'homme (vue latérale gauche). [6]**

Trajet sous-péritonéal de l'uretère du côté gauche.

1. Vessie ; 2. Rectum ; 3. Conduit déférent gauche ; 4. Cul-de-sac rectovésical (Douglas) ; 5. Uretère gauche ; 6. Plexus hypogastrique inférieur ; 7. Vésicule séminale gauche ; 8. Septum rectovésical (Denonvilliers) avec ses feuillets antérieurs et postérieurs; 9. Prostate.

#### **2.3.4. Uretères intravésicaux :**

Les uretères traversent la vessie obliquement en bas et en dedans. Leur trajet est long d'environ 2 cm : 1 cm à travers la musculuse et 1 cm sous la muqueuse. Les méats urétéraux sont situés aux extrémités latérales du trigone vésical et sont reliés par une barre musculaire interurétérale.

Leur trajet sous-muqueux est dilaté. Au-dessus de cette dilatation, la paroi de l'uretère est constituée par un repli muqueux hémicirculaire. Le trajet intramural et sous-muqueux forme un système antireflux [6,8].

## **2.4. Vascularisation et innervation :**

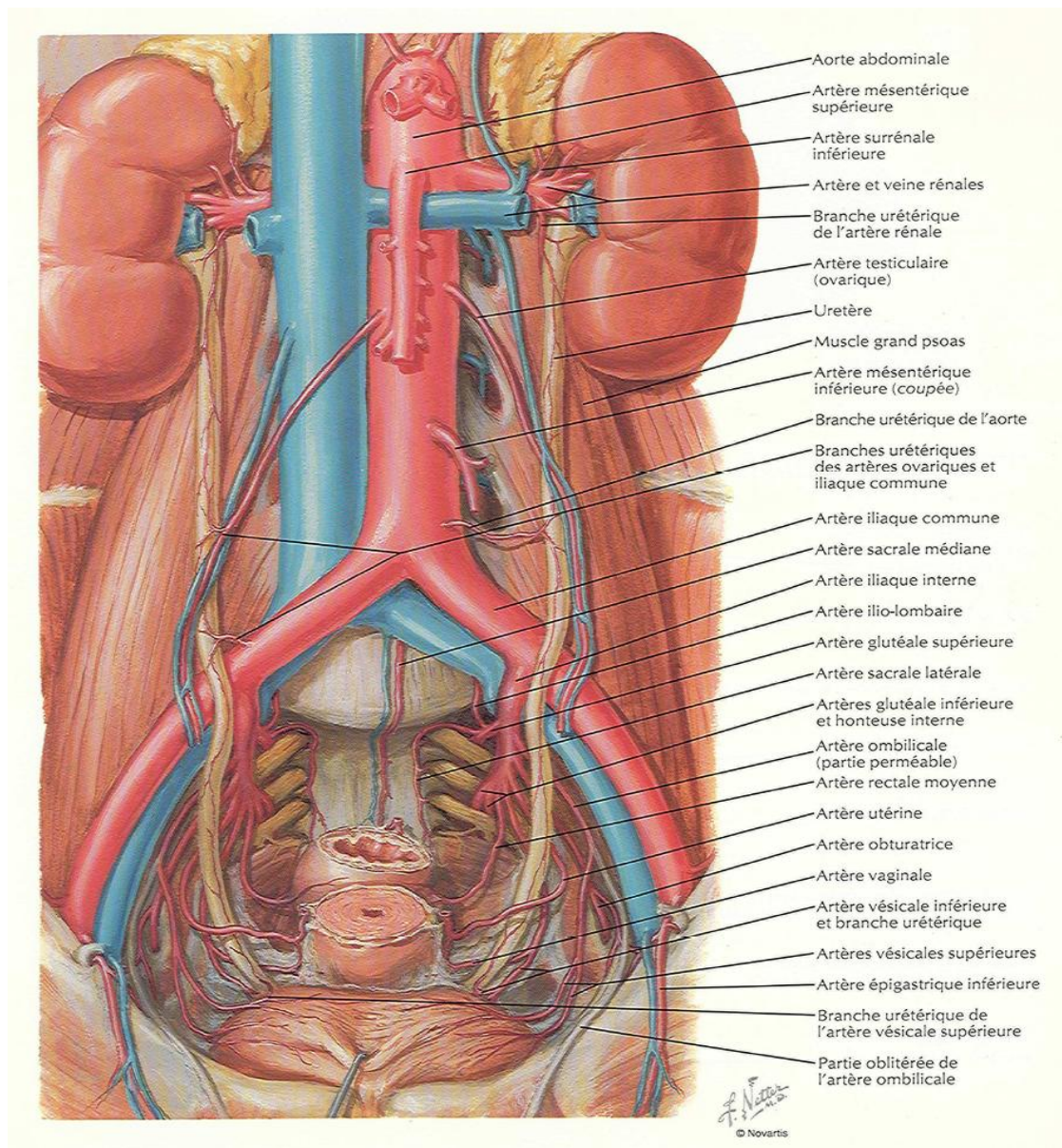
### **2.4.1. La vascularisation artérielle :**

La vascularisation artérielle des uretères est segmentaire. Elle est riche pour les segments iliaques et pelviens, et plus pauvre pour le segment lombaire. Leur portion lombaire initiale reçoit le rameau urétéral de l'artère rénale, anastomosé au cercle artériel du rein.

Le deuxième rameau important provient de l'artère iliaque interne [9]. Le reste de l'apport artériel se fait par des rameaux provenant des nombreuses artères croisées sur leur trajet.

Les uretères lombaires ont, ainsi, une vascularisation plus précaire puisqu'ils reçoivent essentiellement des rameaux provenant des artères gonadiques. Leur segment pelvien reçoit de nombreux petits rameaux provenant des branches viscérales des artères iliaques internes.

Les rameaux artériels sont anastomosés, entre eux, par un réseau de collatérales périurétérales, surtout riche contre la paroi postérieure de l'uretère, et de collatérales intrapariétales [6].



**Figure 11 : Vascularisation artérielle de l'uretère d'après Netter.**

#### **2.4.2. La vascularisation veineuse :**

La vascularisation veineuse est satellite de la vascularisation artérielle. Les veines urétérales se jettent essentiellement dans les veines rénales, gonadiques, iliaques internes et vésicales inférieures [6].

#### **2.4.3. La vascularisation lymphatique :**

La vascularisation lymphatique est constituée d'un réseau sous-muqueux et intramusculaire. Les collecteurs lymphatiques des uretères cheminent dans

l'adventice, puis se drainent dans les lymphonœuds voisins en suivant les axes vasculaires artériels.

Les collecteurs lymphatiques de l'uretère droit se drainent dans les lymphonœuds latérocaves et interaorticocaves. Les collecteurs lymphatiques de l'uretère gauche se drainent dans les lymphonœuds latéroaortiques, à gauche, depuis l'origine de l'artère rénale jusqu'à la bifurcation.

Les collecteurs des uretères iliaques rejoignent les lymphonœuds iliaques primitifs et ceux des uretères pelviens, les lymphonœuds iliaques internes et vésico-inférieurs [6,8].

#### **2.4.4. L'innervation :**

L'innervation des uretères est riche et dépend du système nerveux autonome. Elle provient des plexus rénaux pour les segments lombaires, des plexus hypogastriques pour les segments iliaque et pelvien [6,8].

## **II. Voies d'abord de l'uretère :**

### **1. Chirurgie ouverte :**

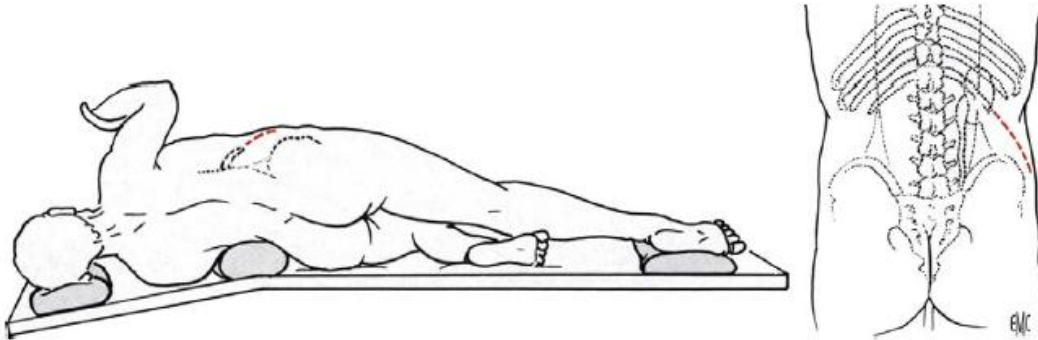
La chirurgie ouverte pour calcul a de rares indications (échecs ou complications des autres techniques, calculs supérieurs à 2 cm, anomalies anatomiques associées).

Les techniques d'abord classiques par lombotomie ou laparotomie ont été complétées, ces dernières années, par l'abord laparoscopique.

Pour l'uretère, la mini-urétérotomie est aussi peu invasive que la laparoscopie. Le taux de sans fragment est de plus de 90%. Les complications fréquentes sont les sténoses, les fistules et les infections.

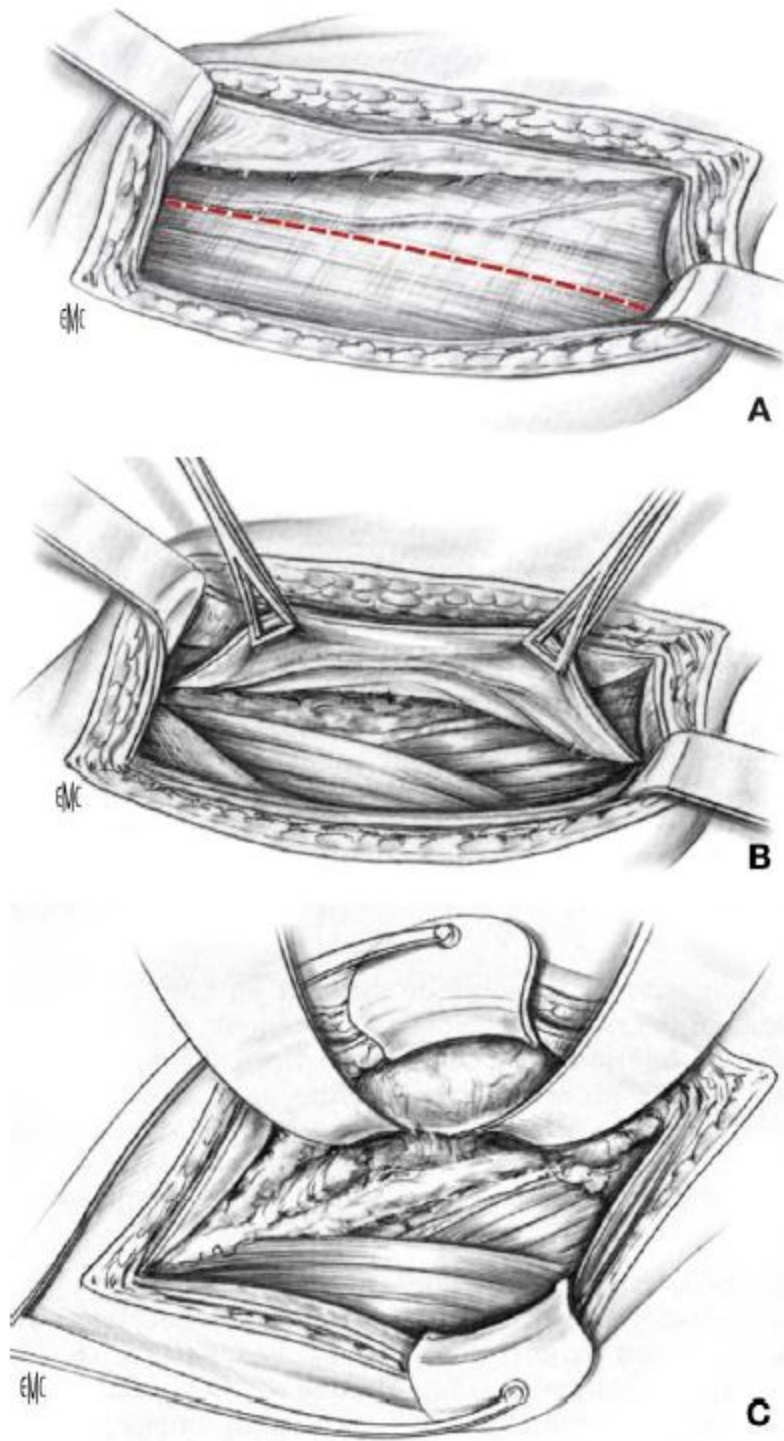
L'uretère lombaire peut être abordé par une courte lombotomie antérolatérale centrée sur le calcul à la pointe de la 12<sup>ème</sup> côte.

La lombotomie postérieure et postérolatérale de Lurz permettent un abord de l'uretère lombaire sous pyélique.



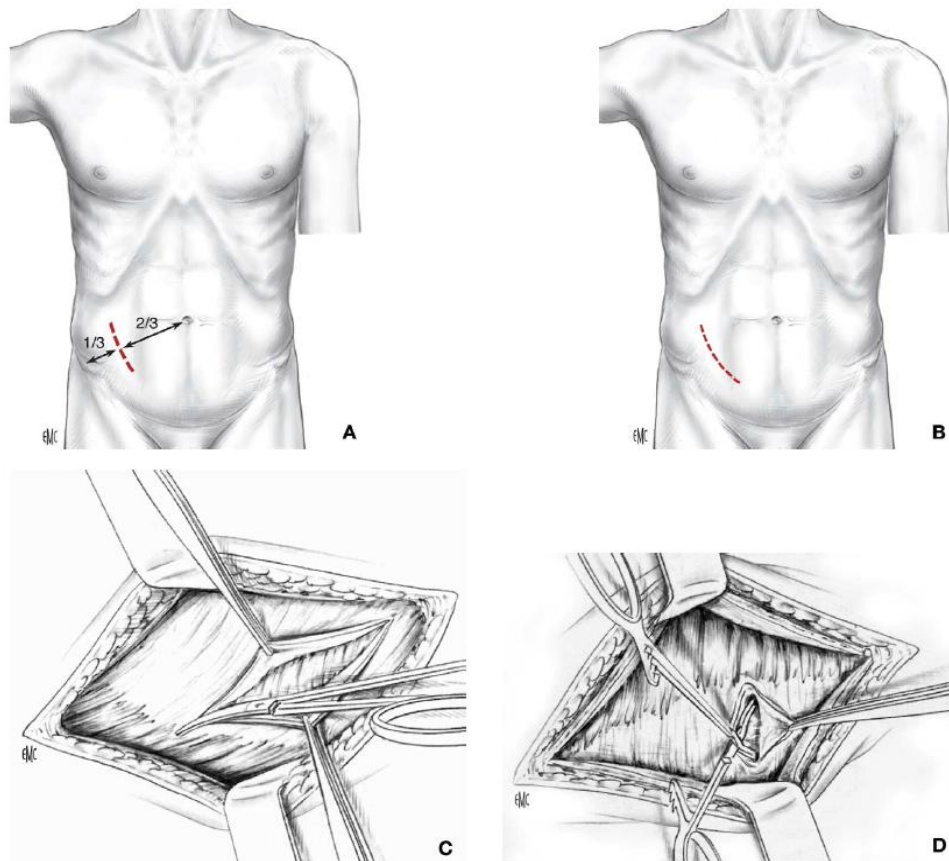
**Figure 12 : Installation pour une lombotomie extrapéritonéale.**

L'abord transpéritonéal de l'uretère lombaire est rendu nécessaire par la nécessité d'aborder les deux uretères, dans le même temps opératoire. Le patient est en décubitus dorsal, le chirurgien opère alternativement à droite et à gauche. L'incision est une médiane plus ou moins grande, souvent xyphopubienne.



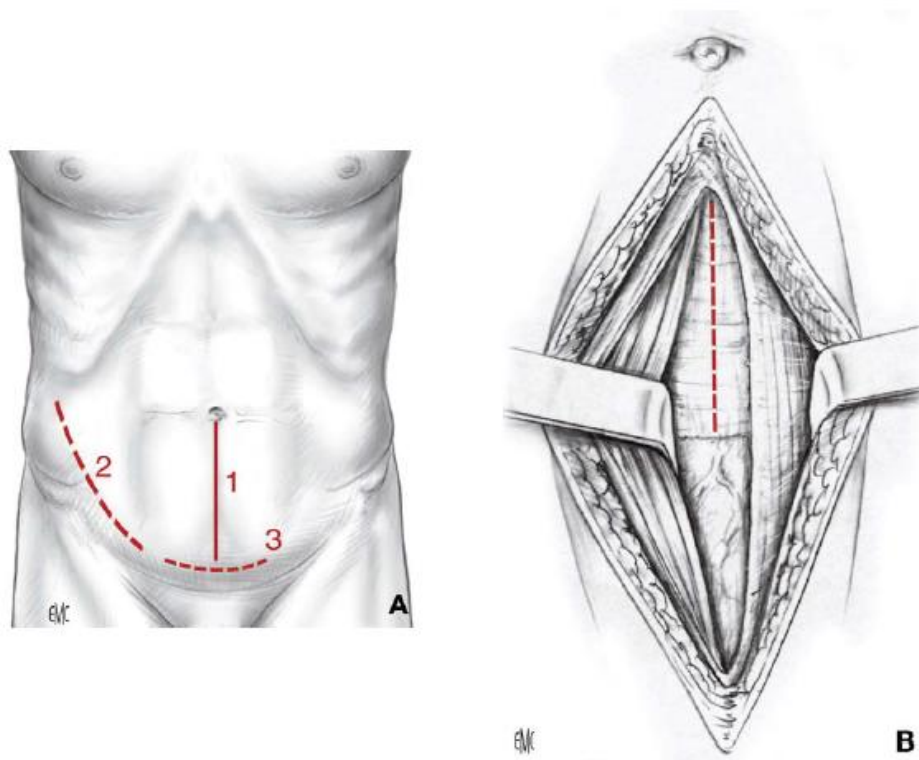
**Figure 13 :** Dissection de l'uretère rétropéritonéal.

L'uretère iliaque est abordé par laparotomie. L'incision est de type McBurney élargie.



**Figure 14 : Abord de l'uretère iliaque par laparotomie.**

Les voies d'abord de l'uretère pelvien sont nombreuses. On peut réaliser une incision médiane sous-ombilicale, une incision antérolatérale oblique ou une incision de Pfannenstiel.



**Figure 15** : Les différentes incisions des voies d'abord de l'uretère pelvien par laparotomie.

## 2. Endoscopie :

La miniaturisation des endoscopes, l'amélioration de leur solidité et de leur visibilité, puis l'apparition d'un canal opérateur permettant le développement des moyens de lithotritie endocorporelle expliquent la place qu'occupe, actuellement, l'endoscopie dans les techniques chirurgicales en urologie.

Une anesthésie générale est recommandée pour obtenir un bon relâchement musculaire, afin de franchir avec un urétéroscope la courbure de l'uretère au détroit supérieur. La dilatation du méat urétéral est parfois nécessaire si le méat est trop étroit. L'utilisation d'une gaine d'accès, en fonction du diamètre du méat, permet la dilatation en un seul temps, et les retraits multiples de l'appareil sans risque de blessure du conduit. Un fil guide de sécurité est mis en place.

La lithotritie endo-urétérale est réalisée idéalement au laser holmium qui est la technique la moins traumatisante pour la muqueuse urétérale, mais elle est plus

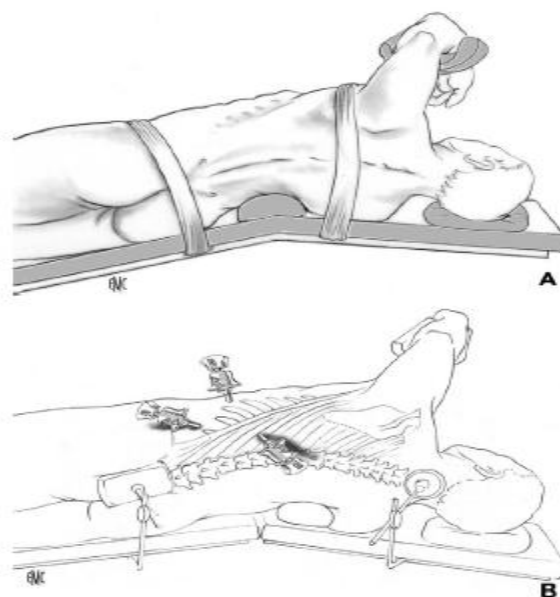
coûteuse. Les nouveaux lithotriteurs hydroélectriques, à focale réduite et tir en ligne, permettent de traiter les calculs résistants (monohydraté, brushite, cystine) dans des urétéroscopes flexibles. Les lithotrities balistique (Lithoclastt) ou ultrasonique ne sont utilisables dans l'uretère pelvien que dans des urétéroscopes semi-rigides.

L'utilisation de sonde à panier avec une extrémité au nitinol souple est possible dans un appareil flexible pour extraire les fragments. Il est rare que l'extraction en monobloc soit possible, en raison du risque de lésion du bas uretère.

En fin d'intervention, la mise en place d'une sonde de drainage est discutée : une sonde urétérale classique pour 24 ou 48 heures permet d'éviter de laisser une sonde double J qui impliquerait son retrait secondaire sous anesthésie.

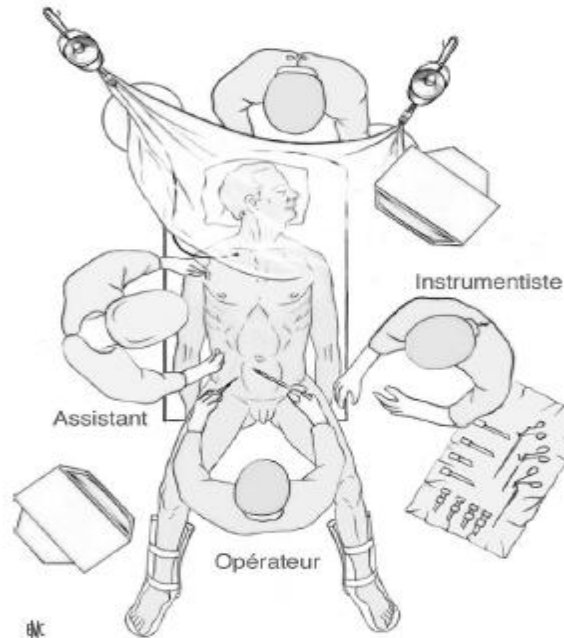
### **3. Laparoscopie :**

La position du patient pendant la chirurgie laparoscopique dépend de l'emplacement du calcul. Lorsque la lithiase siège au niveau de la partie supérieure de l'uretère, le patient est généralement placé dans une position latérale de lombotomie pour un abord rétropéritonéal.



**Figure 16 :** Installation et mise en place des trocarts pour un abord rétropéritonéal.

Si le siège du calcul est au niveau de la portion inférieure de l'uretère, la position adaptée est généralement décubitus dorsal en position gynécologique ; dans ce dernier cas, l'abord est transpéritonéal.



**Figure 17 : Installation pour une laparoscopie transpéritonéale en décubitus dorsal.**

### **III. Historique de la lithiase urinaire:**

Pendant longtemps, la lithiase urinaire a été appelée maladie de la pierre. Le terme de lithiase désigne la maladie résultant de la formation de calculs dans les reins ou les voies urinaires.

Le mot « lithiase » vient du grec "lithos" (pierre) et celui de calcul du latin "calculus", nom des petits cailloux utilisés par les comptables romains. Elle était aussi appelée « gravelle », car les concrétions d'acide urique trouvées dans les urines ressemblaient à de petits graviers [10].

*« Pour moi, être sujet à la gravelle et devoir pour cela m'abstenir de manger des huîtres, cela fait deux maux au lieu d'un. »* – (Montaigne, Essais Livre III, chapitre 13, 55. Traduction de Guy de Pernon).

Le premier calcul connu remonte au environ de 4800 ans avant Jésus-Christ et a été retrouvé dans la tombe d'un jeune garçon en Égypte. Deux autres cas de calcul ont été retrouvés dans les tumulus indiens sur le nouveau continent, l'un était mêlé aux restes d'une jeune femme décédée des suites de couches remontant à 1500 ans avant Jésus-Christ.

D'autres calculs ont été découverts dans des momies égyptiennes, par exemple celle de Ramsès II, et aux États-Unis dans les momies indiennes plus récente datant de 500-700 après Jésus-Christ.

De nombreux écrits, de l'Antiquité au Moyen Âge, attestent la fréquence de la lithiase, en particulier vésicale, et l'existence de lithotomistes, spécialistes itinérants du traitement chirurgical de cette lithiase.

La littérature anglo-saxonne rapporte plusieurs cas de calculs chez des hommes politiques anglais du XVII<sup>e</sup> siècle.

La lithiase urique liée à l'alimentation pléthorique a marqué l'histoire. En effet, de nombreux hommes publics et hommes d'État ont souffert de calculs urinaires. Il faut mentionner Michel de Montaigne, Benjamin Franklin, Charles Darwin, Isaac Newton, Michel-Ange, Mirabeau ou Napoléon III [11].

Dans le milieu du XVIII, parallèlement à la révolution industrielle, la transformation de la société s'est accompagnée des premiers signes d'une transformation de la maladie lithiasique. La situation de l'Europe, où les données sur la lithiase urinaire sont les plus nombreuses et les plus anciennes illustre bien cette évolution.

## **IV. Épidémiologie de la lithiase urinaire :**

L'épidémiologie des lithiases reflète le niveau socioéconomique et le degré de médicalisation des populations. Les caractéristiques épidémiologiques de la lithiase urinaire sont en perpétuelle évolution et traduisent les modifications des habitudes nutritionnelles, des conditions sanitaires, des facteurs d'environnement ou de la prévalence des pathologies qui prédisposent au risque de lithiase.

Cependant, si l'on considère que les populations des différents pays du monde évoluent globalement vers une amélioration de leurs conditions de vie et du niveau de médicalisation, on peut considérer que les modifications de la maladie lithiasique sont comparables dans tous les pays du monde, avec un rythme propre à chaque pays ou chaque groupe de population considéré.

De fait, la comparaison des données disponibles dans différents pays confirme cette similitude d'évolution. Concrètement, les modifications les plus évidentes de la pathologie lithiasique à l'échelle mondiale portent sur trois points :

- Le premier est l'âge des sujets affectés par la lithiase : au sein des populations dont le niveau socioéconomique est faible, la lithiase touche essentiellement les enfants, avec un rapport garçons/filles très élevé, couramment supérieur à dix et pouvant même dépasser 20 dans certains cas. À l'inverse, dans les pays industrialisés, la lithiase urinaire affecte aujourd'hui essentiellement les adultes, de la 3<sup>ème</sup> à la 7<sup>ème</sup> décennie et le rapport hommes/femmes (H/F) est généralement compris entre 1,5 et 2,5 et se situerait même au-dessous de 1,5 aujourd'hui, du moins aux États-Unis, comme le suggèrent certaines études récentes ;
- Le second point important est la localisation anatomique initiale des calculs, qui est plutôt vésicale au sein des populations de faible niveau

socioéconomique et essentiellement rénale dans les populations de niveau socioéconomique moyen ou élevé ;

- Enfin, la nature des calculs est différente, essentiellement phosphatique ou urique (et uratique) dans les populations à faible revenu, et en revanche largement dominée par l'oxalate de calcium dans les pays industrialisés et les populations de niveau de vie élevé [1].

La prévalence de la lithiase est en hausse dans tous les pays industrialisés. En 40 ans, la prévalence est passée de 5% à 15% aux USA, et de 1% à 10% en Europe.

En France, on estime que la lithiase urinaire concerne entre 8 et 10 % de la population, avec une différence notable entre les sexes (13,5 % des hommes et 7,6 % des femmes). L'âge du premier calcul se situe en général dans la troisième décade.

Au Maroc peu d'études étaient réalisées dans ce sens dont celle de Laziri et al. [2] qui rapporte un taux annuel moyen d'incidence hospitalière estimé à 30 p 100000 (consultation et chirurgie) et une fréquence annuelle qui varie selon les services de 0.01 à 0.5%. Mais, ces deux paramètres sont vraisemblablement sous estimés.

## **V. La lithogénèse :**

### **1. Étapes de la lithogénèse :**

Le terme de « lithogénèse » regroupe l'ensemble des processus qui conduisent au développement d'un calcul dans les voies urinaires. Le calcul est une agglomération de cristaux liés par une matrice organique [12,13].

La lithogénèse comporte plusieurs phases qui s'expriment successivement ou simultanément. Certaines étapes, qui concernent les premières phases de la lithogénèse et que l'on peut désigner sous le terme de « cristallogénèse », correspondent à la formation de cristaux à partir de substances initialement dissoutes dans les urines et ne constituent pas en soi un processus pathologique.

Il est, en effet, bien connu que la cristallisation s'observe dans de nombreuses urines normales, traduisant l'état de sursaturation de celles-ci vis-à-vis de plusieurs solutés urinaires comme l'oxalate de calcium, l'acide urique ou le phosphate de calcium [14].

Dans tous les cas, cependant, la première étape nécessaire à ces processus lithiasiques est la formation de cristaux urinaires à partir des substances qui sont en concentration excessive dans l'urine à cause d'un défaut de diurèse, d'un excès d'apports (alimentation, médicaments), d'un excès de production par le métabolisme endogène ou encore d'un excès d'excrétion urinaire.

La sursaturation peut aussi résulter d'une anomalie du cycle de pH urinaire qui entraîne une diminution de la solubilité de la substance présente en concentration normale dans l'urine. C'est notamment le cas de l'acide urique, des phosphates calciques et des urates.

Le processus de la lithogénèse peut être décomposé en sept étapes qui se succèdent ou s'entremêlent au cours de la formation d'un calcul. Ces étapes sont les suivantes :

- la sursaturation des urines ;
- la germination cristalline ;
- la croissance des cristaux ;
- l'agrégation des cristaux ;
- l'agglomération cristalline ;
- la rétention des particules cristallisées ;
- la croissance du calcul.

Nous avons rassemblé sur la figure 10 les principales étapes de la lithogénèse, Cette figure montre la complexité des processus physicochimiques associés ainsi que différents mécanismes biochimiques mis en action par l'organisme afin d'éviter la formation de calcul [15].

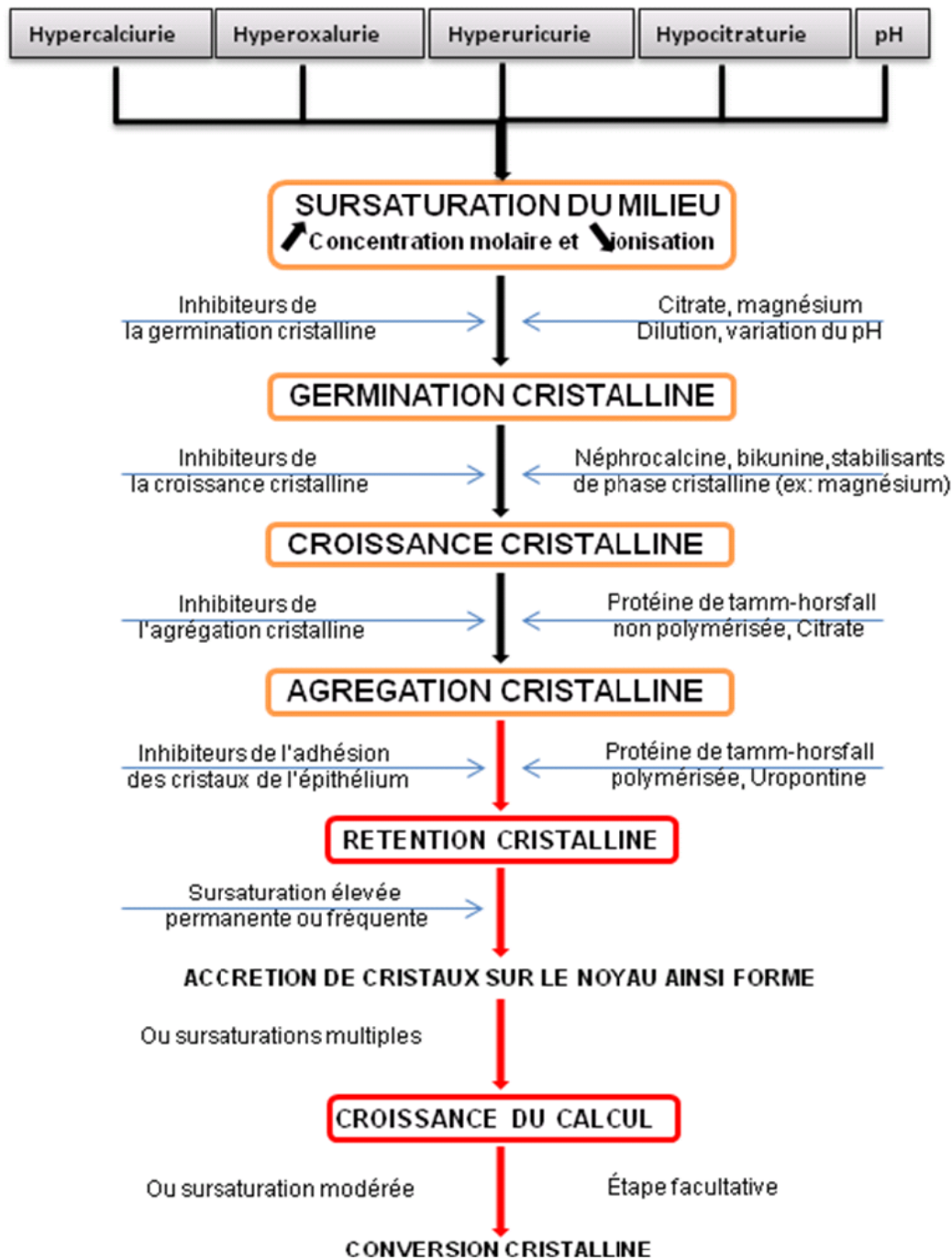
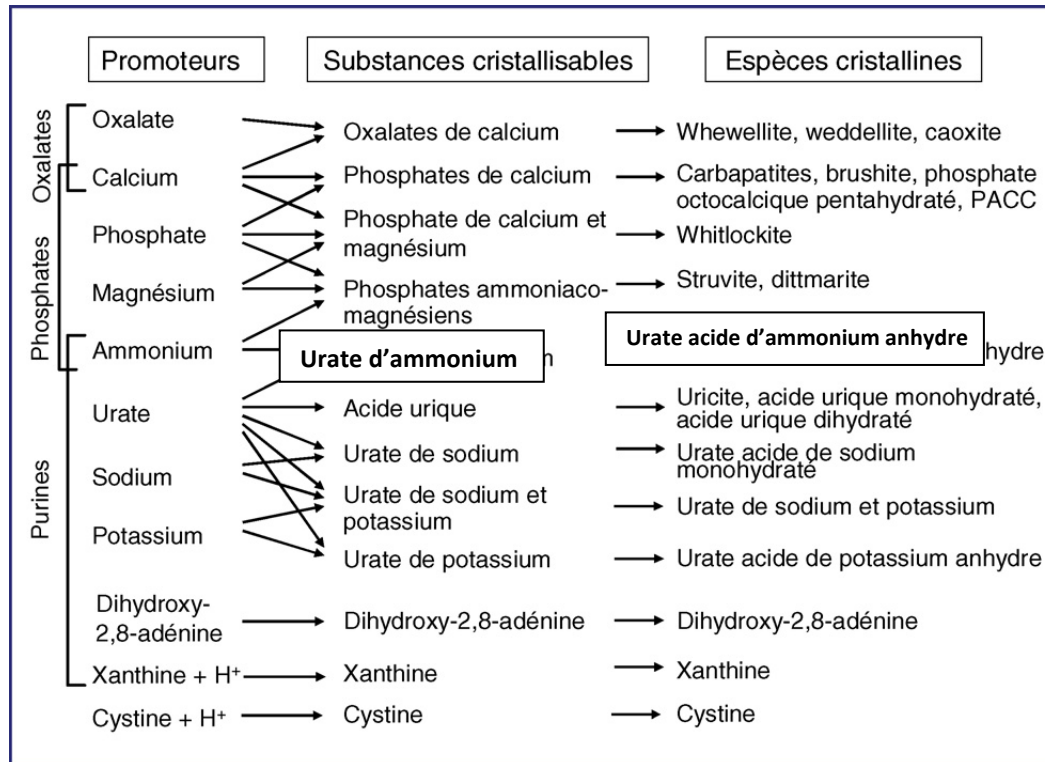


Figure 18 : Les étapes de la lithogénèse [16].

## 2. Promoteurs de la lithogénèse :

Les ions qui participent à la formation des espèces insolubles sont appelés promoteurs de la cristallisation. Au nombre d'une dizaine, ils s'associent très souvent par deux ou par trois pour former une substance cristallisable qui, elle-même, peut se présenter sous plusieurs espèces cristallines.

Ces dernières se forment dans des environnements biologiques différents dont elles témoignent, d'où l'intérêt de les prendre en considération pour identifier les facteurs étiologiques d'une maladie lithiasique.



**Figure 19** : Promoteurs, substances cristallisables et espèces cristallines [15].

### 3. Facteurs anatomiques favorisant la formation des calculs :

Au moins 10% de l'ensemble des calculs urinaires sont associés à une anomalie anatomique de l'appareil urinaire. L'anomalie anatomique favorise la stase urinaire et donc la précipitation de cristaux conduisant à la genèse d'une lithiase.

Au phénomène de la stase s'ajoute l'infection urinaire par certains germes qui ont la propriété de sécréter des substances protéiques qui vont servir de moule aux calculs. Il s'agit essentiellement du *Protéus* et des *Klebsiella* mais d'autres germes ont vraisemblablement cette propriété lithogène.

**Tableau 1 : Principales anomalies anatomiques associées aux lithiases.**

Anomalies anatomiques congénitales
Maladie de Cacchi-Ricci
Diverticules caliciels et pyéliques
Mégacalicosose
Kystes parapyéliques
Polykystose rénale
Rein en fer à cheval
Malrotation rénale
Syndrome de la jonction pyélo-urétérale
Méga-uretère
Urétérocèle
Duplicité-bifidité pyélo-urétérale
Reflux vésico-urétéral
Vessie neurogène
Anomalies anatomiques acquises
Sténose urétérale
Compression urétérale extrinsèque
Dysfonction vésicale
Obstacles sous-cervicaux (uréthroprostatiques)
Dérivations urinaires

## VI. Diagnostic :

### 1. Clinique :

#### 1.1. Circonstance de découverte :

##### 1.1.1. Latence clinique:

La prévalence de la lithiase est de 10 à 15%, celle des calculs asymptomatiques représente 7 à 8%. Le risque pour un calcul asymptomatique de devenir symptomatique est de 50% à 5 ans ; les facteurs de risque sont : la taille supérieure à 6 mm et l'existence de plus de deux calculs.

L'expulsion spontanée d'un calcul accompagne généralement une colique néphrétique (pour 80% des calculs de moins de 6 mm) ; à l'inverse, il est exceptionnel qu'un calcul latent s'évacue spontanément [17].

### **1.1.2. Symptomatologie révélatrice:**

Les manifestations cliniques de la lithiase sont communes à tous les types de calculs. La circonstance révélatrice la plus fréquente est la colique néphrétique, qui traduit la distension aiguë des cavités rénales par l'accumulation d'urines en amont d'un calcul bloqué dans l'uretère.

Toutefois, une lithiase peut également être découverte à l'occasion de douleurs moins intenses ou d'autres signes, notamment d'une hématurie macro- ou microscopique ou de troubles mictionnels.

Dans certains cas, la lithiase n'est découverte qu'à l'occasion d'une complication majeure telle qu'une pyélonéphrite aiguë ou une anurie calculeuse, ou lors de la recherche de la cause d'une insuffisance rénale chronique [10].

#### **1.1.2.1. Douleur :**

La douleur constitue le maître symptôme. Elle résulte soit de la migration du calcul dans la voie excrétrice, soit de la mise en tension brutale du bassinet et de la partie de la voie urinaire en amont de l'obstruction secondaire à l'hyperpression des urines stagnant en amont du calcul.

##### **1.1.2.1.1. Colique néphrétique :**

Dans sa forme typique, la douleur de colique néphrétique est extrêmement intense, continue, insoutenable, avec des paroxysmes entraînant anxiété et agitation. Elle survient brutalement, à l'occasion d'un déplacement en train ou en voiture.

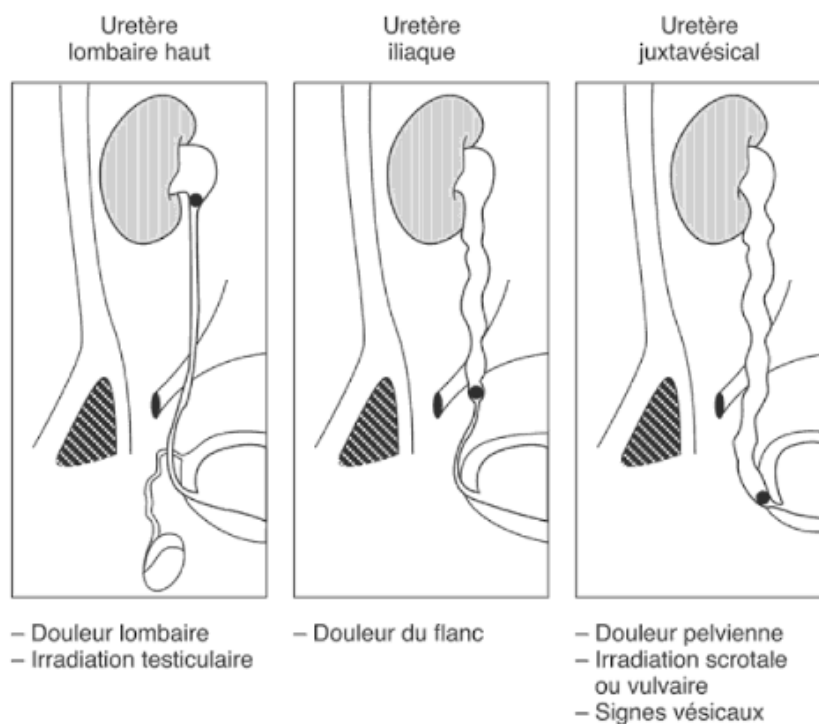
Mais en fait, souvent sans cause déclenchante identifiable, cette douleur s'accroît surtout la nuit ou au petit matin, moment où la concentration des urines est la plus élevée.

Le siège et la topographie de la douleur sont caractéristiques. La douleur est typiquement unilatérale, à prédominance lombaire. Son intensité est maximale en arrière, à l'angle costo-vertébral le long du bord inférieur de la 12<sup>ème</sup> côte.

Elle irradie vers le bas, vers la fosse iliaque et la région inguinale, et peut entraîner une douleur testiculaire chez l'homme ou de la grande lèvre chez la femme. Les caractéristiques de la douleur évoluent avec le siège de l'obstruction.

Lorsque le calcul atteint la partie moyenne de l'uretère, le maximum de la douleur se situe au point urétéral moyen, para-ombilical avec irradiation à la fosse lombaires correspondante et à la région inguinale.

Lorsque le calcul est bloqué dans l'uretère juxtavésical, le maximum de la douleur est pelvien, avec irradiation, à l'aine et aux organes génitaux et s'accompagne de douleurs rétropubiennes avec pollakiurie, fausses envies et ténésme vésical [10].



**Figure 20 :** Siège et irradiations de la colique néphrétique selon le niveau de l'obstruction urétérale [10].

La disparition des crises peut être due à l'évolution naturelle de la colique néphrétique, mais aussi à l'expulsion spontanée du calcul (dans 65 à 70% des cas). Dans ce cas, la douleur cède brutalement et s'associe à une crise polyurique.

Mais, la sédation de la douleur peut être due à une rupture de la voie excrétrice (rupture de fornix) par disparition de l'hyperpression avec extravasation plus ou moins importante de l'urine à travers la paroi de la voie excrétrice. Dans ce cas, les signes péritonéaux peuvent s'accroître et une fièvre apparaît [18].

#### **1.1.2.1.2. Lombalgies :**

Douleurs sourdes chroniques situées dans l'angle costo-vertébral, au bord externe de la masse sacro-lombaire au-dessous de la 12<sup>ème</sup> côte, qui augmentent à l'effort (par mobilisation du calcul) et à l'excès de boissons.

#### **1.1.2.2. Hématurie :**

Un calcul peut être responsable d'une hématurie microscopique, voire macroscopique, par irritation mécanique de la voie excrétrice. Cette hématurie peut être unique ou récidivante, isolée ou associée à des douleurs ou des signes urinaires ou d'infection.

La constatation d'une hématurie microscopique isolée, lors d'un examen systématique, est également une circonstance de découverte assez fréquente d'une lithiase. Cette cause est suggérée lorsqu'il n'existe pas de protéinurie associée. Ce mode de révélation serait particulièrement fréquent en cas de micro lithiase urique [10].

#### **1.1.2.3. Troubles mictionnels :**

La dysurie constitue l'expression clinique de l'obstruction incomplète des voies excrétrices urinaires basses et surtout en cas de présence d'un calcul ou son enclavement partiel dans l'uretère.

La pollakiurie témoigne d'une irritation calculeuse de la vessie, en cas de calcul urétéral pelvien juxta vésical en train de s'engager dans l'uretère intramural ou étant proche du méat urétéral, et aussi d'une irritation infectieuse de la vessie. Par contre la brûlure mictionnelle ne s'explique que par une infection urinaire [18].

#### **1.1.2.4. Infection urinaire :**

Tout calcul peut être responsable ou entretenir une infection urinaire. Celle-ci accompagne essentiellement les calculs caliciels ou pyélique non obstructifs. Il faut évoquer le diagnostic de la lithiase lorsque l'on découvre une bactériurie à l'ECBU résistante au traitement habituel, surtout s'il s'agit de germes inhabituels ou multirésistants.

Classiquement, il s'agit de calculs coralliformes associés au proteus. L'ablation complète des calculs est indispensable pour obtenir une stérilisation des urines [18].

#### **1.1.2.5. Signes associés :**

Ce sont des manifestations digestives à type de nausées, vomissements, ballonnement, arrêt du transit et peuvent être associées à la douleur, le plus souvent en cas d'obstacle lombaire. Le mécanisme est une irritation péritonéale avec iléus réflexe [19].

#### **1.1.3. Complications :**

Dans certains cas, la lithiase n'est découverte qu'à l'occasion d'une complication caractérisée soit par le terrain (grossesse, insuffisance rénale chronique, rein transplanté, rein unique, uropathie connue,...), soit par l'existence d'emblée ou secondairement de signes de gravité.

##### **1.1.3.1. Fièvre :**

Elle traduit une infection du parenchyme rénal et des urines en amont du calcul, plus ou moins grave, il s'agit d'une urgence médico-chirurgicale en cas de

pyélonéphrite obstructive qui associe fièvre  $> 38^{\circ}\text{C}$ , frissons, marbrures cutanées et instabilité hémodynamique avec une BU positive.

Rapidement et en l'absence de traitement adapté, le tableau clinique peut évoluer vers des troubles de la conscience, une défaillance cardiaque et/ou respiratoire, des troubles de la coagulation [20].

#### **1.1.3.1.1. Pyélonéphrite aiguë :**

La douleur lombaire est intense, constante, n'évolue plus par crise et accentuée par la percussion lombaire. L'état général est altéré avec une fièvre oscillante et une défense ou une contracture de la fosse lombaire.

#### **1.1.3.1.2. Pyonéphrose :**

L'obstruction lithiasique est la cause la plus fréquente de la pyonéphrose. Elle est la conséquence de la persistance d'une hydronéphrose infectée, elle se définit par la rétention d'urine purulente dans des cavités dilatées, associée à une destruction partielle ou totale du parenchyme entraînant un rein peu ou non fonctionnel avec parfois une extension périrénale.

#### **1.1.3.1.3. Absès rénal et périrénal :**

C'est l'évolution naturelle de la pyonéphrose et se présente sous le même tableau, la différence est faite par l'imagerie.

#### **1.1.3.2. Anurie:**

Elle représente le principal signe clinique de la lithiase urinaire survenant sur un rein unique anatomique ou fonctionnel, ou plus exceptionnellement un obstacle bilatéral qui est une situation rare reflétant une pathologie lithiasique très active.

L'anurie peut s'expliquer, aussi, par une insuffisance rénale aiguë consécutive à un état de choc sur pyélonéphrite obstructive. C'est une urgence extrême à cause de l'élévation très importante de la créatinine et des troubles ioniques fréquents

notamment l'hyperkaliémie et qui peut mettre en jeu le pronostic vital du malade [20].

#### **1.1.3.3. Colique néphrétique hyperalgique :**

Elle correspond à une douleur de colique néphrétique non calmée par un traitement antalgique symptomatique bien conduit. Elle nécessite alors une hospitalisation avec réévaluation de la douleur. Si le rythme et l'importance des crises ne cèdent pas, un drainage des urines en urgence est nécessaire.

Parfois, la douleur cède brutalement. Cela correspond à la rupture de la voie excrétrice ou rupture de fornix. À évoquer devant une disparition de la douleur qui réapparaît ensuite avec fièvre, empatement de la fosse lombaire associée à des signes péritonéaux (défense ou contracture...) [20].

#### **1.1.3.4. Insuffisance rénale chronique :**

La lithiase est la cause la plus fréquente des pyélonéphrites chroniques et représente 30% des causes d'insuffisance rénale chronique. Elle est la conséquence d'une obstruction prolongée par un calcul bilatéral ou sur un rein unique anatomique ou fonctionnel à laquelle s'ajoute souvent un facteur infectieux.

#### **1.1.3.5. Destruction rénale :**

La répétition des épisodes infectieux peut aboutir à une pyélonéphrite chronique, avec atrophie et destruction fonctionnelle du parenchyme rénal.



**Figure 21** : TDM avec injection montrant une rupture du fornix [20].

### **1.2. Examen physique :**

Il est pauvre en cas de lithiase non compliquée et comprend :

- Une mesure du poids, de la pression artérielle, de la température, bandelette urinaire.
- Un examen des fosses lombaires à la recherche d'un gros rein.
- Une palpation abdominale à la recherche d'une défense localisée ou diffuse.
- L'examen des autres appareils à la recherche des signes d'une complication et/ou des signes orientant vers une étiologie.

## **2. Paraclinique :**

### **2.1. Imagerie :**

Le rôle de l'imagerie est, d'une part, de confirmer le diagnostic, de dénombrer, localiser, donner les dimensions du ou des calculs, de tenter d'en présumer la composition, d'éliminer les possibles complications, d'objectiver une éventuelle cause lithogène, et d'autre part, de poser les diagnostics différentiels.

Multiples techniques d'imagerie sont disponibles : arbre urinaire sans préparation (AUSP), échographie éventuellement couplée à une étude doppler, tomodensitométrie (TDM) et urographie intraveineuse (UIV). Elles présentent des performances différentes.

L'UIV a été, pendant des années, la technique de référence pour répondre à l'ensemble des questions posées à l'imagerie. Son aspect relativement invasif, représenté par l'injection de produit de contraste iodé et son caractère irradiant, justifient pour beaucoup le recours à l'échographie, même si ses informations sont incomplètes.

Plus récemment, a été introduite la technique de TDM, sans injection de produit de contraste. À performance diagnostique équivalente, on préfère la technique d'imagerie capable de faire le diagnostic différentiel [21].

#### **2.1.1. Radiographie de l'arbre urinaire sans préparation (AUSP) :**

Très simple et accessible à la réalisation, centrée sur les aires rénales, elle est effectuée de face, chez un patient en décubitus dorsal. Des clichés complémentaires en oblique homo- ou controlatérale sont couramment réalisés.

Elle renseigne sur la taille, le nombre, la topographie du ou des calculs, et permet d'approcher leur composition chimique (en fonction de l'opacité aux rayons

X). La sensibilité est variable selon les séries, allant de 45% à 95% et une spécificité de 65% à 90%.

Les facteurs limitant la sensibilité sont : la petite taille du calcul, la faible tonalité des calculs peu ou non opaques (acide urique, cystine).

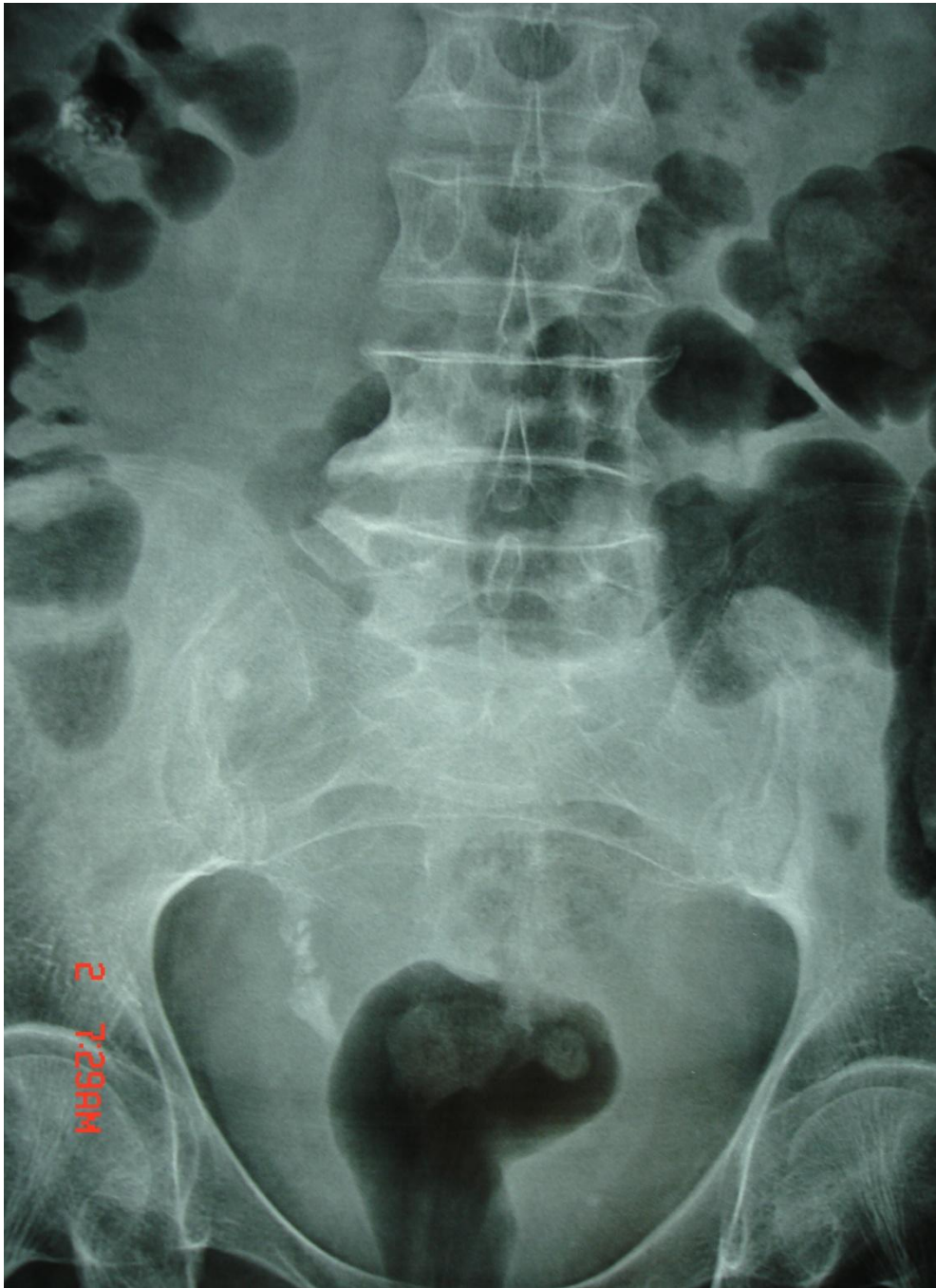
Les facteurs limitant la spécificité sont, les autres images de tonalité calcique, les phlébolithes, les calcifications vasculaires.

En cas de calcul urétéral, il apparaît généralement de forme allongée ou triangulaire. La présence d'une vessie pleine refoulant les structures digestives vers le haut permet une meilleure visualisation.

L'AUSP ne doit être jamais prescrit seul, mais en complément de l'échographie, voire une TDM [21].



**Figure 22** : Cliché d'AUSP montrant une lithiase de l'uretère pelvien gauche (Service d'Urologie du CHU Hassan II de Fès).



**Figure 23** : Radiographie de l'arbre urinaire sans préparation montrant une lithiase de l'uretère pelvien droit (Service d'Urologie du CHU Hassan II de Fès).

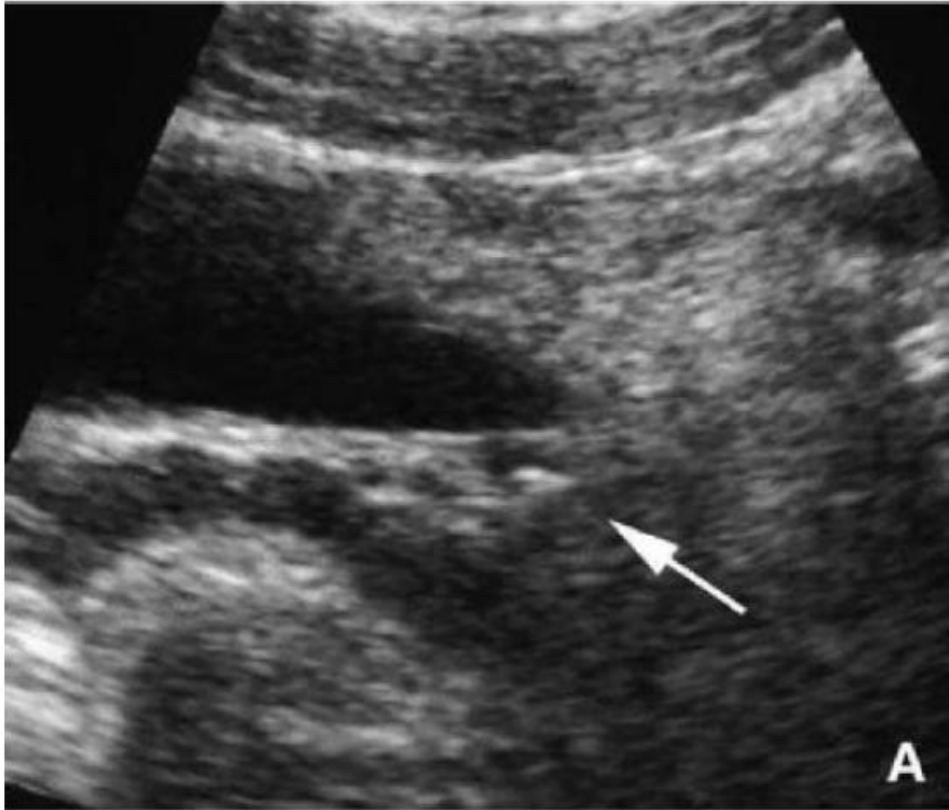
### **2.1.2. Échographie réno-vésicale :**

Examen non invasif, peu coûteux et reproductible, mais opérateur-dépendant. L'échographie des voies excrétrices urinaires est associée en combinaison avec l'AUSP. Les calculs sont visualisés sous la forme d'une hyperéchogénicité focale avec un cône d'ombre postérieur [21].

L'échographie réno-vésicale détecte, le mieux, les calculs situés dans les calices, pyélon et jonction pyélo-urétérale et urétéro-vésicale surtout si elle est réalisée à vessie pleine. Elle décrit, également, le parenchyme rénal ainsi que les dilatations des voies urinaires supérieures qui peuvent être associées.

Cependant, l'échographie trouve des difficultés pour la détection des calculs de la partie distale de l'uretère lombaire et de l'uretère pelvien du fait de la mauvaise accessibilité à cause des projections digestives.

L'échographie a une sensibilité de 45% et une spécificité de 94% pour les calculs de l'uretère et une sensibilité de 45% et une spécificité de 88% pour les calculs rénaux [22,23].



**Figure 24 :** Échographie pelvienne coupe axiale montrant un calcul bloqué en amont du méat urétéral gauche.

### **2.1.3. Le couple échographie/AUSP:**

L'association AUSP-échographie permet d'accroître, de façon significative, la sensibilité de l'échographie seule. La spécificité est de 78 à 97% et la sensibilité est de 92 à 97% lorsque deux des trois critères diagnostiques sont présents (dilatation pyélo-calicielle unilatérale et/ou présence d'un calcul à l'échographie et/ou présence d'un calcul à l'AUSP).

Le couple échographie/AUSP est toujours l'examen de première intention devant une crise de colique néphrétique selon les recommandations actuelles [20].

#### **2.1.4. Urographie intraveineuse (UIV) :**

Autrefois examen de référence dans la maladie lithiasique urinaire, il devient obsolète aujourd'hui du fait de l'avènement de l'uroscanner. Sa sensibilité est de 90% et sa spécificité est 94 à 100%.

L'UIV permet d'étudier l'anatomie de la voie excrétrice. C'est un examen invasif (injection de produit de contraste iodé, radiations ionisantes), long (jusqu'à 24h pour attendre l'opacification complète des cavités urinaires en cas d'obstruction) et qui peut présenter des complications (déchirure des cavités pyélo-calicielles avec extravasation des urines dans le rétro péritoine par hyperpression).

Au cours de l'U.I.V, les calculs radio-opaques vont progressivement disparaître au sein du produit de contraste. Les calculs radio transparents vont alors apparaître sous forme d'une lacune du produit de contraste au sein de la voie excrétrice.

À noter que le dosage de la créatinémie est un préalable nécessaire avant la réalisation de l'UIV pour éliminer une insuffisance rénale remettant en cause l'indication de l'UIV [24].



**Figure 25** : Urographie intraveineuse montrant un calcul ovalaire dans l'uretère lombaire droit avec dilatation urétérale sus-jacente.

#### **2.1.5. Scanner abdomino-pelvien :**

Gold standard dans la maladie lithiasique urinaire, le scanner abdomino-pelvien repère les calculs radio-opaques, même millimétriques, ainsi que la dilatation des cavités urinaires en amont de l'obstacle. Le seuil de détection est de 2mm [24].

Il renseigne aussi sur la localisation par rapport à la voie urinaire, la forme, la taille du calcul, la densité et l'existence d'anomalies anatomiques associées.

C'est un examen d'acquisition rapide. Il est réalisé en cas de doute diagnostique sur l'AUSP et l'échographie rénale. Avec injection, il permet l'étude de l'anatomie des voies urinaires (uroscanner) et tend à remplacer l'UIV.

Il permet aussi d'éliminer les diagnostics différentiels. Sa spécificité est de 96% et sa sensibilité de 98%.

Le scanner abdomino-pelvien permet par ailleurs de mesurer la densité en unité Hounsfield (UH), (exemple: acide urique avec une densité  $\leq 500$  UH) et approcher la composition chimique du calcul, donnée importante pour la prédiction de la résistance du calcul à la lithotritie [25].



**Figure 26** : Coupe scannographique montrant une lithiase de l'uretère lombaire gauche (Service d'Urologie du CHU Hassan II de Fès).

### **2.1.6. Imagerie par résonance magnétique (IRM):**

Actuellement, elle n'est mentionnée qu'à titre indicatif. L'uro-IRM offre une représentation frontale attractive de l'ensemble de l'appareil urinaire. Elle ne nécessite pas d'injection de produit de contraste et sa sensibilité est de 100 % pour montrer une dilatation d'importance moyenne ou majeure et localiser le niveau de l'obstacle.

Elle permet de visualiser non seulement l'uretère dilaté, mais aussi l'infiltration œdémateuse et l'épanchement périrénal [21].

### **2.2. Biologie :**

On distingue les examens biologiques réalisés dans le cadre d'urgence, de ceux réalisés pour la prise en charge et le suivi au long cours.

Ces derniers, comprenant un bilan métabolique de base et l'analyse morphologique du calcul, ont pour but de retrouver l'étiologie de la maladie lithiasique et de permettre ainsi un traitement optimal limitant les récurrences.

#### **2.2.1. Bilan biologique d'urgence :**

##### **2.2.1.1. Bandelette urinaire:**

Dans la pathologie lithiasique, la bandelette urinaire (BU) réactive permet une détection rapide d'hématurie microscopique ou d'infection urinaire. Elle est réalisée de façon systématique devant tout patient présentant une suspicion de lithiase urinaire.

Pour l'hématurie, le taux de détection de la BU est de 150 µg d'hémoglobine/L correspondant à 5 000 érythrocytes/ml.

La détection de la leucocyturie se fait par la mesure du leucocyte estérase produite par les polynucléaires neutrophiles. Ce test est assez sensible, permettant de détecter une leucocyturie > 10000 leucocytes/ml.

La détection des nitrites, témoin de la bactériurie, est basée sur la transformation des nitrates en nitrites par des bactéries présentant une nitrate réductase. Le seuil déterminant est de 100000 UFC/ml.

Une bandelette est considérée comme :

- Négative si on ne détecte ni leucocyturie ni nitrites. On peut alors exclure avec une excellente probabilité le diagnostic d'infection urinaire.
- Positive si on détecte une leucocyturie et/ou des nitrites. Cette positivité n'affirme, en aucun cas, le diagnostic d'infection urinaire, mais doit être considérée comme ayant seulement une valeur d'orientation [25].

#### **2.2.1.2. Étude cyto bactériologique des urines (ECBU):**

C'est un examen fondamental et systématique devant toute lithiase urinaire. L'ECBU doit comporter, aussi, la mesure de pH, la densité ou l'osmolarité et l'étude de cristallurie [25].

#### **2.2.1.3. Créatinémie:**

Il représente un examen de pratique courante visant à évaluer le retentissement de la lithiase sur la fonction rénale [25].

#### **2.2.1.4. Hémogramme:**

Une hyperleucocytose à polynucléaire neutrophile est évocatrice d'une infection urinaire haute [20].

#### **2.2.2. Bilan étiologique :**

L'exploration biologique des facteurs de risque de la lithiase doit être réalisée, en externe, dans les conditions habituelles d'activité, d'alimentation et de boissons du patient. Idéalement, elle est guidée par les résultats de l'analyse morpho-constitutionnelle et débutée six semaines après un épisode lithiasique ou un geste thérapeutique [25].

### **2.2.2.1. Les examens à demander en première intention :**

Ces examens recherchent les principales anomalies lithogènes et évaluent les habitudes alimentaires. Ils comportent :

- Un recueil des urines de 24 heures effectué au mieux le week-end (samedi au dimanche soir) sur un bocal décalcifié ;
- Une prise de sang le matin à jeun (lundi) ;
- Un échantillon d'urines le matin au réveil (lundi) ;
- Les examens de première intention sont interprétés en termes de débit par 24 heures [25].

### **2.2.2.2. Les examens à demander en deuxième intention :**

Ils sont réalisés, en milieu spécialisé, et sont indispensables en cas de :

- Lithiase multiple, bilatérale ou récidivante ;
- Néphrocalcinose ;
- Chez l'enfant ;
- Rein unique ;
- Insuffisance rénale ;
- Intervention urologique ;
- Anomalies du bilan de première intention (hypercalcémie, hypercalciurie) ;
- Échec des mesures de réajustement diététique.

Le bilan de deuxième intention comporte l'ensemble des examens de première intention auxquels s'ajoutent:

- L'ionogramme sanguin : dépistage d'une acidose hyperchlorémique ;
- Les protides totaux : recherche d'une hyperprotidémie, hypergammaglobulinémie ;
- La glycémie : recherche d'une intolérance aux hydrates de carbone ;

- La phosphatémie (normale : 0,85 à 1,31 mmol/l) ; un PTH intacte (par radio-immunologie, 10 à 55 pg/ml) : en cas d'hypercalcémie, à la recherche d'une hyperparathyroïdie primaire (3 à 5 % des cas de lithiase calcique) ;
- Les urines de 24 heures :
- L'hyperoxalurie : > 0,5 mmol/jour,
- L'hypocitraturie : < 1,5 mmol/jour,
- L'hypomagnésurie : < 3,5 mmol/jour
- La protéinurie, phosphaturie et glycosurie [25].

### 2.2.3. Analyse du calcul :

À côté de l'examen du calcul à l'œil nu qui permet de s'orienter vers sa nature chimique du fait que les calculs jaunâtres et friables sont souvent d'origine phosphoammoniaco-magnésienne ou xanthinique.

Les calculs jaunâtres et durs sont toujours de nature phospho-calcique, les calculs jaunes cires sont d'origine cystinique et les calculs rouges brunâtres sont de l'acide urique et parfois phospho-calcique. Cette analyse doit comporter :

- Un examen à la loupe binoculaire pour une classification morphologique ;
- Une analyse qualitative et quantitative séquentielle du noyau à la surface par spectrophotométrie infrarouge pour en préciser la composition.
- Une analyse infra-rouge de la poudre globale du calcul pour déterminer les proportions relatives de divers constituants. L'étude de la composition d'un calcul est essentielle car cela influence, non seulement, le traitement du calcul, mais également le risque de récurrence et la prise en charge à long terme. Tout calcul évacué, spontanément, ou extrait par chirurgie doit donc être envoyé dans un laboratoire spécialisé pour analyse spectrophotométrique infrarouge [25].

## **VII. La prise en charge thérapeutique :**

### **1. Objectif:**

Le traitement de la lithiase urinaire est médico-chirurgical. Il vise à éliminer le ou les calculs par tous les moyens possibles, tout en évitant les récurrences.

De nos jours, avec l'apparition de la lithotritie extracorporelle et les avancées réalisées en endo-urologie, la chirurgie conventionnelle cède, progressivement, la place à des méthodes moins invasives.

### **2. Moyens :**

#### **2.1. Abstention thérapeutique :**

Le praticien qui préconise, dans un premier temps, l'abstention thérapeutique espère une élimination spontanée des calculs.

Mais, une telle évolution ne peut être obtenue que dans de rares cas de calculs de petite taille (<5-7mm) ne provoquant ni obstruction ni infection. On peut espérer, de même, que certaines lithiases calicielles non obstructives, indolores et non infectées peuvent être respectées.

**Tableau 2 : Taux d'expulsion spontanée selon la taille et la localisation du calcul.**

Taille du calcul et localisation	Taux d'expulsion spontanée
<4mm	80%
<7mm uretère lombaire	25%
<7mm uretère iliaque	45%
<7mm uretère pelvien	70%

## **2.2. Traitement médical :**

L'objectif du traitement médical est symptomatique pour calmer la colique néphrétique, curatif dans certains cas (lithiase urique, cystinique) et préventif dans d'autres cas, destiné à éviter la croissance des calculs existants ou la formation de nouveaux calculs [21].

### **2.2.1. Traitement de la colique néphrétique :**

La colique néphrétique est une urgence médico-chirurgicale. Son traitement doit être entrepris avant même la confirmation radiologique et le diagnostic étiologique.

Les recommandations de la huitième conférence de consensus de la société francophone d'urgence médicale de 1999 (révisée en 2008) comme de l'European Association of Urology sont en faveur de l'administration d'anti-inflammatoire non stéroïdiens (AINS) [19].

En effet, les AINS diminuent la filtration glomérulaire par inhibition de la synthèse de prostaglandine, diminuent le tonus musculaire lisse des voies urinaires et réduisent l'œdème inflammatoire au niveau de l'obstacle.

Ces mécanismes en font naturellement le traitement de choix de la colique néphrétique.

- **Anti-inflammatoires non stéroïdiens :**

Le kétoprofène 100 mg par voie intraveineuse, sur 20 minutes, trois fois par jour, est reconnu comme le traitement le plus efficace.

- **Antalgiques :**

Les antalgiques de palier I et II sont à utiliser en association aux AINS, en cas de douleurs modérées.

Les morphiniques (palier III), par voie systémique, peuvent être administrés d'emblée ou secondairement en cas de douleurs intenses ou en cas de contre-indications aux AINS [18].

- Antispasmodiques :

Des antispasmodiques peuvent être associés ; cependant ces derniers ont fait peu de preuve d'efficacité dans cette indication.

Chez la femme enceinte, les AINS sont non recommandés et contre-indiqués au troisième trimestre. Les corticoïdes par voie systémique (méthylprednisolone 0,5 mg/kg par jour au maximum pendant 48 heures) représentent en association avec les antalgiques de palier I une alternative thérapeutique.

### **2.2.2. Traitement de fond :**

#### **2.2.2.1. Cure de diurèse :**

Une diurèse supérieure à deux litres par jour constitue le premier objectif à réaliser et à maintenir. Elle peut être évaluée sur le volume des urines de 24 heures ou sur les urines du réveil avec mesure de la densité [26].

#### **2.2.2.2. Traitement de l'infection urinaire :**

Le dépistage et le traitement de l'infection urinaire doivent être systématiques.

#### **2.2.2.3. Régime et traitement étiopathogénique :**

Le régime et le traitement médical de la lithiase doivent être adaptés aux facteurs de risque détectés et à son origine primitive ou secondaire :

#### **Lithiase calcique, oxalate et phosphate de calcium :**

Le traitement médical comporte :

- Un régime normocalorique, normo protidique, riche en potassium, en fibre naturelle et pauvre en oxalate, en sodium, en sucre d'absorption rapide et aussi en purine et en vitamines D et A si la lithiase calcique est d'origine

idiopathique ou primitive. Par contre, ce régime doit être pauvre en calcium et en protide animal.

- L'utilisation de diurétique thiazidique qui permet d'abaisser la calciurie, mais aussi l'uricurie et l'oxalurie si le régime ne l'a pas normalisé.

#### Lithiase cystinique :

Dans certains cas, le traitement médical peut permettre la fonte des calculs.

Celui-ci comporte :

- Un régime alimentaire désodé, pauvre en acides aminés soufrés (cystéine, cystine) et accessoirement pauvre en acides aminés dibasiques par réduction de l'apport protidique (ne dépasse pas 2g/kg/j de viande).
- L'alcalinisation poussée et prolongée voire permanente des urines.
- La D-pénicillamine, dont le but est d'obtenir la normalisation de la cystinurie, est parfois nécessaire.

#### Lithiase urique :

À condition de ne pas être calcifiées, les lithiases uriques sont remarquablement accessibles au traitement médical qui repose sur :

- L'alcalinisation permanente des urines par utilisation des différentes substances pour maintenir le pH urinaire entre 6,5 et 7.
- Un régime légèrement pauvre en protéines animales et en certaines légumes riches en purine, et restreint en alcool et en thé.

#### Lithiase de 2,8-dihydroxyadénine :

Un régime limité en purines, une alcalinisation des urines et l'allopurinol constituent les bases de traitement médical.

#### Lithiase xanthinique :

Même traitement médical que celui de la lithiase de 2,8-DHA, mais souvent sans recours à l'allopurinol.

### Lithiase d'infection :

Son traitement médical se base sur :

- Une antibiothérapie : l'éradication durable et stable de toutes les infections urinaires, qui doit être la règle, est indispensable.
- Le recours à des inhibiteurs de l'uréase (acide acétohydroxamique) est réservé au malade chez qui l'élimination des calculs par les moyens chirurgicaux ou urologiques s'avère impossible.

### Lithiase médicamenteuse :

L'éviction du médicament responsable ou, si cela n'est pas possible l'adjonction de mesure de protection (surtout la cure de diurèse) est nécessaire [20].

### 2.3. Traitement urologique :

Le traitement chirurgical de la lithiase urinaire a beaucoup évolué dans les deux dernières décennies. Les progrès technologiques ont mis au point une panoplie thérapeutique très variée, dominée par la lithotritie extracorporelle et l'endo-urologie qui ont, progressivement, remplacé la chirurgie à ciel ouvert.

Pour choisir la technique à utiliser, le chirurgien-urologue prend en compte, non seulement, la morphologie et les comorbidités du patient, la localisation du calcul, mais aussi sa taille, sa composition et l'anatomie des voies urinaires, en général.

#### 2.3.1. Drainage des urines en urgence :

Il doit être systémique devant :

- Une colique néphrétique fébrile ou pyélonéphrite aigue sur lithiase.
- Une colique néphrétique hyperalgique résistante au traitement médical.
- Une anurie lithiasique.

Dans la majorité des cas, le drainage des urines est assuré par une sonde urétérale, qui peut être interne (alors appelée sonde JJ) ou externe, montée par voie endoscopique et sous contrôle d'un amplificateur de brillance. En cas de sonde JJ, la boucle supérieure trouve sa place au niveau du pyélon et la boucle inférieure dans la vessie.

La sonde urétérale externe est souvent préférée à la sonde JJ en cas d'urines pyéliquies purulentes. Dans ce cas, la conversion en sonde JJ est, en général, réalisée après 48 h d'apyrexie.

Si le drainage des urines par les voies naturelles s'avère impraticable, une néphrostomie percutanée est réalisée sous contrôle échographique. Sa pose nécessite, alors, des cavités pyélocalicielles dilatées. À ce propos, il importe de signaler que certaines équipes proposent, d'emblée, la pose de néphrostomie comme moyen de dériver les urines du haut appareil urinaire [27].

### **2.3.2. Lithotritie extracorporelle « LEC » : [28,29,30,31]**

La Lithotritie extracorporelle est une méthode non invasive. Son principe repose sur des ondes de choc acoustiques, produites par un générateur à l'extérieur du corps et focalisées sur le calcul par un système de repérage radiologique pour le pulvériser. Elle est réalisée en ambulatoire, sous simple sédation.

Un ECBU doit être réalisé quelques jours avant, ainsi qu'un AUSP la veille pour vérifier que le calcul est toujours en place.

#### **2.3.2.1. Mécanisme de la fragmentation :**

Le principe de traitement de la LEC consiste à faire focaliser les ondes de choc sur le calcul urinaire dans le but de le fragmenter voire même le pulvériser in situ, facilitant, ainsi, son élimination spontanée à travers les voies urinaires naturelles.

L'onde de choc fragmente le calcul par l'intermédiaire de deux effets directs et indirects. Les premiers sont la conséquence de l'interaction de l'onde de choc avec le

calcul, tandis que les seconds sont dus au milieu entourant, immédiatement, le calcul.

### **2.3.2.2. Indications et contre-indications :**

La LEC est indiquée surtout pour le traitement des calculs urétéraux de petite taille (<10 mm).

Les contre-indications sont peu nombreuses, mais doivent être respectées impérativement sous peine de complications :

- L'infection urinaire non traitée ;
- Les troubles de l'hémostase ;
- Les gibbosités et l'obésité qui peuvent limiter l'installation du patient sur l'appareil et contre-indiquer ainsi la LEC ;
- La grossesse, en raison du risque de lésions fœtales.

En cas de séances multiples, il est conseillé de les espacer d'au moins 15 jours si le calcul est de siège rénal, et de 2 à 3 jours si le calcul se situe dans l'uretère.

### **2.3.2.3. Complications :**

- Trouble de rythme cardiaque : surviennent essentiellement avec les lithotriteurs électrohydroliques. Ils peuvent être évités en couplant le rythme des ondes de choc au rythme cardiaque.
- Hématurie : souvent bénigne, mais elle est fréquente et s'observe dans près de 40% des cas.
- Irritation cutanée : l'irritation cutanée, au point d'entrée ou au point de sortie des ondes de choc, est un phénomène fréquent, bénin et régresse spontanément.
- Douleurs lombaires : habituelles et le plus souvent modérées. Mais, parfois il s'agit d'une colique néphrétique liée à la migration de fragments lithiasiques.

- Hémoptysie : complication rare, mais connue. Elle traduit une atteinte du parenchyme pulmonaire, qui justifie la protection systématique des champs pulmonaires lors de LEC. En général, elle régresse spontanément.
- Décalage thermique et fièvre.
- Irritation des gonades.
- Fragments résiduels : ces fragments représentent plus un échec de la LEC qu'une véritable complication et peuvent nécessiter, le plus souvent, un traitement complémentaire qui peut faire appel à l'endo-urologie, à la chirurgie percutanée ou à la chirurgie ouverte conventionnelle.
- Empiement de la voie : Il est responsable d'une obstruction de la voie excrétrice à l'origine de colique néphrétique voire d'accident infectieux.
- Insuffisance rénale aiguë : elle est exceptionnelle et survient classiquement après LEC bilatérale. Deux mécanismes peuvent l'expliquer : une obstruction aiguë des deux uretères par migration de fragments ou une tubulopathie qui régresse souvent sans séquelles.
- Autres :
  - Pancréatite.
  - Erosions des muqueuses gastrique et/ou duodénale.
  - Hématomes de la muqueuse colique.
  - Contusions hépatiques.
  - Contusion et rupture splénique.
  - Retentissement acoustique.

### **2.3.3. Chirurgie à ciel ouvert : [33,34,35]**

#### **2.3.3.1. Voies d'abord :**

- L'uretère lombaire est abordé par une courte lombotomie antérolatérale centrée sur le calcul à la pointe de la 12<sup>ème</sup> côte.
- La lombotomie postérieure et postérolatérale de Lurz permettent un abord de l'uretère lombaire sous pyélique.
- Une incision iliaque extrapéritonéale permet d'accéder à l'uretère iliaque.
- Les voies d'abord de l'uretère pelvien sont nombreuses:
  - Médiane, ombilico-pubienne extrapéritonéale,
  - Transversale extrapéritonéale (incision de Pfannenstiel),
  - Latérale iliaque extrapéritonéale (transrectale ou pararectale)
  - Transpéritonéale, transvésicale (voie d'Ascolie).

#### **2.3.3.2. Modalités techniques :**

##### Chirurgie canalaire :

Selon la localisation du calcul, une urétérolithotomie lombaire, iliaque ou pelvienne franche et longitudinale est réalisée, en regard du calcul, permettant son extraction, habituellement suivie d'un drainage par sonde double J.

##### Chirurgie d'exérèse ou néphrectomie :

Une néphrectomie partielle ou totale est réservée en cas du rein détruit.

#### **2.3.3.3. Indications :**

La chirurgie à ciel ouvert est de plus en plus abandonnée, mais elle garde toujours ses indications, bien que ceux-ci aient été réduits par l'utilisation de la lithotritie extracorporelle et l'urétéroscopie. Ces indications sont surtout liées:

- Aux contre-indications à la LEC, à la NLPC et à l'endo-urologie.
- Aux échecs de la LEC de la NLPC et de l'endoscopie.

- À l'indisponibilité du matériel nécessaire (lithotripteurs, mini endoscopes....) et/ou d'une équipe expérimentée.
- Aux uropathies coexistantes à traiter dans le même temps opératoire.
- À certains calculs rénaux très volumineux, complexes et certains calculs coralliformes multiramifiés nécessitant plus de trois ponctions percutanées.

### **2.3.4. Chirurgie coelioscopique « coeliochirurgie » : [36]**

#### **2.3.4.1. Modalités et étapes techniques :**

##### Urétérolithomie laparoscopique transpéritonéale :

- Sous anesthésie générale.
- Mise en place d'une sonde urétérale : c'est le premier temps de l'intervention. Pour certains auteurs, tout le geste peut se dérouler sans sonde urétérale préalable.
- Urétérolithotomie laparoscopique proprement dite : elle comporte les étapes suivantes :
  - Mise en place de trois trocars (un trocar pour l'optique, et deux trocars pour les instruments) et décollement colique.
  - Incision du péritoine pariétal et décollement colique.
  - Contrôle de l'uretère et repérage du calcul qui est facilité par la palpation du ressaut lié à la présence de la sonde urétérale.
  - Incision longitudinale de l'uretère sur le calcul et son extraction.
  - Drainage urétéral par sonde double J et fermeture de l'urétérotomie.
  - Drainage du rétropéritoine par le drain de Redon, exsufflation du pneumopéritoine et fermeture des orifices de trocar.

### **2.3.4.2. Indications :**

Les indications de la chirurgie coelioscopique sont celles de la chirurgie conventionnelle (qui a été adoptée en deuxième intention) au cas où la coeliochirurgie est contre-indiquée ou indisponible.

Elle est surtout privilégiée pour les calculs volumineux et uniques de l'urètre lombaire. Cette situation correspond à un niveau qui peut être difficile à atteindre en urétéroscopie.

À l'opposé, les calculs pelviens sont difficiles à atteindre en laparoscopie et représentent une meilleure indication d'urétéroscopie.

### **2.3.5. Chirurgie endoscopique ou endo-urologique : [32,37,38,39]**

L'endo-urologie a réalisé des progrès immenses grâce à la miniaturisation des matériaux et à l'amélioration de la lithotritie endocorporelle. Cette technique mini-invasive a pour principe d'extraire le calcul en amenant un endoscope, par voie rétrograde, à son contact.

#### **2.3.5.1. Modalités et étapes techniques :**

##### **Urétéroscopie rigide ou semi rigide :**

- Sous anesthésie générale.
- Patient installé en position gynécologique.
- Cystoscopie en premier. Elle n'est pas indispensable, mais facilite souvent les étapes ultérieures.
- Réalisation d'une urétéropyélographie rétrograde sans pression.
- Mise en place d'un fil guide de sécurité dans les cavités pyélocalicielles.
- Dilatation urétérale : elle n'est pas toujours nécessaire.
- Mise en place de l'urétéroscopie et progression jusqu'au calcul : si l'introduction ou la progression de l'endoscope sont difficiles, il est conseillé

de mettre en place une sonde double J et de tenter une nouvelle endoscopie huit jours après.

- Fragmentation et extraction des calculs : si la taille du calcul le permet (<6mm). Il peut être retiré en monobloc. Dans le cas contraire, il faut utiliser la lithotritie de contact « la lithotritie in situ ».
- Retrait de l'endoscope.
- Urétéropyélographie rétrograde pour contrôler la vacuité et l'intégrité de la voie excrétrice.
- Drainage de la voie excrétrice n'est pas systématique.



**Figure 27 : Urétroscope rigide avec optique axiale.**



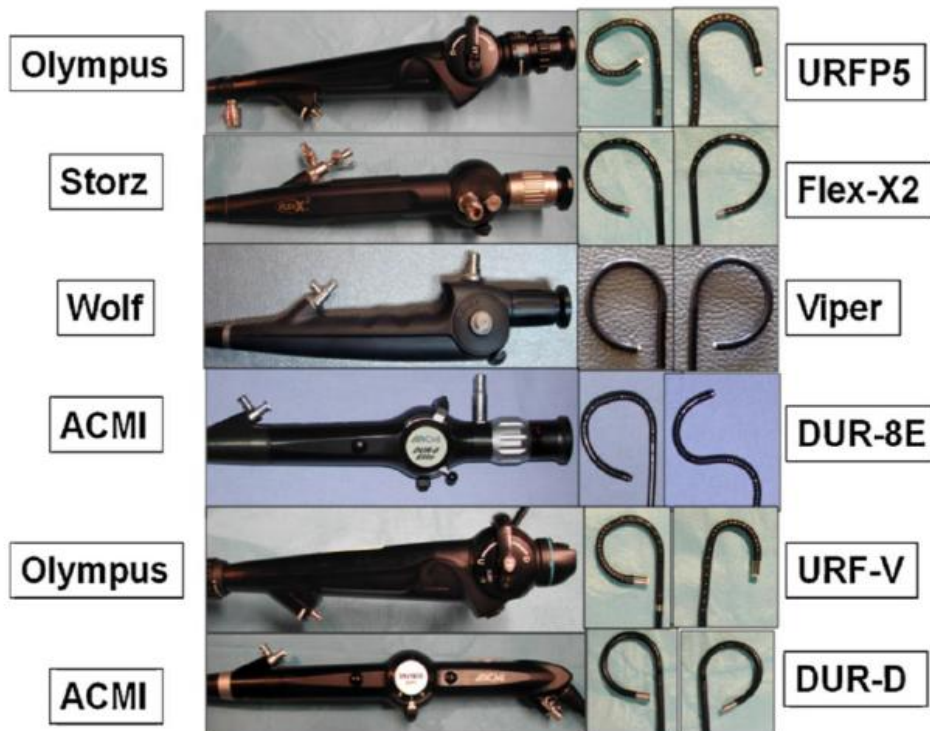
**Figure 28 : Urétroscope rigide avec optique en Y.**

Urétérorénoscopie souple : [40,41]

- Sous anesthésie générale ou locorégional.
- Mise en place d'un fil guide sous contrôle radiologique,
- La dilatation de la portion distale de l'uretère n'est pas systématique, et l'utilisation d'une gaine d'accès urétérale peut faciliter la progression de l'urétérorénolescope, mais permet surtout les allers retours de l'endoscope.
- La progression et l'orientation de l'endoscope dans les cavités pyélocalicielles s'effectuent sous double contrôle visuel et radiologique après opacification des cavités.
- L'accès du groupe caliciel inférieur fait appel à la déflexion active et passive de l'endoscope.
- Le laser Holmium YAG (longueur d'onde 2100 nm) est préférentiellement utilisé pour la lithotritie in situ.
- Les ondes de choc électrohydroliques et balistiques sont utilisables, mais limitent presque totalement les mouvements de déflexion.
- Enfin, pour l'ablation des fragments, il existe des sondes à panier de faible calibre (2,2 à 3 F) et sans extrémité distale, pouvant capturer les calculs même dans les fonds caliciels.

Il existe actuellement différents modèles d'urétérorénoscopes souples qui permettent d'explorer l'uretère et l'ensemble des cavités pyélocalicielles.

Cependant, les inconvénients liés aux urétérorénoscopes sont le manque de visibilité qui n'est pas toujours excellente. Elle est particulièrement diminuée par l'instrumentation, qui limite le flux d'irrigation à travers l'unique canal opérateur de 3,6 F de diamètre, et ceci malgré l'instauration d'une pression de perfusion. Mais aussi, la fragilité des urétérorénoscopes qui peut être endommagé lors de la manipulation.



**Figure 29 :** Présentations des différents modèles d'urétéroréno-scopie de dernière génération avec possibilités de déflexion ventrale et dorsale.

### **2.3.5.2. Complications :**

Le taux global des complications, après urétéroscopie, est estimé entre 4 et 25%. Elles surviennent plus souvent lors de la période d'apprentissage. Sont considérées comme majeures, les complications qui justifient un geste chirurgical.

#### **2.3.5.2.1. Complications per-opératoires:**

- Plaie urétérale : c'est une complication majeure de l'endoscopie, elle survient dans 1 à 10% des cas. Une perforation importante impose l'arrêt de l'intervention, la mise en place d'une sonde double J, au moins 15 jours, et une sonde vésicale pour 48h. Durant l'acte opératoire, il se peut que le fil guide traverse, accidentellement, la muqueuse, c'est une simple brèche de l'uretère qui évolue le plus souvent favorablement.

- Avulsion urétérale : c'est la complication la plus grave dont la fréquence est d'environ 0,2%. Elle survient, le plus souvent, au moment d'un retrait brutal et rapide de l'endoscope ou d'un calcul volumineux prisonnier dans une sonde à panier.
- Hémorragie : elle complique moins de 1% des endoscopies et elle est, le plus souvent, spontanément résolutive.

D'autres complications, beaucoup plus rares, ont été décrites telles que la péritonite, la nécrose urétérale, la perforation de l'artère iliaque ou le bris de matériel.

#### **2.3.5.2.2. Complications précoces :**

- Douleurs lombaires : elles sont présentes dans 5 à 15% des cas. Elles cèdent, le plus souvent, dans les 24 heures. Une radiographie doit contrôler la bonne position de la sonde urétérale. Des anti-inflammatoires peuvent être administrés.
- Infections : elle existe dans 2 à 18% des cas, mais l'infection urinaire n'est affirmée que dans moins de 1% des cas.

La persistance d'une fièvre associée à des douleurs lombaires doit faire rechercher un urinome, d'autant plus que l'uretéroscopie avait été compliquée d'une perforation. Le scanner est l'examen le plus performant pour porter le diagnostic d'urinome, dont le drainage, peut se faire par voie percutanée ou chirurgicale, en association avec un drainage urétéral prolongé.

### **2.3.5.2.3. Complications tardives :**

- Sténoses urétérales : elles surviennent dans moins de 3% des cas, les facteurs de risque des sténoses urétérales sont la taille de l'urétéroscope, l'impaction du calcul, la durée d'urétéroscopie, une lithotritie forcée, un calcul de l'uretère proximal et une perforation.
- Reflux vésico-urétéral : c'est une complication redoutée dont la fréquence est estimée à 17% des cas, il est la conséquence des manœuvres de dilatations au ballonnet. Il s'agit, souvent, d'un reflux de bas grade qui nécessitera, exceptionnellement, une réparation chirurgicale à type de réimplantation urétérovésicale.

### **2.3.6. Chirurgie percutanée : [32,42,43,44,45]**

#### **2.3.6.1. Modalités et étapes techniques :**

##### **Néphrolithotomie percutanée (NLPC):**

- Sous anesthésie générale.
- Patient placé en position gynécologique pour la réalisation d'une cystoscopie et de mettre en place une sonde urétérale.
- Dans un deuxième temps, le patient est placé en décubitus ventral.
- Repérage échographique et/ou fluoroscopique du calcul.
- Ponction des cavités calicielles du rein : c'est l'étape primordiale de la NLPC.

De sa parfaite exécution dépend le reste de l'intervention :

- La meilleure porte d'entrée est celle qui donne le chemin (trajet corticopapillaire) le plus direct sur le calcul.
  - Un seul site de ponction, en zone avasculaire, est généralement suffisant, mais en cas de calcul coralliforme, plusieurs sites de ponction peuvent être réalisés
- Introduction d'un fil guide de sécurité à travers l'aiguille de ponction.

- Création et dilatation du trajet tunnel cutané-caliciel de NLPC.
- Mise en place d'une gaine de travail (gaine d'Amplatz). La technique de Jackman (mini-perc) utilise une gaine coaxiale « pelable ».
- Introduction de néphroscope (rigide ou souple).
- Lithotritie endocorporelle et extraction des fragments : le calcul peut être extrait en monobloc s'il passe facilement dans la gaine, sinon, on utilise la lithotritie endocorporelle.
- Drainage urinaire par une sonde néphrostomie.
- Réalisation d'une pyélographie enfin d'intervention vérifie le bon positionnement de la néphrostomie et l'absence de lésion colique.

#### **2.3.6.2. Indications :**

Environ 7% des calculs urinaires sont, actuellement, traités par NLPC. Il s'agit, essentiellement, des calculs rénaux, mais les calculs de l'uretère proximal peuvent également être traités.

#### **2.3.6.3. Complications :**

- Complications hémorragiques : Le risque hémorragique augmente en cas de ponctions multiple, calicelle supérieure ou moyenne.
- Complications infectieuses : Elles peuvent aller d'une simple pyélonéphrite aiguë, à un phlegmon périrénal ou à un abcès rénal voire septicémie et choc septique.
- Complications urinaires :
  - Les plaies de la voie excrétrice sont fréquentes (le taux de perforation pyélique est estimé entre 3 et 6%), mais le plus souvent sans gravité.
  - La désinsertion de la jonction pyélo-urétérale n'est pas rare.
  - Autres : les fistules uro-cutanées, les sténoses urétérales.

- Complications métaboliques :
  - Le syndrome de réabsorption.
  - Le risque d'hypothermie n'est pas négligeable surtout si le liquide d'irrigation n'est pas préchauffé.
- Atteintes des organes de voisinage :
  - La plaie colique.
  - L'atteinte thoraco-pulmonaire avec le risque d'obtenir une diffusion du produit d'irrigation dans la cavité thoracique (hémothorax, hydrothorax, pneumothorax, pyothorax) est rapportée dans 0,4%.
  - Les atteintes hépatique et splénique sont exceptionnelles (0,01%).
- Douleur et atteinte parenchymateuse : Les douleurs postopératoires sont peu importantes, l'impact de la NLPC ou de mini-perc sur le parenchyme rénal est négligeable de fait que le volume du parenchyme rénal lésé est, souvent, inférieur à 1% du volume rénal total.

### **2.3.7. Combinaisons thérapeutiques :**

#### **2.3.7.1. Combinaison chirurgie percutanée et la LEC : [33]**

L'association chirurgie percutanée et LEC est la plus fréquente combinaison utilisée. Elle consiste à fragmenter et extraire de volumineux fragments de calculs par la NLPC. Mais, les calculs résidents sont traités par la LEC. Elle constitue la meilleure indication pour les calculs volumineux coralliformes.

#### **2.3.7.2. Combinaison de l'urétéroscopie et la LEC :**

Elle consiste à une LEC sur calcul puis une urétéroscopie pour extraire les fragments résiduels en cas de résultats incomplets de la LEC.

### **2.3.7.3. Combinaison de la chirurgie classique et la LEC :**

Cette association qui consiste à utiliser la LEC après la chirurgie à ciel ouvert, a pour avantage de limiter le temps opératoire de la chirurgie conventionnelle en abandonnant la recherche des calculs caliciels difficiles à trouver.

Cependant, le chirurgien doit s'efforcer d'assurer un nettoyage parfait des cavités rénales. Et la possibilité de traiter les calculs résiduels, par la LEC, ne doit pas conduire l'opérateur à renoncer trop facilement.

### **2.4. Traitement étiologique : [20]**

La récurrence de la lithiase urinaire reflète la persistance d'un processus lithogène actif, et qui prend naissance à partir des fragments résiduels. Le traitement étiologique comprend :

- Prise en charge de la maladie métabolique : L'instauration du traitement spécifique de la maladie métabolique causale est impérative et ne doit pas être méconnue.
- Prise en charge des uropathies associés.
- Autres :
  - Traitement de l'infection urinaire.
  - Éviction du médicament causal.

### **3. Surveillance post-thérapeutique :**

La surveillance doit être prolongée et attentive. Elle repose sur :

- La clinique et le dépistage précoce d'une infection urinaire.
- Biologique :
  - L'urée et la créatinine sanguines.
  - L'ECBU.
  - L'analyse spectrophotométrique infrarouge des urines récupérés et filtrés par le patient, à la recherche de fragments lithiasiques résiduels.
- Radiologique : pour vérifier l'efficacité du traitement et la présence d'éventuels fragments lithiasiques.
  - AUSP
  - Échographie réno-vésicale.

# MATÉRIEL ET MÉTHODES

## **I. Population étudiée :**

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur les cas de la lithiase urétérale, hospitalisés au Service d'Urologie du CHU Hassan II de Fès sur une période de 4 ans, allant du 1<sup>er</sup> janvier 2012 au 31 décembre 2015.

Le mode de recrutement de nos patients se fait par le biais :

- De la consultation.
- Des urgences.

## **II. Méthode d'étude :**

Le recueil des cas a été fait par une recherche exhaustive dans :

- Les registres entrants/sortants du service.
- Les dossiers médicaux du service.
- Les registres des comptes rendus opératoires.

Nous avons bénéficié du logiciel de gestion de l'Hôpital des Spécialités « Hosix » pour retracer l'historique des hospitalisations et les différentes explorations biologiques, radiologiques et fonctionnelles réalisées par les patients.

Au final, 97 patients ont été retrouvés ; mais seuls 62 ont été retenus pour cette étude. Les autres ont été exclus pour cause de dossiers incomplets, ce qui les rend inexploitable.

Pour mener cette étude, les données trouvées ont été regroupées et numérisées dans un tableau Excel.

## **III. Fiche d'exploitation :**

Afin de faciliter le dépouillement des dossiers, une fiche d'exploitation a été établie pour chaque malade. Elle comporte les renseignements suivants :

<b>Identité du malade</b>
1-Numéro de dossier
2-Nom Prénom
3-IP
4-Age
5-Sexe
6-Origine
<b>Antécédents</b>
1-Personnels
<ul style="list-style-type: none"><li>- Diabète</li><li>- HTA</li><li>- Colique néphrétique</li><li>- Hyperparathyroïdie</li><li>- Crise de goutte</li><li>- Pyélonéphrite</li><li>- ATCD de LEC</li> <li>- ATCD d'urétéroscopie</li> <li>- ATCD de chirurgie ouverte</li> <li>- Autres</li></ul>
2-Familiaux
<ul style="list-style-type: none"><li>- Antécédents familiaux de lithiase urinaire</li></ul>
<b>Clinique</b>
1-Signes révélateurs
<ul style="list-style-type: none"><li>- Lombalgie / colique néphrétique</li><li>- Fièvre</li><li>- Hématurie</li></ul>

- Troubles mictionnels
- Nausée vomissement
- Syndrome infectieux
- Insuffisance rénale obstructive
- Abscès rénale et périrénal
- Pyonéphrose
- Emission de calcul

#### 2-Examen clinique

- Sensibilité
- Contact lombaire
- Douleur au niveau du trajet urétéral

### Examens paracliniques

#### 1-Biologie

- Glycémie à jeun
- Urée
- Créatinine
- Calcémie
- Phosphorémie
- Acide urique
- Parathormone
- Cristallurie
- ECBU
  - Germe
  - Antibiogramme

**2-Radiologie**

- AUSP
  
- Echographie
  
- UIV
  
- TDM

**Etude du calcul**

1-Nombre de calcul

2-Taille

3-Siege

- Lombaire
- Iliaque
- Pelvien

4-Coté atteint

- Droit
- Gauche
- Bilatéral

5-Calcul rénal associé

**Pathologies associées**

- Syndrome de JPU
  
- Méga uretère
  
- Sténose urétéral

<b>Traitement</b>
<p>1-Médical</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antalgique</li> <li>- Antispasmodique</li> <li>- Anti inflammatoire</li> <li>- Antibiothérapie</li> </ul> <p>2- Drainage rénal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sonde JJ</li> <li>- Néphrostomie</li> </ul> <p>3-Urologique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LEC</li> <li>- Urétéroscopie</li> <li>- Chirurgie ouverte</li> <li>- Coelioscopie</li> </ul>
<b>Evolution</b>
<p>1-Expulsion spontané du calcul</p> <p>2-Ablation du calcul sans fragment résiduel</p> <p>3-Persistance d'un fragment résiduel</p>
<b>Complications</b>
<p>1-Infections</p> <p>2-Fistules urinaires</p> <p>3-Sténoses urétérales</p> <p>4-Hématurie</p>
<b>Suivi</b>
<p>1-Persistance du calcul résiduel</p> <p>2-Récidive</p>

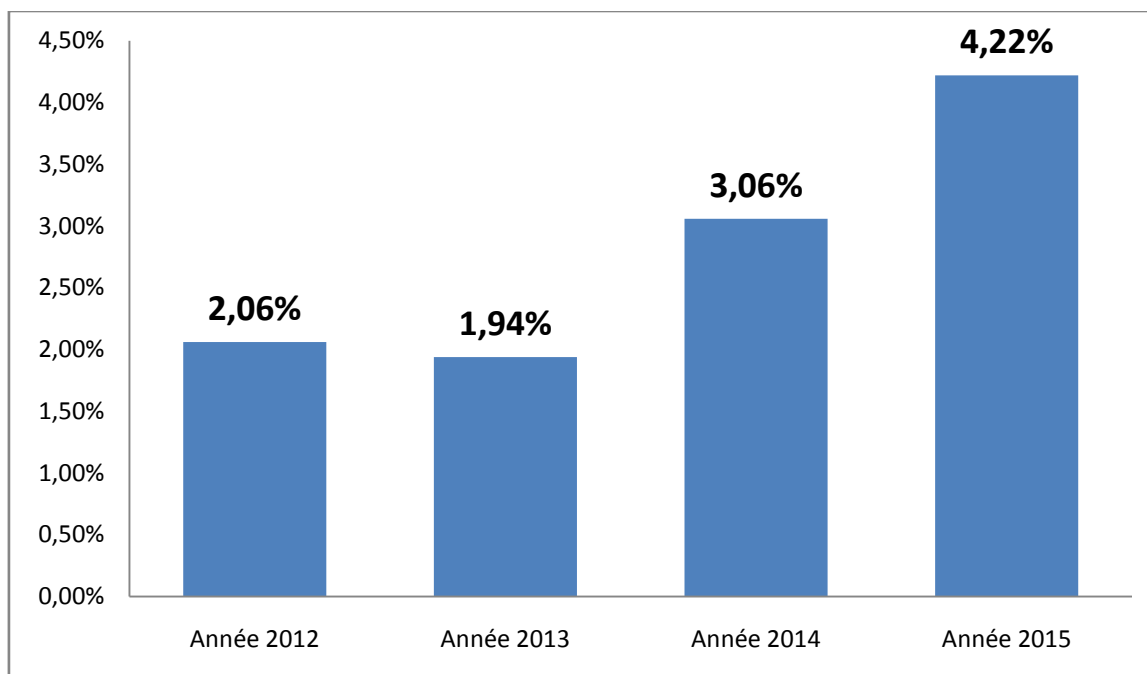
# RÉSULTATS

## I. Données épidémiologiques :

### 1. Prévalence :

Durant la période étalée du 2012 à 2015, il y avait 62 cas de lithiases urétérales hospitalisés sur un recrutement total de 2249 patients, avec une fréquence de 2,75% de l'activité du Service d'Urologie du CHU Hassan II de Fès.

La répartition annuelle de cette prévalence est notée dans la **Graphique1** ci-dessous :



**Graphique 1 : Prévalence des lithiases urétérales par année.**

### 2. L'incidence :

L'incidence de la lithiase urétérale hospitalisée au Service d'Urologie du CHU Hassan II Fès est estimée à 16 cas par an.

Sur les 62 patients colligés sur 4 ans, ils se repartissent annuellement comme suit :

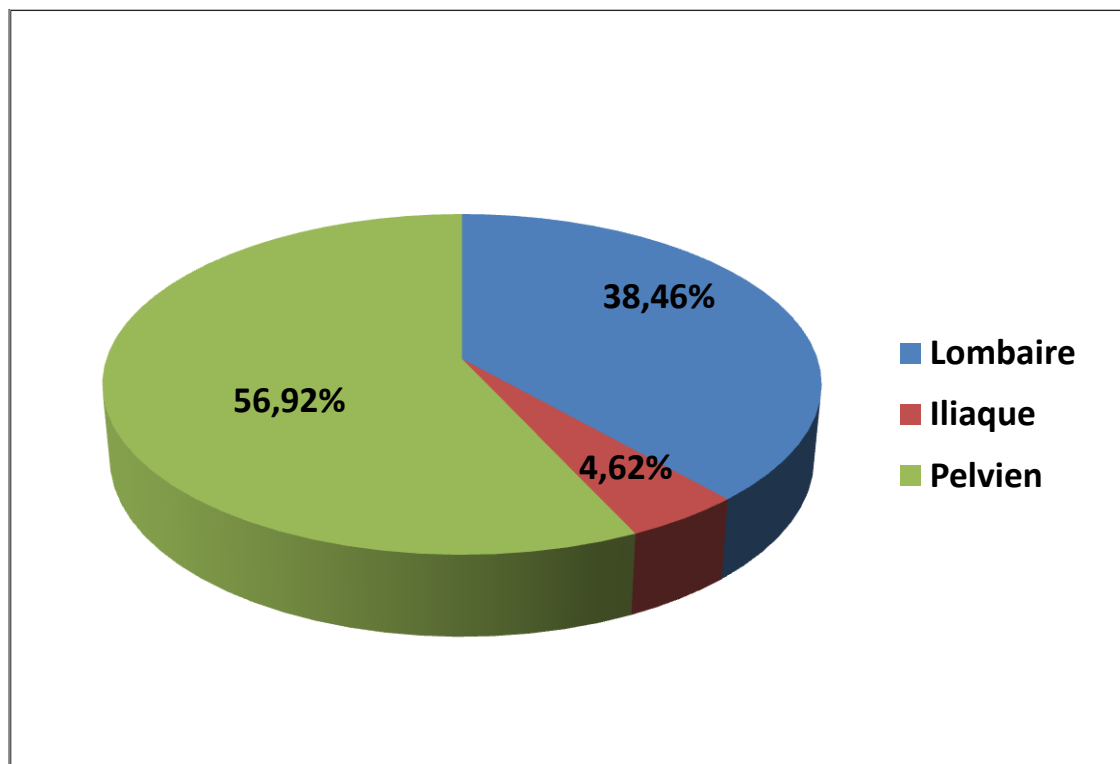
**Tableau 3 : Répartition annuelle des nouveaux de cas de lithiase urétérale.**

Année	2012	2013	2014	2015
Nombre de cas	13	11	17	21

### **3. Topographie :**

#### **3.1. Siège :**

Les lithiases étaient localisées dans l'uretère lombaire chez 25 cas (38,46%), dans l'uretère iliaque chez 3 cas (4,62%) et dans l'uretère pelvien chez 37 cas (56,92%).



**Graphique 2 : Répartition des lithiases urétérales selon le siège.**

### **3.2. Coté atteint :**

- 60 cas unilatéraux : 37cas (59,68% des cas) avaient des calculs siégeant à droite, alors que 23 cas (37,1% des cas) avaient une localisation gauche.
- 2 cas de localisation bilatérale (3,22% des cas).

**Tableau 4 : Répartition des lithiases selon le côté atteint.**

Coté	Nombre de cas	Pourcentage
Droit	37	59,68%
Gauche	23	37,1%
Bilatéral	2	3,22%

### **3.3. Calcul associé :**

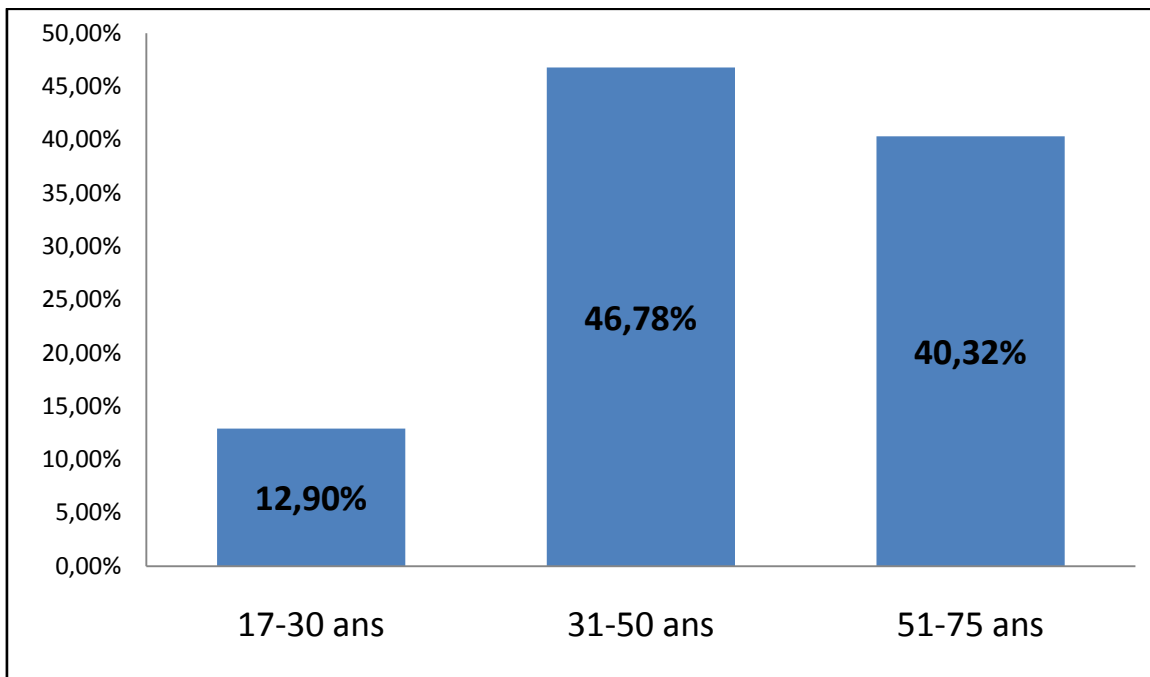
L'association avec une lithiase rénale a été retrouvée chez 13 cas, soit 20,96 % de l'ensemble des cas. La double localisation urétéro-vésicale a été retrouvée chez 2 cas soit 3,22 %.

## **4. Taille des calculs :**

La taille des lithiases variait de 3,6mm à 40mm avec une moyenne de 14,76mm.

## **5. L'âge :**

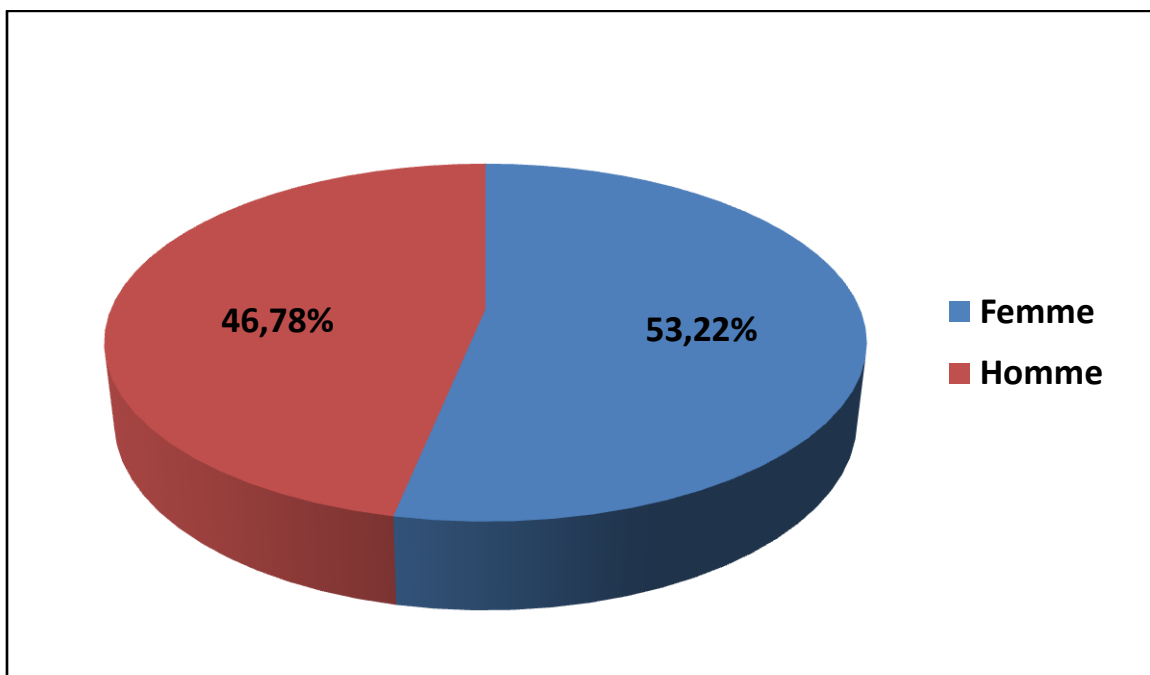
L'âge moyen de nos patients était de  $47,04 \pm 13,89$  ans avec des extrêmes allant de 17ans au 75ans. La tranche d'âge 31-50 ans a été la plus représentée.



Graphique 3 : Répartition des sujets selon la tranche d'âge.

## 6. Sexe :

Nos 62 patients se répartissent en 33 femmes (53,22%) et 29 hommes (46,78%) avec un sexe ratio Homme/ Femme de 0,87.



Graphique 4 : Répartition des patients selon le sexe

## II. Étude clinique :

### 1. Antécédents :

#### 1.1. Les antécédents personnels :

##### 1.1.1. Médicaux :

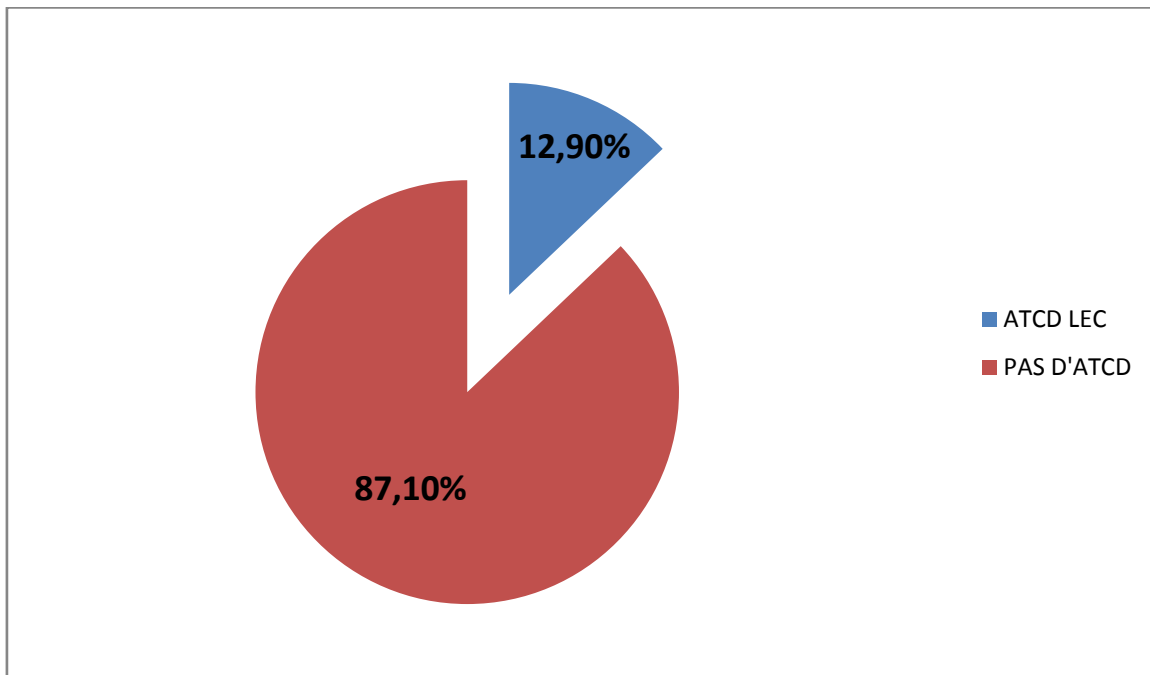
37 de nos patients (59,67%) présentaient des affections médicales qui sont dominées par des antécédents de colique néphrétique avec 35 cas (56,45%).

**Tableau 5 : Répartition des patients selon les antécédents médicaux.**

Antécédents	Nombre de cas	Pourcentage
Diabète	5	8,06%
HTA	7	11,29%
Colique néphrétique	35	56,45%
Hyperparathyroïdie	0	0%
Crise de goutte	2	3,22%
Pyélonéphrite	4	6,45%
Autres	3	4,83%

### 1.1.2. Antécédents de lithotritie extracorporelle :

8 patients présentaient des antécédents de lithotritie extracorporelle soit 12,9%.



**Graphique 5 : Répartition des patients selon les antécédents de lithotritie extracorporelle.**

### **1.1.3. Chirurgicaux :**

16,12% de nos patients avaient des antécédents chirurgicaux. Parmi ces patients, 50% avaient été opérés pour pathologie lithiasique

**Tableau 6 : Répartition des patients ayant des antécédents chirurgicaux.**

Antécédents	Nombre de cas
Urétéroscopie	2
Chirurgie ouverte pour pathologie lithiasique	2
Néphrectomie	2
NLPC	1
Autres	3

### **1.2. Les antécédents familiaux :**

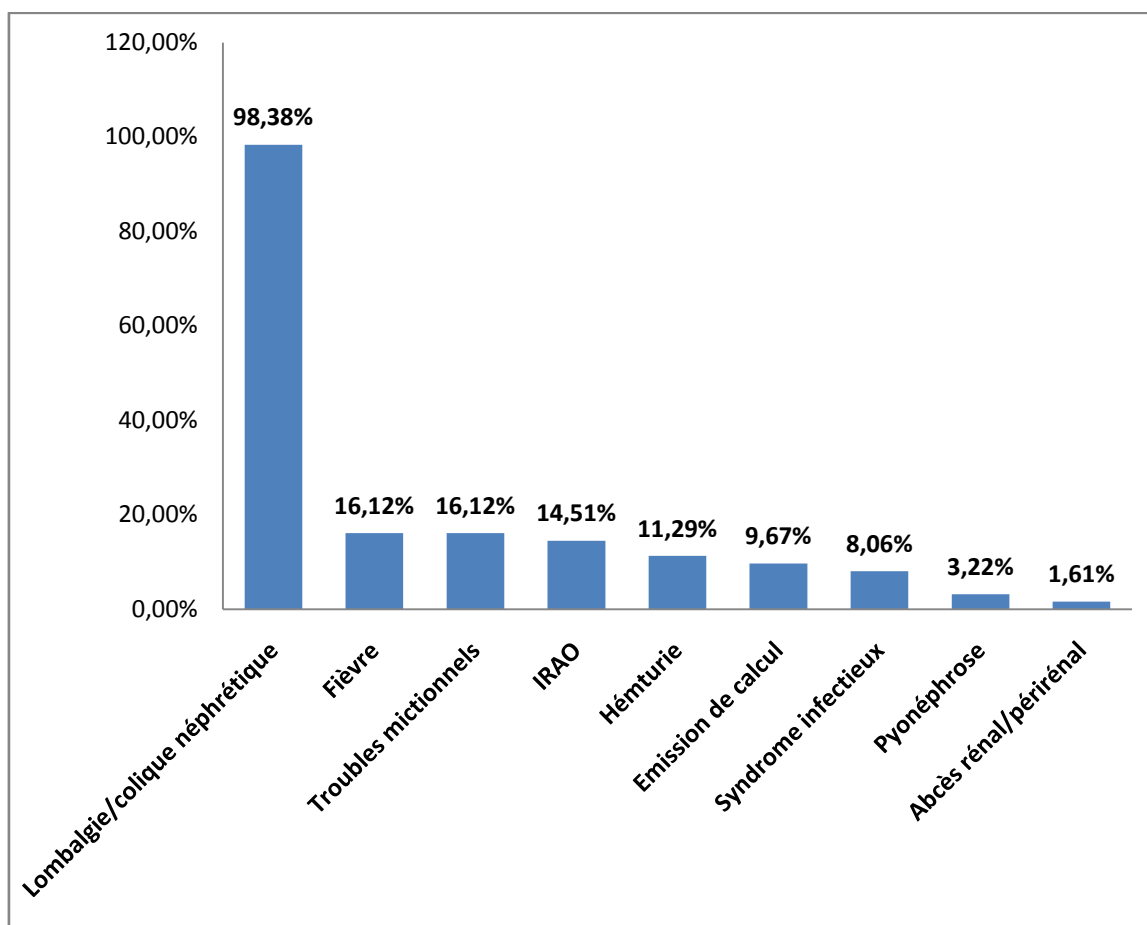
Dans notre série aucun antécédent familial n'a été retrouvé.

## **2. Signes révélateurs :**

La douleur, que ce soit une colique néphrétique ou non, était le maître symptôme chez nos patients (98,38% des cas) avec 2 cas de colique néphrétique hyperalgique. Les troubles mictionnels et la fièvre ont été observés chez 16,12% des cas et l'hématurie macroscopique chez 11,29% des cas.

**Tableau 7** : Répartition des patients en fonction des signes révélateurs.

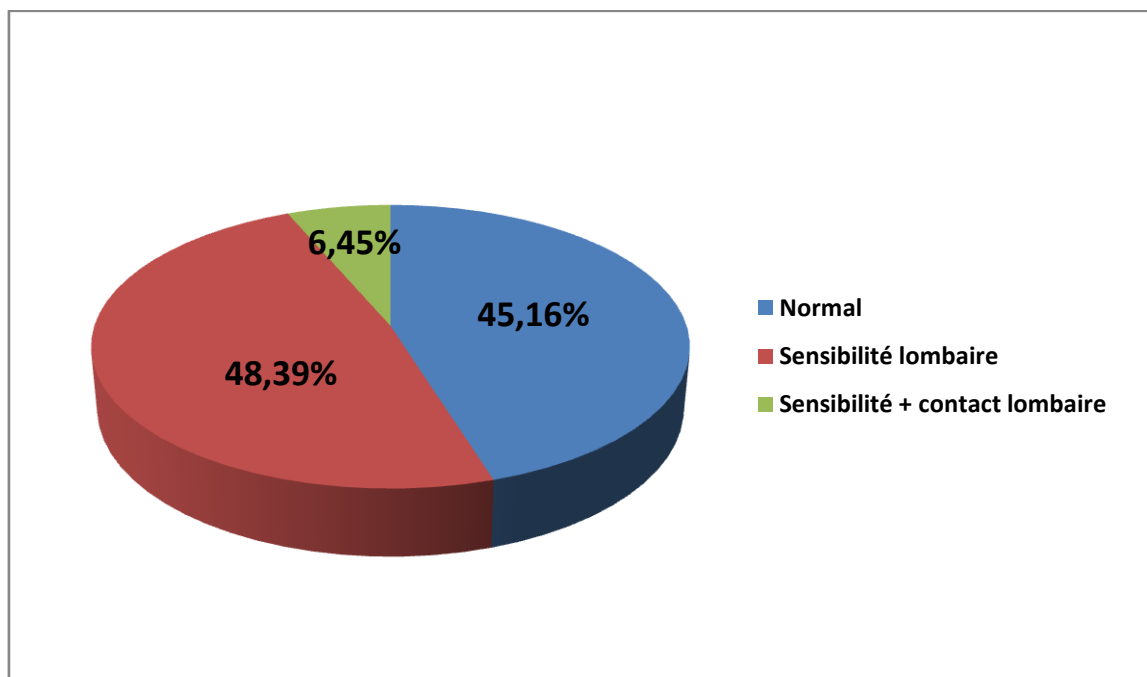
Signes révélateurs	Nombre de cas	Pourcentage
Lombalgie/colique néphrétique	61	98,38%
Fièvre	10	16,12%
Hématurie	7	11,29%
Troubles mictionnels	10	16,12%
Syndrome infectieux	5	8,06%
IRAO	9	14,51%
Abcès rénal/périrénal	1	1,61%
Pyonéphrose	2	3,22%
Émission de calcul	6	9,67%



**Graphique 6 : Répartition des patients en fonction des signes révélateurs.**

### **3. Signes physiques :**

L'examen clinique était normal chez 28 cas (45,16%), mais il a mis en évidence une sensibilité lombaire chez 30 cas (48,39%), alors que l'association de la sensibilité avec le contact lombaire était retrouvée chez 4 cas soit 6,45%.



Graphique 7 : Répartition des patients selon le résultat de l'examen physique.

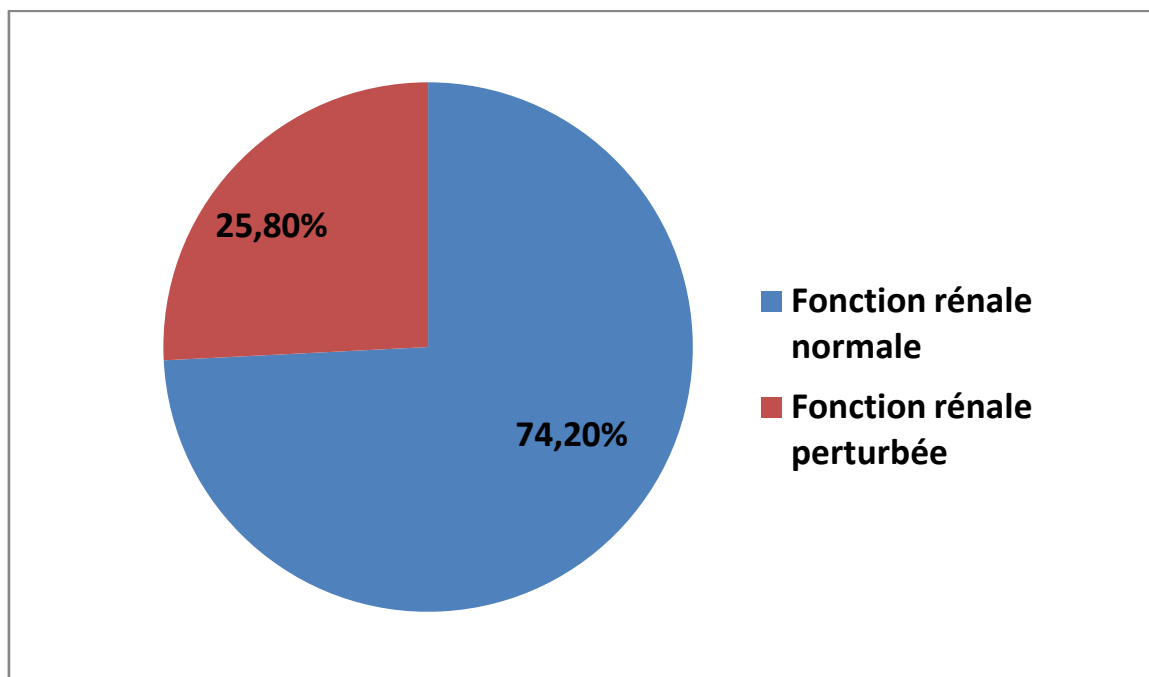
### III. Étude paraclinique :

#### 1. Biologie :

##### 1.1. Fonction rénale :

La fonction rénale a été perturbée chez 16 patients, soit un pourcentage de 25,80% de l'ensemble des malades. Dont :

- 5 patients avaient un calcul rénal associé ;
- 2 patients avaient une lithiase associée à une pyélonéphrite ;
- 1 patient avait un abcès périrénal ;
- 1 patient avait une pyonéphrose.

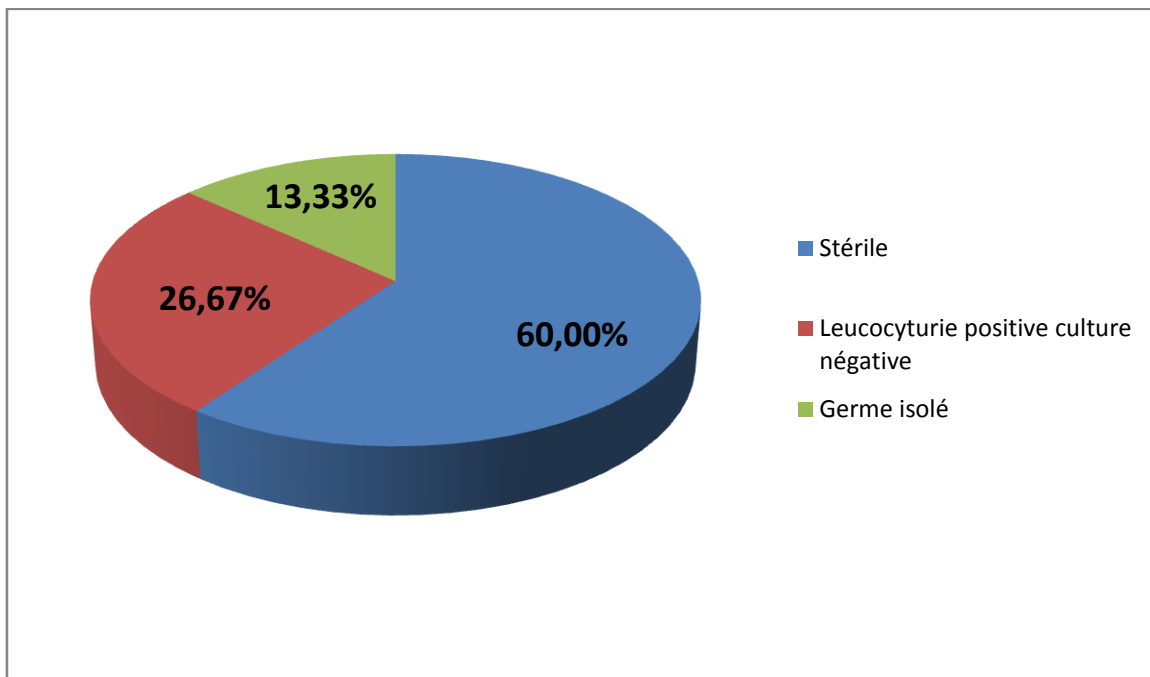


**Graphique 8** : Répartition des patients selon l'état de la fonction rénale.

### **1.2. L'examen cyto bactériologique des urines :**

45 patients avaient réalisé un ECBU, dont 27 étaient stériles, 12 ont montré une leucocyturie positive avec une culture négative alors que 6 ont permis d'isoler un germe.

- 3 cas avec ECBU positif à E.Coli ;
- 1 cas avec ECBU positif à Klebsiella Pneumoniae ;
- 1 cas avec ECBU positif à Streptocoque ;
- 1 cas avec ECBU positif à un germe multirésistant.



**Graphique 9 : Répartition des patients selon le résultat de l'ECBU.**

## **2. Radiologie :**

### **2.1. Diagnostic positif :**

L'AUSP avait permis de faire le diagnostic dans 83,33% des cas. L'échographie n'était concluante que dans 38,46% des cas où le calcul urétéral était visible. Par contre, la TDM a révélé la présence d'obstacle dans les uretères dans la totalité des cas.

Moyen d'imagerie	Sensibilité
AUSP	83,33%
Echographie	38,46%
TDM	100%

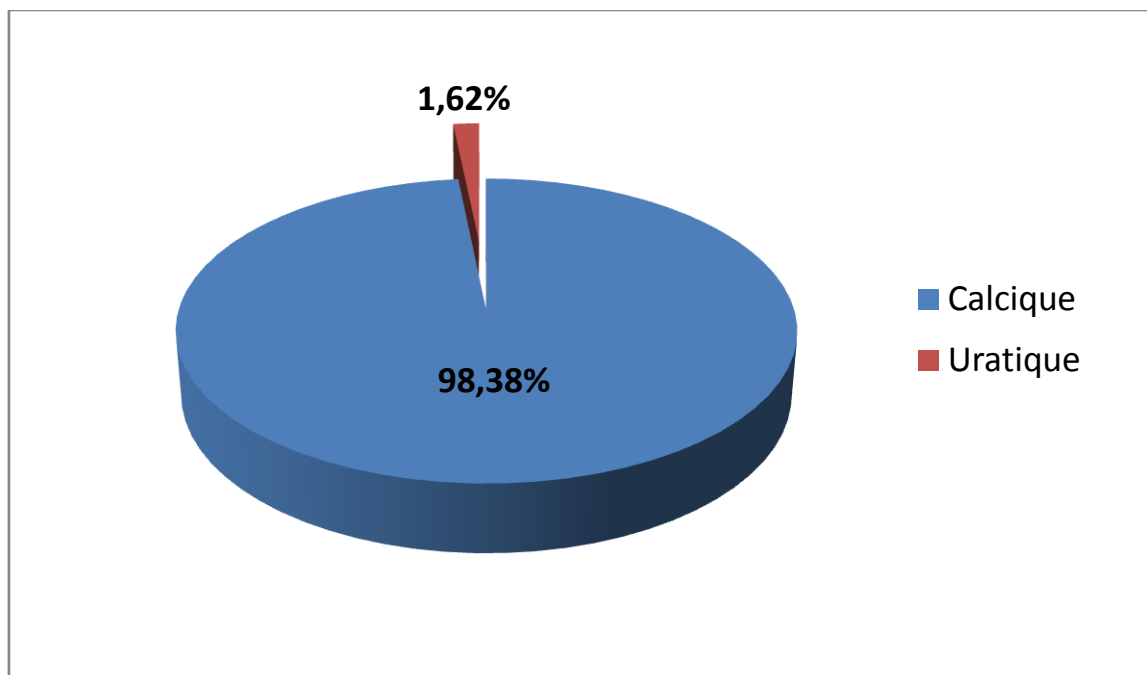
**Tableau 8 : Le taux d'efficacité des moyens d'imageries dans le diagnostic de la lithiase urétérale.**

Dans certains cas où l'UIV a été réalisé, elle a permis de faire le diagnostic dans 58,33% des cas.

## 2.2. La nature du calcul :

La TDM abdomino-pelvienne nous a permis de mesurer la densité du calcul.

La quasi-totalité de nos patients étaient porteurs de lithiase calcique et cela chez 98,38% des cas.



Graphique 10 : La répartition des patients selon la nature du calcul.

## 2.3. Le retentissement sur l'arbre urinaire :

Le retentissement sur le haut appareil urinaire a été constaté chez 56 patients, soit un pourcentage de 90,32% de l'ensemble des cas.

Ce retentissement avait intéressé la voie excrétrice supérieure sous forme d'UHN chez 82,25%. Par contre, il avait intéressé le parenchyme rénal dans 22 cas, avec :

- Une réduction de l'index cortical chez 11 patients ;
- Un retard de sécrétion et d'excrétion chez 2 patients ;
- Un rein muet chez 10 patients ;
- Un rein pyélonéphritique chez 4 patients.

**Tableau 9 : Fréquence de chaque type de retentissement.**

Retentissement	Nombre de cas	Fréquence
UHN	51	82,25%
Réduction index cortical	11	17,74%
Retard de sécrétion et d'excrétion	2	3,22%
Rein muet	10	16,12%
Rein pyélonéphrétique	4	6,45%

#### **IV. Les uropathies associées :**

L'association uropathie- lithiase a été retrouvée chez 8 patients, soit un pourcentage de 12,90% de l'ensemble des cas. Dont :

- 6 cas de syndrome de jonction pyélo-urétéral ;
- 1 cas de méga uretère ;
- 1 cas de sténose urétéral.

**Tableau 10 : Répartition des patients selon l'uropathie associée.**

Uropathie associée	Nombre de cas
Syndrome de JPU	6
Méga uretère	1
Sténose urétéral	1

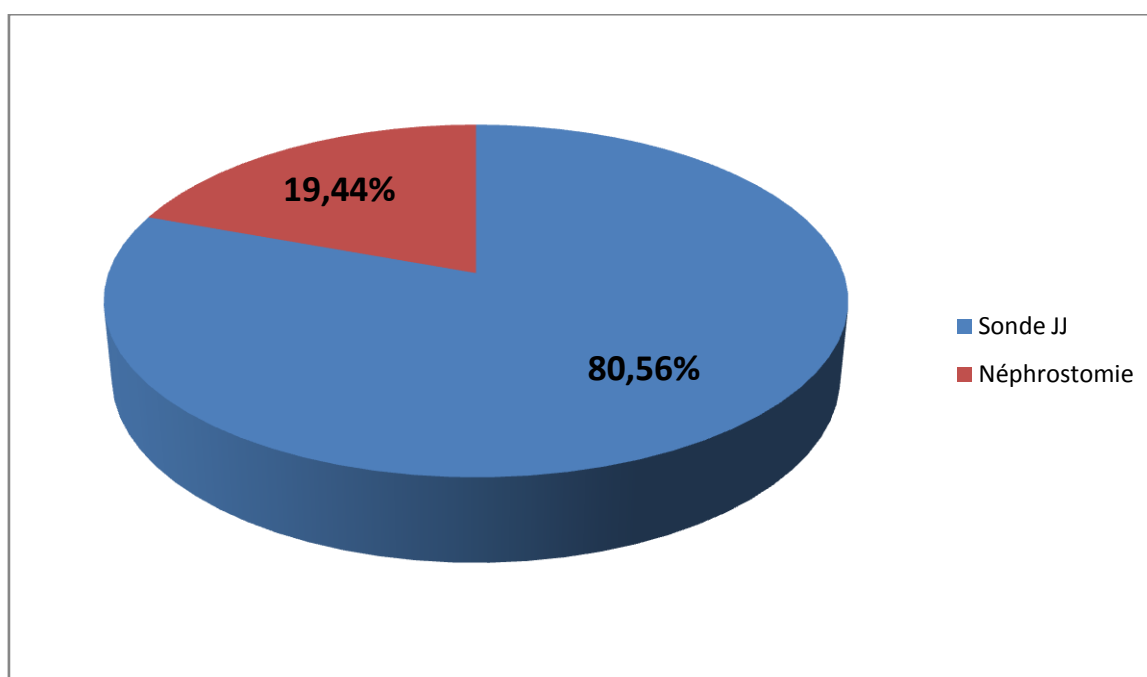
## V. Traitement :

### 1. Drainage rénal :

Dans notre série, le drainage rénal a été réalisé chez 33 patients (soit 53,22% des cas), avec :

- Montée sonde JJ chez 29 cas ;
- Néphrostomie chez 7 cas.

Un cas à noter de drainage percutané de pyonéphrose.



**Graphique 11 : Répartition des patients en fonction du moyen de drainage.**

### 2. Traitement urologique :

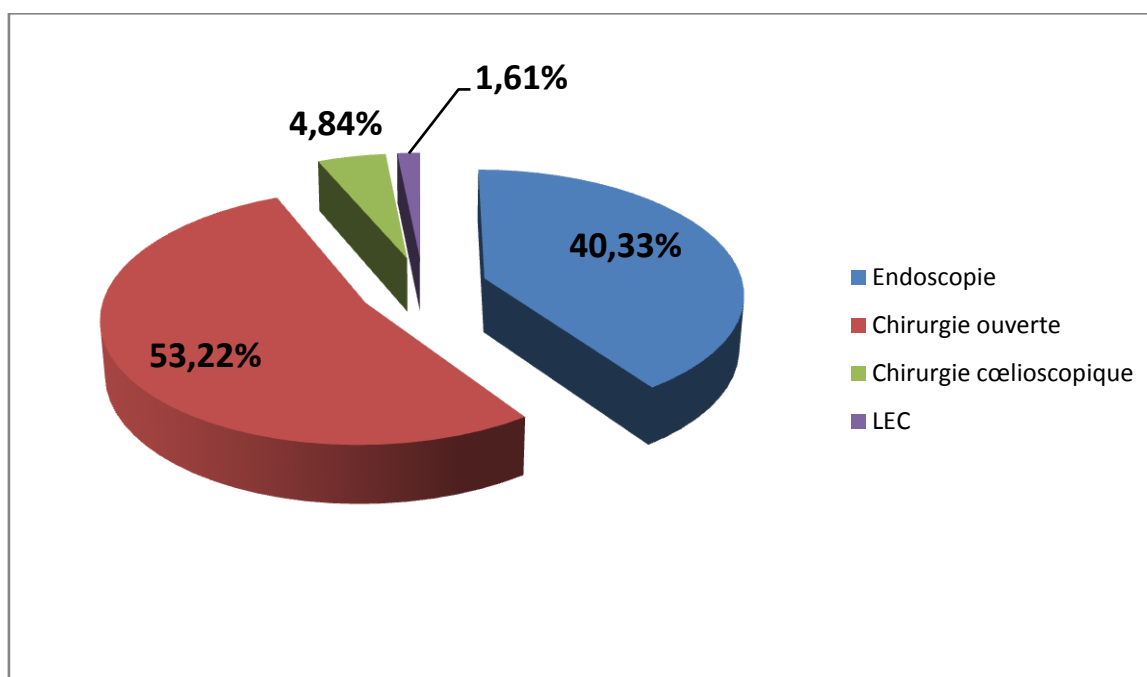
L'ensemble des malades ont été opérés chirurgicalement sauf pour 2 patients : l'un a refusé le geste chirurgical ; l'autre pour un problème d'anesthésie.

L'extraction du calcul s'est faite par voie endoscopique chez 25 cas soit 40,33% des cas, dont 24 cas ont été opérés par urétéroscopie, et un cas par NLPC suite à un calcul rétro-pulsé accidentellement vers le pyélon au cours d'une urétéroscopie.

33 patients soit 53,22% des cas ont été opérés par chirurgie à ciel ouvert, dont :

- Urétérolithotomie pour 23 cas ;
- Néphrectomie pour 10 cas.

Dans notre série, 3 patients ont été traités par chirurgie cœlioscopique (4,84% des cas). Dans un seul cas, on a eu recours à la LEC (1,61% des cas).



**Graphique 12 : Répartition des patients selon le moyen thérapeutique.**

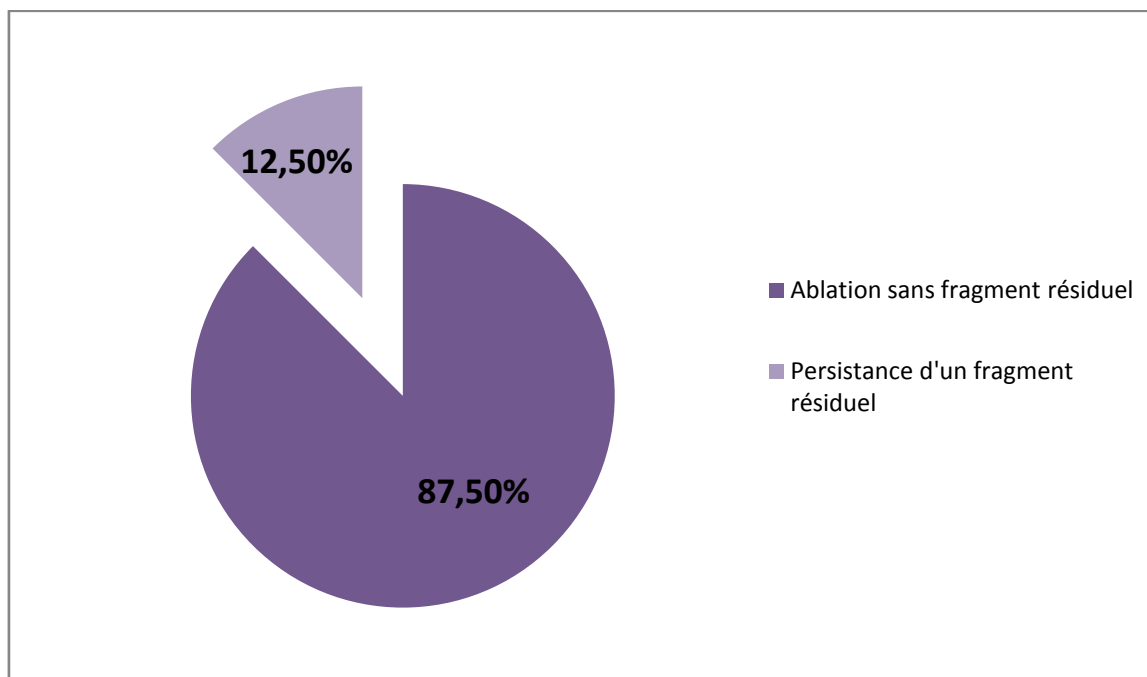
**Tableau 11** : Répartition des patients selon le moyen thérapeutique.

		Nombre de cas	Fréquence
Endoscopie	Urétéroscopie	24	38,71%
	NLPC	1	1,62%
	<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>40,33%</b>
Chirurgie ouverte	Urétérolithotomie	23	37,1%
	Néphrectomie	10	16,12%
	<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>53,22%</b>
Chirurgie coelioscopique		3	4,84%
LEC		1	1,61%

## VI. Évolution :

### 1. Efficacité du traitement :

Dans notre série, l'ablation du calcul sans fragment résiduel était observée chez 42 des cas soit 87,5% alors que 6 cas soit 12,5% ont présenté une persistance d'un fragment résiduel.



**Graphique 13 : Répartition des patients selon l'efficacité du traitement.**

## **2. Complications :**

Les suites post-opératoires immédiates ont été simples dans l'ensemble. Nous avons rencontré des complications à type d'hématurie chez 3 patients, une infection urinaire à germe résistant chez 1 patient et une infection pariétale de la plaie opératoire chez 1 patient.

# DISCUSSION

## **I. Épidémiologie :**

La lithiase urinaire est une pathologie connue depuis les temps les plus reculés et s'avère indissociable de l'histoire de l'Humanité. C'est une affection fréquente qui touche, selon les pays, 3 à 20 % de la population et qui suit l'évolution propre des sociétés humaines.

Elle résulte des causes très diverses : métaboliques, nutritionnelles, infectieuses, anatomiques, héréditaire et/ou médicamenteuses dont l'identification nécessite des investigations cliniques et biologiques.

Au Maroc, les premiers travaux réalisés sur le profil épidémiologique de la maladie lithiasique ont débuté dans la région de Meknès, de Rabat et dans le Moyen Atlas [46].

Dans notre discussion, nous allons essayer de dégager la particularité du profil épidémiologique des patients de la Région de Fès par rapport aux différentes études déjà réalisées.

### **1. Prévalence :**

La prévalence de la lithiase urinaire est d'environ 2 à 3% dans la population générale avec un risque de 12% chez l'homme et de 5 à 6% chez la femme.

Sangare [47] rapporte une prévalence de 5,51% alors que Dembele [48] évoque un taux de 1,47% des hospitalisations. La série de Ghazal [49] rapporte une prévalence de 3,26%.

Dans notre étude, avec un taux de 2,75%, la prévalence de la lithiase urétérale concorde avec les résultats décrits dans la littérature.

## **2. Incidence :**

Dans son étude, Ghazal [49] rapporte 75 cas de lithiase urétérale sur une durée de 4 ans, soit 19 cas par an. Une incidence, relativement comparable, a été décrite par Dembele [48] avec 15 cas par an.

Dans la série de Sangare [47], l'incidence d'hospitalisation annuelle pour la lithiase urétérale est de 28 cas par an.

Dans notre série, sur une période de 4 ans, de 2012 à 2015, l'incidence de la lithiase urétérale hospitalisée au Service d'Urologie du CHU Hassan II de Fès est estimée à 16 cas par an.

## **3. Topographie :**

Nous avons observé une nette prédominance des lithiases de l'uretère pelvien 56,92% par rapport à celle de l'uretère lombaire (38,46%) ou iliaque (4,62%).

La prévalence pelvienne du calcul est retrouvée dans différentes études réalisées sur la lithiase urétérale avec des taux de 60% pour Dembele [48], 62% pour El-Nahas et al. [50] et 74,3% pour Satar et al. [51].

Par contre, Ghaddar [53] et Niang et al. [52] rapportent une prédominance de l'atteinte lombaire avec un taux de 51% et 63,67% respectivement.

Bien que les localisations pelvienne et lombaire soit les plus représentées dans les séries, il paraît, donc, qu'il n'existe pas de siège préférentiel de la lithiase au niveau de l'uretère. Selon les différentes étapes de la lithogénèse et la taille du calcul, ce dernier peut être bloqué à n'importe quelle portion de l'uretère.

Dans notre série, la localisation préférentielle est, à droite, avec un taux de 59,68% de l'ensemble des patients. Des résultats similaires ont été rapportés par Sangare [47] et Ghaddar [53] qui ont trouvé, respectivement, un taux de 57,1% et 50,7% de calcul localisé à droite.

Par contre, certains auteurs comme Economou et al. [55] et Z. Djelloul et al. [54] décrivent une prédominance du côté gauche avec un taux de 56,8% et 56,4 % respectivement.

En apparence, rien de prédispose à une latéralisation préférentielle gauche ou droite des calculs.

Récemment, Shekarriz a attiré l'attention sur le lien pouvant exister entre la latéralité des calculs et le côté sur lequel les patients ont pris l'habitude de dormir [56].

Cependant, le phénomène reste, à ce jour, sans explication claire. Notre étude rapporte l'association avec une lithiase rénale dans 20,96% des cas. Dans la série de Ghazal [49] la localisation réno-urétral est de 19,37%.

#### **4. Taille des calculs :**

Dans notre série, la taille moyenne des calculs est de 14,76mm. Dans une série portant sur 91 cas, Niang et al. [52] rapportent une moyenne de 10mm. De son côté, Ghaddar [53] décrit une moyenne de 12 mm.

Nous remarquons, d'emblée, que la taille moyenne relevée dans notre étude est, significativement, supérieure à ce qui est rapporté dans la littérature.

Ces données recueillies vont changer, bien évidemment, la prise en charge thérapeutique des patients concernés.

## **5. L'âge :**

L'âge moyen de nos patients est de  $47,04 \pm 13,89$  ans avec des extrêmes allant de 17ans à 75ans.

Deux séries décrivent une moyenne d'âge proche de la nôtre, l'une rapportée par Fukuhara et al. [57] qui décrit une moyenne d'âge de 49,8 ans, l'autre évoquée par Perez Castro et al. [58] qui rapporte une moyenne de 48,8 ans.

Par contre, d'autres auteurs, comme Z. Djelloul et al. [54] en Algérie et Z. Ouattara et al. [59] au Mali, ont retrouvé respectivement, dans leurs travaux, une moyenne d'âge différente de 40,7 ans et de 34 ans.

Nous remarquons que le profil épidémiologique de la maladie lithiasique à travers notre étude touche, préférentiellement, la tranche d'âge 31–50 ans.

À ce sujet, il importe de noter que c'est le même profil décrit en Europe. Cela serait dû aux changements socio-économiques et alimentaires de la population.

## **6. Sexe :**

Dans notre série, nous avons 33 femmes et 29 hommes, avec une prédominance féminine, et un sexe ratio Homme/ Femme de 0,87.

Dans la littérature, ce sexe ratio est de 2,6 selon Niang et al. [52]. Une étude réalisée par El Habbani et al. [46], sur le profil épidémiologique de la maladie lithiasique dans la région de Fès, décrit un sexe ratio de 1,3.

Oussama et al. [3] et Laziri et al. [2], quant à eux, rapportent, respectivement, un sexe ratio de 2,1 et 1,7.

On pourrait remarquer, selon les différentes études, qu'il y a une prédominance masculine concernant la prédisposition à la maladie lithiasique.

Les résultats de notre série peuvent être expliqués par le mode de recrutement des malades surtout en consultation.

## **II. Clinique :**

### **1. Signes révélateurs :**

#### **1.1. La douleur :**

La douleur, que ce soit une colique néphrétique ou des lombalgies est le signe le plus fréquemment retrouvé avec 98,38% des cas de notre étude.

Cela rejoint les taux observés, dans la littérature, en matière de lithiase urétérale comme le signale Lopez et al. [60] et Delepaul et al. [61] avec respectivement 95% et 90%.

#### **1.2. Les troubles mictionnels :**

Dans notre étude, les troubles mictionnels ont été retrouvés chez 16,12% de nos malades. Dans la littérature, Z. Ouattara et al. [59] et Coulibaly [62] rapportent respectivement un taux de 52,77% et 77,4%.

En somme, la fréquence, que nous avons obtenue, reste la plus basse en comparaison avec les taux signalés plus haut.

#### **1.3. La fièvre :**

Dans notre série, la fièvre est un signe révélateur de la lithiase urétérale dans 16,12% des cas. La fièvre, qui témoigne d'une complication de la lithiase urétérale, apparaît avec un taux supérieur à la nôtre dans la série de Sangare [47] et Traore [63] avec respectivement 59,5% et 23%.

#### **1.4. L'hématurie :**

Dans notre étude, l'hématurie macroscopique est retrouvée chez 11,29%. Ce taux est comparable à celui de Dembele [48] et Coffi [64] qui ont rapporté respectivement un taux de 13,90% et 15,40%.

#### **1.5. L'IRAO :**

La lithiase urétérale est responsable d'une insuffisance rénale obstructive dans 14,51% dans notre série. Sohel [65] et Alaoui [66] ont décrit respectivement un taux de 6,66% et 7.5%.

#### **1.6. La pyonéphrose :**

Dans notre série, deux cas de pyonéphrose ont été retrouvés (soit 3,22%) et trois cas chez Dembele [48] (soit 4,15 %) contre 60 cas de pyonéphrose dans celle de Joual et al. [67] (soit 7,8 %).

### **2. L'examen physique :**

Dans notre étude, l'examen clinique a mis en évidence une sensibilité lombaire chez 48,39% des cas, alors que dans les séries de Ndiaye [68] et Traore [63] l'examen physique a révélé une douleur dans respectivement 30% et 38% des cas.

### **III. Paraclinique :**

#### **1. Biologie :**

##### **1.1. Fonction rénale :**

Dans notre série, l'altération de la fonction rénale a été notée dans 25,80% des cas. Doukansi [69] et Ndiaye [68] décrivent, dans leurs séries, une fréquence de 19.7% et 10% respectivement. Par ailleurs, d'autres séries rapportées par Dembele [48] et Traore [63] rapportent un taux de 1,38% et 3%.

D'après les résultats décrits, l'atteinte de la fonction rénale au cours d'une lithiase urétérale est variable. Elle dépend, intimement, de la durée d'évolution de la maladie, ainsi que de la fréquence des calculs totalement obstructifs.

##### **1.2. L'examen cyto bactériologique des urines :**

L'ECBU a révélé une infection urinaire dans 13,33% des cas dans notre série. Traore [63], Dembele [48] et Doukansi [69] ont décrit, respectivement, une fréquence de 27%, 42,59 % et 61,7%.

La variation des taux d'infections urinaires, dans les différentes séries, a probablement un rapport avec les conditions socio-économiques ainsi que l'accès au soin.

Il importe de signaler que le germe le plus fréquent, dans notre étude, est l'Escherichia coli. C'est le germe le plus communément observé dans les différentes séries que nous avons étudiées.

## **2. Radiologie :**

### **2.1. Diagnostic positif :**

Le taux d'efficacité de l'AUSP, dans le diagnostic de la lithiase urétérale, varie selon les études. Dembele [48] et Doukansi [69] rapportent, respectivement, un taux d'efficacité de 58,55 % et 44,4%. Dans notre étude, l'AUSP a permis le diagnostic dans 83,33% des cas. Un résultat semblable de 84% est observé par Traore [63].

Dans notre série, la sensibilité de l'échographie est de 38,46%, ce qui se rapproche de la série de Doukansi [69] avec un taux d'efficacité estimé à 35,8%.

S'agissant de l'UIV, l'exploration a révélé la présence d'obstacle urétéral dans 58,33% des cas de notre étude. De leur côté, Dembele [48] et Doukansi [69] rapportent, respectivement, un taux de 36,05% et 46,9%.

### **2.2. Le retentissement sur l'arbre urinaire :**

Le retentissement a intéressé la voie excrétrice supérieure sous forme d'UHN chez 82,25% de notre étude contre 87% pour Joual et al. [67] et 76% pour Traore [63].

La maladie lithiasique a occasionné un rein muet dans 16,12% des cas de notre étude contre 9,72% décrit dans la série de Z. Ouattara et al. [59] et 6,2 dans celle de Doukansi [69].

## **IV. Les uropathies associées :**

Dans notre série, nous avons observé l'association lithiase-uropathie dans 12,90% des cas, une fréquence de 54,8% est rapportée dans une étude réalisée par Sangare [47].

## **V. Traitement :**

Le traitement de la lithiase urétérale a connu de véritables progrès ces dernières années. Différentes approches thérapeutiques sont proposées en fonction du terrain, de la taille du calcul, de l'emplacement et des variantes anatomiques du tractus urogénital. Ainsi, les techniques endo-urologiques et la LEC ont, radicalement, transformé la prise en charge.

Grace à l'arsenal thérapeutique, dont nous disposons actuellement, l'urétérolithotomie chirurgicale n'a de place que lorsque le calcul ne peut être atteint par l'urétéroscopie ou ne peut être fragmenté par la LEC en un nombre raisonnable de séances.

Il ne reste, donc, que peu de calculs qui soient du domaine de l'urétérolithotomie : des calculs de grande taille, impactés et situés au niveau de l'uretère proximal.

Dans notre série, le traitement chirurgical a pour but l'extraction du calcul, le traitement d'une éventuelle uropathie sous-jacente ou dans le cadre d'une chirurgie d'exérèse.

Dans 38,71% des cas, l'extraction s'est faite par urétéroscopie. Les patients opérés, par chirurgie ouverte, ont bénéficié d'une urétérolithotomie dans 37,1% des cas et d'une néphrectomie dans 16,12% des cas de notre étude.

Ghazal [49] décrit l'utilisation de l'urétérolithotomie dans 71% des cas contre 29% pour l'urétéroscopie.

Dans d'autres séries, comme celle de Sangare [47] ou Ndiaye [68], le traitement urologique de la lithiase urétérale était, exclusivement, par chirurgie à ciel ouvert.

Dans notre étude, 3 malades ont été traités par chirurgie cœlioscopique soit 4,84% des cas. C'est une technique moins invasive et qui devrait remplacer l'urétérolithotomie à ciel ouvert dans toutes ses indications actuelles.

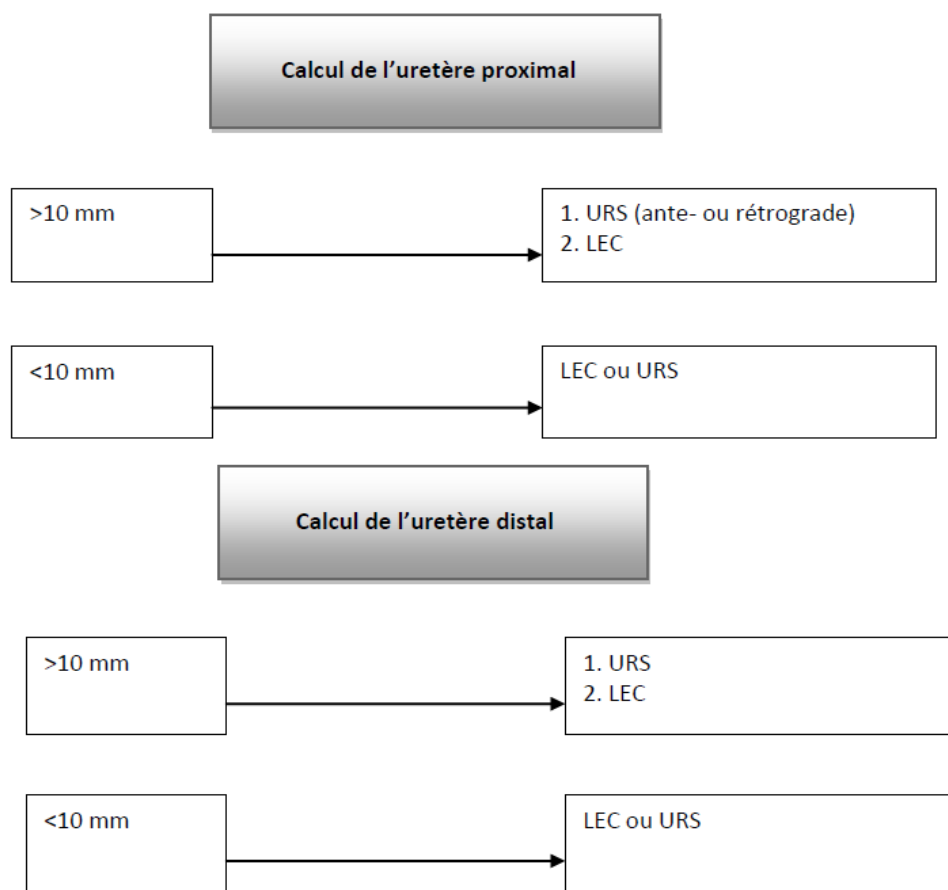
La place de l'urétéroscopie souple pour le traitement des calculs est particulièrement intéressante pour les calculs de l'uretère lombaire proximal et les indications de la technique ne cessent de progresser.

Pour les calculs de l'uretère distal, l'urétéroscopie rigide ou semi-rigide reste la technique de choix. [73]

Il n'y a pas de véritable débat ou rivalité entre la LEC et l'urétéroscopie. Les deux approches représentent désormais la base du traitement de la lithiase urétérale. La LEC est une technique moins invasive qui ne nécessite pas d'anesthésie et la plupart des cas pas d'hospitalisation.

Cependant, le taux de sans fragment résiduel pour les calculs urétéraux distaux est moins favorable par rapport à l'urétéroscopie et, dans bien des cas, une seule séance pourrait ne pas être suffisante. L'urétéroscopie est une procédure opératoire avec un taux extrêmement élevé de sans fragment résiduel surtout dans l'uretère distal et présente peu de risque de complication [74].

Les différentes procédures thérapeutiques sont actuellement standardisées par les sociétés savantes.



**Figure 30 :** Synthèse des recommandations de l'EAU (Guidelines de l'EAU 2016). [70]

Hors nature du calcul	Calcul lombaire (Ul)	Calcul iliaque (Ui)	Calcul pelvien (Up)
S	LEC in situ Surveiller si $\leq 6$ mm	LEC in situ URS $\pm$ souple Surveiller si $\leq 6$ mm	LEC URS (surtout si $> 10$ mm) Surveiller si $\leq 6$ mm
O	(1) JJ + LEC différée (1) URS $\pm$ souple (2) NLPC antérograde (3) Chirurgie/coelioscopie ou rétropéritonéoscopie	(1) JJ + LEC différée (2) Flush + LEC (3) Chirurgie/coelioscopie (3) NLPC $\pm$ URS antérograde	(1) JJ + LEC différée (2) JJ puis URS
R	LEC possible dès le lendemain LEC urgence si colique néphrétique	LEC possible dès le lendemain JJ préalable si URS difficile  LEC urgence si colique néphrétique	LEC possible dès le lendemain Si URS simple : drainage non obligatoire LEC urgence si colique néphrétique

S : standard ; O : options ; R : remarques ; 1, 2, 3... : hiérarchie du choix pour l'option ; Ul : uretère lombaire ; Ui : uretère iliaque ; Up : uretère pelvien ; URS : urétéroscopie.

**Tableau 12** : Recommandations du comité de lithiase de l'association française d'urologie (CLAFU) dans la prise en charge des calculs urétéraux (2004). [71]

## VI. Évolution :

### 1. Efficacité du traitement :

Dans notre série, le taux de sans fragment résiduel est de 87,5%. Les patients qui ont présenté un fragment résiduel ont tous été traités par urétéroscopie pour des calculs dans différentes localisations urétérales.

L'urétéroscopie est une technique fiable de traitement des calculs de l'uretère. Le taux de SF de l'urétéroscopie pour calcul proximal est de 80 à 90 %. Segura [72] rapporte un taux de succès de 72% pour l'uretère proximal et 90% pour l'uretère distal.

Le taux de sans fragment résiduel varie en fonction du siège du calcul, de la taille ainsi que la méthode d'extraction utilisée.

## **2. Complications post-opératoires :**

Sur l'ensemble des patients opérés, 5 malades, soit un pourcentage de 8,06% ont présenté des complications post-opératoires. L'hématurie a été présente chez 3 patients suite à des extractions par urétéroscopie. Par ailleurs, les complications décrites dans les différentes séries sont dominées par la suppuration de la plaie opératoire.

# CONCLUSION

L'objectif de cette recherche consiste à dégager les particularités épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques de la lithiase urétérale au Service d'Urologie du CHU Hassan II de Fès.

Pour se faire, nous avons réalisé une étude rétrospective de 62 cas, hospitalisés au Service d'Urologie du CHU Hassan II de Fès, durant une période de 4 ans : allant du 1er janvier 2012 au 31 décembre 2015.

Les résultats auxquels nous avons abouti nous permettraient de tirer les conclusions suivantes :

#### **SUR LE PLAN EPIDEMIOLOGIQUE :**

La prévalence de la lithiase urétérale représente 2,75% de l'activité du Service d'Urologie du CHU Hassan II de Fès, tandis que l'incidence est estimée à 16 cas par an.

Dans notre série, nous avons identifié 60 cas de lithiase unilatérale avec une prédominance des calculs siégeant à droite (59,68% des cas). Par contre, la localisation bilatérale a été présente dans seulement 3,22% des cas.

La localisation pelvienne des calculs été la plus représentée avec 56,92% des cas.

L'association avec une lithiase rénale a été retrouvée dans 20,96% des cas. Enfin, la double localisation urétéro-vésicale a été retrouvée dans 3,22% des cas.

Dans notre étude, la taille des lithiases varie de 3,6mm à 40mm avec une moyenne de 14,76mm. L'âge moyen de nos patients est de  $47,04 \pm 13,89$  avec une prédominance féminine. La tranche d'âge "31-50 ans" est la plus représentée.

### **SUR LE PLAN CLINIQUE :**

La douleur, du type colique néphrétique ou non, était le maître symptôme chez nos patients (soit 98,38%) avec 2 cas de colique néphrétique hyperalgique.

Les troubles mictionnels et la fièvre ont été observés chez 16,12% des cas et l'hématurie macroscopique chez 11,29%.

L'examen clinique a mis en évidence une sensibilité lombaire chez 48,39%. Alors que l'association de la sensibilité avec le contact lombaire est retrouvée chez 6,45% des patients.

### **SUR LE PLAN PARACLINIQUE :**

Dans notre série, la fonction rénale a été perturbée chez 16 patients, soit 25,80% de l'ensemble des malades.

L'ECBU a révélé une infection urinaire dans 13,33%, dont le germe le plus fréquent est l'E.Coli.

L'AUSP a permis de faire le diagnostic dans 83,33% des cas, l'UIV dans 58,33%. L'échographie était concluante dans 38,46% des cas où le calcul urétéral était visible.

Par contre, la TDM a révélé la présence d'obstacle dans les uretères dans 100% des cas. La quasi-totalité de nos patients (soit 98,38%) étaient porteurs de lithiase calcique.

Le retentissement sur le haut appareil urinaire a été constaté chez 56 patients (soit 90,32%) et s'est manifesté essentiellement par l'urétérohydronéphrose.

L'association uropathie–lithiase a été retrouvée chez 8 patients, soit un pourcentage de 12,90% de l'ensemble des cas, dont 6 cas de syndrome de jonction pyélo–urétéral.

#### **SUR LE PLAN THERAPEUTIQUE :**

Le drainage rénal a été réalisé dans 53,22% des cas avec une montée de sonde double J chez 29 cas et une néphrostomie chez 7 cas.

La quasi–totalité des malades ont été opérés chirurgicalement. L'extraction du calcul s'est faite par voie endoscopique dans 40,33% des cas alors que 53,22% des cas ont été opérés par chirurgie à ciel ouvert, 23 cas pour urétérolithotomie et 10 cas pour néphrectomie. Enfin, 4,84% des patients ont été traités par chirurgie coelioscopique.

#### **SUR LE PLAN DE L'ÉVOLUTION POST–OPERATOIRE :**

Dans notre série, l'ablation du calcul sans fragment résiduel était observée chez 42 cas (soit 87,5%) alors que 6 cas (soit 12,5%) ont présenté une persistance d'un fragment résiduel.

Les suites post–opératoires immédiates ont été simples dans l'ensemble. La complication la plus fréquente est l'hématurie, retrouvée chez 3 cas.

# RÉSUMÉS

## RÉSUMÉ

La lithiase urétérale est une pathologie fréquente et récidivante. L'objectif de cette recherche consiste à dégager les particularités épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques de la lithiase urétérale au Service d'Urologie du CHU Hassan II de Fès.

Pour se faire, nous avons mis en place une étude rétrospective de 62 cas, hospitalisés au Service d'Urologie du CHU Hassan II de Fès, durant une période de 4 ans : allant du 1er janvier 2012 au 31 décembre 2015.

Nous avons répertorié 62 cas de lithiases urétrales hospitalisés avec une fréquence de 2,75% de l'activité du Service d'Urologie du CHU Hassan II de Fès.

Les lithiases étaient localisées dans l'uretère lombaire chez 25 cas (soit 38,46%), dans l'uretère iliaque chez 3 cas (soit 4,62%) et dans l'uretère pelvien chez 37 cas (soit 56,92%).

L'âge moyen de nos patients est de  $47,04 \pm 13,89$ . La tranche d'âge "31-50 ans" est la plus représentée.

La douleur était le maître symptôme chez nos patients (soit 98,38%). Les troubles mictionnels et la fièvre ont été observés chez 16,12% des cas et l'hématurie macroscopique chez 11,29% des cas.

L'examen clinique était normal chez 45,16%, mais il a mis en évidence une sensibilité lombaire chez 48,39%. Alors que l'association de la sensibilité avec le contact lombaire est retrouvée chez 6,45% des patients.

L'AUSP a permis de faire le diagnostic dans 83,33% des cas, l'UIV dans 58,33%. L'échographie était concluante dans 38,46% des cas. Par contre, la TDM a révélé la présence d'obstacle dans les uretères dans 100% des cas.

La quasi-totalité des malades ont été opérés chirurgicalement. Les suites post-opératoires immédiates ont été simples dans l'ensemble. Nous avons rencontré quelques complications à type d'hématurie, une infection urinaire à germe résistant et une infection pariétale de la plaie opératoire. Les résultats du traitement sont très satisfaisants dans l'ensemble.

**Mots-clés** : lithiase urétérale, colique néphrétique, urétéroscopie, chirurgie ouverte.

## **ABSTRACT**

Ureteral lithiasis is a frequent and recurrent disease. The aim of this research is to identify the epidemiological, clinical and therapeutic features of ureteral lithiasis at the Urology Department of the Hassan II CHU in Fez.

In order to do this, we carried out a retrospective study of 62 cases, hospitalized in the Department of Urology of the CHU Hassan II of Fez, for a period of 4 years: from 1 January 2012 to 31 December 2015.

We have documented 62 cases of ureteral lithiasis hospitalized with a frequency of 2.75% from the activity of the Urology Department of the CHU Hassan II of Fez.

The lithiasis was localized in the lumbar ureter in 25 cases (38.46%), in the iliac ureter in 3 cases (4.62%) and in the pelvic ureter in 37 cases (56.92%).

The average age of our patients is  $47.04 \pm 13.89$ . The age group "31-50 years" is the most represented.

Pain was the main symptom for our patients (98.38%). Micturition and fever were observed in 16.12% of cases and macroscopic haematuria in 11.29% of cases.

Clinical examination was normal in 45.16%, but showed lumbar sensitivity in 48.39%. While the association of sensitivity with lumbar contact is found on 6.45% of patients.

The plain abdominal radiography allowed the diagnosis in 83.33% of the cases. The intravenous urography in 58.33%. The ultrasound was successful in 38.46% of the cases.

On the other hand, CT scan revealed the presence of an obstacle in the ureters in 100% of the cases.

Most of the patients were operated surgically. The immediate postoperative sequences didn't reveal any complications. Thus, we have encountered some complications such as hematuria, urinary infection with a resistant germ and a parietal infection of the operative wound. The results of the treatment are very satisfying overall.

**Keywords** : ureteral lithiasis, renal colic, ureteroscopy, open surgery.

## ملخص

الداء الحصوي الحالب هو مرض شائع و متكرر. إن الهدف من هذه الدراسة هو تحديد الخصائص الوبائية، السريرية والعلاجية للداء الحصوي الحالب في قسم المسالك البولية بمستشفى الحسن الثاني في فاس. من أجل القيام بذلك، أجرينا دراسة استعادية من 62 حالة تم استشفائهم في المستشفى الجامعي الحسن الثاني بفاس، في قسم المسالك البولية لمدة 4 سنوات: من 1 يناير 2012 إلى 31 ديسمبر 2015.

وقد إطلعنا على 62 حالة موثقة للداء الحصوي الحالب في المستشفى الجامعي الحسن الثاني بفاس، حيث شكلت تواتراً بلغ 2.75% من نشاط قسم المسالك البولية بالمستشفى الجامعي الحسن الثاني.

وقد أثبتت الدراسة أن الداء الحصوي يتمركز في الحالب القطني في 25 حالة (38.46%) وفي الحالب الحرقفي في 3 حالات (4.62%) وفي الحالب الحوضي في 37 حالة (56.92%). أما متوسط عمر المرضى فهو:  $47.04 \pm 13.89$ .

كانت الفئة العمرية "31-50 سنة" هي الأكثر تمثيلاً. وكان الألم هو العرض الرئيسي عند المرضى (98.38%). وقد ثبت وجود اضطرابات في التبول مع الحمى عند 16.12% من الحالات، كما لوحظت البيلة الدموية العيانية عند 11.29% من الحالات.

كان الفحص السريري طبيعياً عند 45.16% من المرضى، لكنه أظهر حساسية القطنية في 48.39%، في حين أن أعراض الجمع بين الحساسية واللمسة القطنية ظهرت عند 6.45% من المرضى.

مكن التصوير بالأشعة السينية للبطن من التشخيص في 83.33% من الحالات، و أما الأشعة الملونة للجهاز البولي فمكنت من التشخيص في 58.33% من الحالات.

أما الموجات فوق الصوتية فكانت ناجحة في تشخيص 38.46% من الحالات. وقد كشف جهاز السكاير عن وجود حصى في الحالب في 100% من الحالات.

وقد خضع غالبية المرضى لعمليات جراحية. كانت مخلفاتها بسيطة على وجه العموم. وقد ثبت وجود بعض المضاعفات مثل البيلة الدموية، وإصابة المسالك البولية بجرثومة مقاومة وكذا إصابة جدارية الجرح. وقد كانت نتائج العلاج مرضية جداً على العموم.

**كلمات البحث :** الداء الحصوي الحالب ، مغص كلوي ، تنظير الحالب الكلوي ، جراحة مفتوحة.

# **BIBLIOGRAPHIE**

- [1] Daudon M, Traxer O, Lechevallier E, Saussine C. Épidémiologie des lithiases urinaires. *Prog Urol* 2008 ; 18:802—14.
- [2] Laziri F, Rhazifilali F, Amchhoud I. Retrospective study of urolithiasis in the Hassan II hospital at the province of Settat (Morocco). *Afr J Urol* 2009; 2:1110—5704.
- [3] Oussama A, Kzaiber F, Mernari B, Hilmi A, Semmoud A, Daudon M. Analysis of urinary calculi in adults from the Moroccan Medium Atlas by Fourier transform infrared spectrophotometry. *Prog Urol* 2000;10:404–10.
- [4] Sebea P , Traxer O, Lechevallier E, Saussine C. Anatomie morphologique de la voie excrétrice supérieure intrarénale : considérations anatomiques appliquées à l'endo-urologie. *Prog Urol* 2008 ; 18 :837—840.
- [5] Vincent D, Brémond-Gignac D, Douard R, Dupont S, Latrémouille C, Sèbe P, et al. Dictionnaire d'anatomie Paris : Elsevier-Masson (2006).
- [6] Henry N, Sèbe P, Anatomie des reins et de la voie excrétrice supérieure, *Néphrologie* 2008, 18-001-C-10.
- [7] Shnorhavorian M, Anderson K.R. Anatomic and physiologic considerations in ureteroscopy *Urol. Clin. Am.* 2004 ; 31 : 15–20.
- [8] Sampaio F J. Renal anatomy *Urol. Clin. N. Am.* 2000 ; 27 : 585–607.
- [9] Notley RG. Surgical anatomy and exposure of the ureter. In : McDougall WS, editor. *Urology Rob and Smith's operative surgery*. London : Butterworth 1990. P. 221–6.
- [10] Daudon M, Jungers P, Traxer O. Lithiase urinaire. 2<sup>e</sup> édition. Paris : Lavoisier, 2012 : 672.
- [11] Androutsos G. La maladie urogénitale de Napoleon III (1808–1873). *Prog Urol* 2000 ; 10:142–152.

- [12] Khan SR, Hackett RL. Role of organic matrix in urinary stone formation: an ultrastructural study of crystal matrix interface of calcium oxalate monohydrate stones. *J Urol* 1993;150: 239–45.
- [13] Ryall RL, Chauvet MC, Grover PK. Intracrystalline proteins and urolithiasis: a comparison of the protein content and ultrastructure of urinary calcium oxalate monohydrate and dihydrate crystals. *BJU Int* 2005;96:654–63.
- [14] Werness PG, Bergert JH, Smith LH. Crystalluria. *J Crystal Growth* 1981;53:166—81.
- [15] Daudon M, Traxer O, Lechevallier E, Saussine C, La lithogénèse, *Prog Urol* 2008;18:815–827.
- [16] Hannache B. La lithiase urinaire : épidémiologie, rôles des éléments traces et des plantes médicinales. Thèse physique. Paris. 2014. 101p.
- [17] Glowacki LS, Beecroft ML, Cook RJ, Pahl D, Churchill DN .The natural history of asymptomatic urolithiasis. *J Urol* 1992 ; 147 : 319–21.
- [18] JP. Calestroupat, T. Djelouat, P. Costa. Manifestations cliniques de la lithiase urinaire. *Urologie*.18–104–A–30.
- [19] L. Balssa, F. Kleinclauss. Prise en charge des coliques néphrétiques aiguës. *Prog Urol*, 2010, 20, 11, 802–805.
- [20] Champy CM, Rouprêt M. Lithiase urinaire : prise en charge en urologie. EMC – *Traité de Médecine Akos* 2014;9(3):1–9 [Article 5–0691].
- [21] Roy C. Stratégie de l'imagerie devant une colique néphrétique. EMC 2001;34–175–A–10.
- [22] Ray A.A, et al. Limitations to ultrasound in the detection and measurement of urinary tract calculi. *Urology*, 2010. 76: 295.
- [23] Smith–Bindman R, et al. Ultrasonography versus computed tomography for suspected nephrolithiasis. *N Engl J Med*, 2014. 371: 1100.

- [24] C. Pires, L. Dahmani, J. Irani, B. Doré, O. Gaucher. Sensibilité de la radiographie de l'abdomen sans préparation par rapport à la tomodensitométrie dans l'évaluation des 100 fragments résiduels après NLPC. *Prog en urol* 2003;13(4):581– 84.
- [25] O. Traxer, E. Lechevallier, C. Saussine .Bilan métabolique d'un patient lithiasique. Le rôle de l'urologue. *Progrès en urologie* 2008; 18:849–56.
- [26] Presene C, Monge M, Bataille P, El Esper N, Choukroun G, Fournier A. Les essais cliniques randomisés dans la prévention des récurrences des lithiases oxalo-calcique. *Néphrologie* 2003 ; 24 : 303–7.
- [27] Golijanin D, Katz R, Verstandig A, Sasson T, Landua E, MeretykS. The supracostal percutane ou nephrostomy for treatment of staghorn and complex kidney stones. *JEndourol* 1998 ; 12 : 403–405.
- [28] Eisenmenger W. The mechanisms of stone fragmentation in ESWL. *Ultrasound Med Biol* 2001 May : 27(5) : 683–93.
- [29] Conort P, Doré B, Saussine C. Prise en charge urologique des calculs rénaux et urétéraux de l'adulte. *Prog Urol* 2004 Dec : 14 : 1096–1102.
- [30] McATEER J.A, Bailey M.R, Williams Jr J.C, Cleveland R.O, Evan A.P. Strategies for improved shock wave lithotripsy. *Minerva Urol Nefrol* 2005 Dec : 57(4) : 271–87.
- [31] Pishchalnikov Y.A, Sapozhnikov O.A, Bailey M.R, Williams J.C. Jr, Cleveland R.O, Colonius T, Crum L.A, Evan A.P, McATEER J.A. Cavitation bubble cluster activity in the breakage of kidney stones by lithotripter shockwaves. *J Endourol* 2003 Sep : 17(7) : 435–46.
- [32] Traxer O, Traitements chirurgicaux de la lithiase urinaire. *Encycl Méd Chir*, 2003.Néphrologie–Urologie (18–106–A–10).
- [33] Doré B. Lithiase urinaire de l'enfant. *Encycl. Méd. Chir* (Elsevier SAS, Paris). Urologie 18–114–A–10, 2008, 11p.
- [34] Bourquia A. Lithiase urinaire. *Espérance Médicale* ; 7(63), Juillet 200. P512–523.

- [35] Beurton D, Chartier E, Lande P, Fontaine E. Traitements urologiques du calcul coralliforme. *Encycl Méd Chir (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales – Urologie–Gynécologie*, 41–091, 1994 : 1–11.
- [36] Desgrandchamps F, Meria P, Brunet P. Chirurgie laparoscopique transpéritonéale du rein et de l'uretère pour calcul. Urélithotomie, pyélolithotomie et néphrolithotomie. *Encycl Méd Chir (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales – UrologieGynécologie*, 41–090–B–4, 2000 : 1–6.
- [37] Yao B, Ravery V, Delmas V, Boccon–Gibod. L'uretéroscopie a-t-elle toujours une place dans le traitement des calculs de l'uretère ? *Prog. Urol.*, 2000, 10,537–541.
- [38] Conlin MJ, Marberger M, Bagley HD. Ureteroscopy: development and instrumentation. *Urol Clin North Am* 1997 ; 24 : 25–42.
- [39] Delepaul B, Lang H, Abram F, Saussine C, Jacquemin D. Urétéroscopie pour calcul de l'uretère. À propos de 379 cas. *Prog Urol* 1997 ; 7 : 600–603.
- [40] Estrade V, Bensalah K, BringerJ–P, Chabannes E, Carpentier X, Conort P, et al. Place of the flexible ureterorenoscopy first choice for the treatment of kidney stones. Survey results practice committe of the AFU lithiasis completed in 2011. *Prog Urol* 2013;23:22–8.
- [41] Elashry OM, Elbahnasy AM, Rao GS, Nakada SY, Clayman RV. Flexible ureteroscopy: Washington university experience with the 9.3 F and 7.5 F flexible ureteroscopes. *J Urol* 1997 ; 157 : 2074–2080.
- [42] Sun X, et al. Treatment of large impacted proximal ureteral stones : randomized comparison of percutaneous anterograde ureterolithotripsy versus restrograde ureterolithotripsy. *J Endourol*, 2008.
- [43] Clayman RV, Surya V, Hunter D, Castaneda–Zuniga WR, Miller RP, Coleman C et al. Renal vascular complications associated with the percutaneous removal of renal calculi. *J Urol* 1984 ; 132 : 228–230.

- [44] Davidoff R, Bellman GC. Influence of technique of percutaneous tract creation on incidence of renal hemorrhage. J Urol 1997 ; 157 : 1229–1231.
- [45] Doré B, Irani J, Ban D, Marroncle M, Aubert J. Un artifice technique pour l'extraction percutanée en monobloc de certains calculs rénaux supérieurs à 10mm. ProgUrol 1994; 4: 248.
- [46] El Habbani R, et al. Étude épidémiologique sur les calculs urinaires dans la région de Fès et sur le risque de récurrence. Prog Urol (2016).
- [47] Sangare Y. Calcul urétéral: Aspects cliniques, éléments de diagnostic et de thérapeutique au service d'urologie de l'HOPITAL GABRIEL TOURE. Thèse de Méd. Bamako FMPOS. 2007.
- [48] Dembele Z. Epidémiologie et traitement des lithiases urinaires dans le service d'urologie de l'hôpital national du Point « G ». Thèse Méd. ; Bamako 2005.
- [49] Ghazal M. Prise en charge de la lithiase urinaire au service d'Urologie du CHU HASSAN II Fès (A propos de 342 cas). Thèse Méd. 2016.
- [50] El-Nahas A, El-Tabey NA, Eraky I, Shoma AM, El-Hefnawy AS, El-Assmy AM, Soliman S, Youssef RF, El-Kenawy MR, ShokeirAA, El-Kappany HA. Semi rigid ureteroscopy for ureteral Stones: a multivariate analysis of unfavorable results. The Journal of Urology 2009;181:1158–62.
- [51] Satar N, S. Zeren, Y. Bayazit, I. Ardogan Atilla, B. Soyupak, Z. Tansug. Rigid ureteroscopy for the treatment of ureteral calculi in children. The Journal of Urology, 172 (2004), pp. 298–300.
- [52] Niang L, et al. Ureteroscopie Retrograde: Expérience de l'Hôpital Général Grand Yoff de Dakar. Afr J Urol (2015).
- [53] Ghaddar Y. Traitement in situ des calculs de l'uretère par LEC-EDAP-LT02. A propos de 1690 calculs. Prog Urol, 2002, 12, 597–603.

- [54] Zidane Djelloul, Abdelkader Djelloul, Abdelhamid Bedjaoui, Zohra Kaid-Omar, Abderrahmane Attar, Michel Daudon, Ahmed Addou. Lithiase urinaire dans l'Ouest algérien : étude de la composition de 1354 calculs urinaires en relation avec leur localisation anatomique, l'âge et le sexe des patients. *Progrès en Urologie* (2006), 16, 328–335.
- [55] Economou C, Thomas J, Tobelem G, Arvis G : Prédominance gauche de la lithiase rénale. *Sem. Hôp. Paris* 1987 ; 63 : 277–280.
- [56] Shekarriz B, Lu HF, Stoller ML. Correlation of unilateral urolithiasis with sleep posture. *J Urol* 2001;165:1085–7.
- [57] Hiroki Fukuhara, Osamu Ichiyonagi, Hiroshi Kakizaki, Sei Naito, and Norihiko Tsuchiya. Clinical relevance of seasonal changes in the prevalence of ureterolithiasis in the diagnosis of renal colic. 2016; 44(6): 529–537.
- [58] Enrique Perez Castro, Palle J.S. Osher, Viorel Jinga, Hassan Razvi, Konstantinos G. Stravodimos , Kandarp Parikh , Ali R. Kural , Jean J. de la Rosette. On behalf of the CROES Ureteroscopy Global Study Group. Differences in Ureteroscopic Stone Treatment and Outcomes for Distal, Mid-, Proximal, or Multiple Ureteral Locations: The Clinical Research Office of the Endourological Society Ureteroscopy Global Study. *European urology* 66 (2014) 102–109.
- [59] Ouattara Z, Effoe A.D, Tembely Aly, Sanogo Z.Z, Yena S, Doumbia D, Cisse C.M.C, Ouattara K. Etude de 72 cas de lithiase du haut appareil urinaire au service d'urologie de l'hôpital du Point « G ». *Mali Médical* 2004. T XIX. N°1.
- [60] Lopez J.C, Ruffion A, Perrin P. Lithiase urinaire : Etiologie, physiopathologie, diagnostic, évolution et traitement. *Revue du Praticien*, 2000; 50: 765–772.
- [61] Delepaul B, Lang H, Abram F, Saussine C, Jacqmin D. Urétéroscopie pour calcul de l'uretère. A propos de 379 cas. *Prog. Urol.*, 1997; 7: 600–603.

- [62] Coulibaly M. Etude des lithiases du haut appareil urinaire dans le service d'urologie du CHU du Point «G» A propos de 53 cas. Thèse Méd. Bamako. 2006.
- [63] Traore YN. Etude des lithiases de l'appareil urinaire dans le service d'urologie du CHU du Point «G» : A propos de 100 cas. Thèse Méd. Bamako. 2012.
- [64] Coffi Urbain M. A. Contribution à l'étude de la lithiase urinaire chez l'africain au Sénégal à propos de 123 observations. Thèse Méd, Dakar, 1981, N° 15.
- [65] Sohél H. A. La lithiase urinaire chez l'enfant au Sénégal à propos de 60 observations. Thèse. Méd, Dakar, 1981 ; N°21.
- [66] Alaoui F. Coût et efficacité de l'urétéroscopie semi rigide dans le traitement des lithiases urétrales (A propos de 527 cas). Thèse Méd. 2016.
- [67] Joul A, Fekakh El Moussaoui A. et Benjelloun S. Les complications de la lithiase urinaire. Ann Urol, 1996 ; 30 : 251–6.
- [68] Ndiaye FC. La lithiase urétérale. Thèse Méd. Dakar. 2003. N°53.
- [69] Doukansi A. Colique nephretique : étiologies et prise en charge au service d'urologie du CHU de Point « G ». Thèse Méd. Bamako. 2007.
- [70] <https://uroweb.org/guideline/urolithiasis/>
- [71] Pierre Conort, Bertrand Doré, Christian Saussine. Prise en charge urologique des calculs rénaux et urétraux de l'adulte. Progrès en Urologie (2004), 14, 1096–1102.
- [72] Segura JW, Preminger GM, Assimos DG, Dretler SP, Kahn RI, Macluso JN. Ureteral stones clinical guidelines panel summary report on the management of ureteral calculi. J Urol 1997;158:1915–21.
- [73] O. Traxer, E. Lechevallier, C. Saussine. Urétéroscopie souple–laser Holmium–YAG : la technique. Progrès en urologie (2008) 18, 929—937.
- [74] Stefanos Papadoukakis, Jens–Uwe Stolzenburg, Michael C. Truss. Treatment Strategies of Ureteral Stones. EAU–EBU update series 4 (2006) 184–190.