



كلية الطب  
والصيدلة - مراكش  
FACULTÉ DE MÉDECINE  
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2021

Thèse N°085

# Lithiase urinaire entre urologue et néphrologue vers une prise en charge optimale

---

## THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 15 /06/2021

PAR

**Mr. Nizar NOUIDI**

Né le 27/06/1994 à Marrakech.

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

---

## MOTS-CLÉS

Lithiase urinaire – Prise en charge – Urologie – Néphrologie

---

## JURY

**Mme. I. LAOUAD**

Professeur en Néphrologie

PRESIDENT

**M. O. GHOUNDALE**

Professeur d'Urologie

RAPPORTEUR

**M. Z. DAHAMI**

Professeur d'Urologie

**Mme. W. FADILI**

Professeur de Néphrologie

} JUGES



{ قالوا سبحانك لا علم لنا إلا ما  
علمتنا إنك أنت العليم الحكيم }

صدق الله العظيم  
سورة البقرة " آية 32 "



*Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.*

*Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*

*Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*

*Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*

*Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*

*Les médecins seront mes frères.*

*Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*

*Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.*

*Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*

*Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

**Déclaration Genève, 1948**



**UNIVERSITE CADI AYYAD**  
**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**  
**MARRAKECH**

Doyens Honoraires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI  
: Pr. Abdelhaq ALAOUY YAZIDI

**ADMINISTRATION**

Doyen

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**Professeurs de l'enseignement supérieur**

| Nom et Prénom          | Spécialité                                 | Nom et Prénom               | Spécialité                  |
|------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| ABKARI Imad            | Traumato- orthopédie                       | FADILI Wafaa                | Néphrologie                 |
| ABOU EL HASSAN Taoufik | Anesthésie-<br>réanimation                 | FAKHIR Bouchra              | Gynécologie-<br>obstétrique |
| ABOUCHADI Abdeljalil   | Stomatologie et chir<br>maxillo faciale    | FOURAJI Karima              | Chirurgie pédiatrique       |
| ABOULFALAH Abderrahim  | Gynécologie-<br>obstétrique                | GHANNANE Houssine           | Neurochirurgie              |
| ABOUSSAIR Nisrine      | Génétique                                  | GHOUNDALE Omar              | Urologie                    |
| ADALI Imane            | Psychiatrie                                | HACHIMI Abdelhamid          | Réanimation médicale        |
| ADMOU Brahim           | Immunologie                                | HAJJI Ibtissam              | Ophtalmologie               |
| AGHOUTANE El Mouhtadi  | Chirurgie pédiatrique                      | HAROU Karam                 | Gynécologie-<br>obstétrique |
| AISSAOUI Younes        | Anesthésie -<br>réanimation                | HOCAR Ouafa                 | Dermatologie                |
| AIT AMEUR Mustapha     | Hématologie<br>Biologique                  | JALAL Hicham                | Radiologie                  |
| AIT BENALI Said        | Neurochirurgie                             | KAMILI El Ouafi El<br>Aouni | Chirurgie pédiatrique       |
| AIT BENKADDOUR Yassir  | Gynécologie-<br>obstétrique                | KHALLOUKI<br>Mohammed       | Anesthésie-<br>reanimation  |
| AIT-SAB Imane          | Pédiatrie                                  | KHATOURI Ali                | Cardiologie                 |
| AMAL Said              | Dermatologie                               | KHOUCHANI Mouna             | Radiothérapie               |
| AMINE Mohamed          | Epidémiologie-<br>clinique                 | KISSANI Najib               | Neurologie                  |
| AMMAR Haddou           | Oto-rhino-<br>laryngologie                 | KRATI Khadija               | Gastro- entérologie         |
| AMRO Lamyae            | Pneumo- phtisiologie                       | KRIET Mohamed               | Ophtalmologie               |
| ANIBA Khalid           | Neurochirurgie                             | LAGHMARI Mehdi              | Neurochirurgie              |
| ARSALANE Lamiae        | Microbiologie -<br>Virologie               | LAKMICHI Mohamed<br>Amine   | Urologie                    |
| ASMOUKI Hamid          | Gynécologie-<br>obstétrique                | LAOUAD Inass                | Néphrologie                 |
| ATMANE El Mehdi        | Radiologie                                 | LOUHAB Nisrine              | Neurologie                  |
| BAIZRI Hicham          | Endocrinologie et<br>maladies métaboliques | LOUZI Abdelouahed           | Chirurgie - générale        |

|                                    |                                            |                                  |                                          |
|------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|
| BASRAOUI Dounia                    | Radiologie                                 | MADHAR Si Mohamed                | Traumato- orthopédie                     |
| BASSIR Ahlam                       | Gynécologie-<br>obstétrique                | MANOUDI Fatiha                   | Psychiatrie                              |
| BELKHOUE Ahlam                     | Rhumatologie                               | MANSOURI Nadia                   | Stomatologie et chiru<br>maxillo faciale |
| BEN DRISS Laila                    | Cardiologie                                | MAOULAININE Fadl<br>mrabih rabou | Pédiatrie<br>(Néonatalogie)              |
| BENCHAMKHA Yassine                 | Chirurgie réparatrice<br>et plastique      | MATRANE Aboubakr                 | Médecine nucléaire                       |
| BENELKHAIAT BENOMAR<br>Ridouan     | Chirurgie – générale                       | MOUAFFAK Youssef                 | Anesthésie –<br>reanimation              |
| BENHIMA Mohamed Amine              | Traumatologie –<br>orthopédie              | MOUDOUNI Said<br>Mohammed        | Urologie                                 |
| BENJILALI Laila                    | Médecine interne                           | MOUFID Kamal                     | Urologie                                 |
| BENZAROUEL Dounia                  | Cardiologie                                | MOUTAJ Redouane                  | Parasitologie                            |
| BOUCHENTOUF Rachid                 | Pneumo- phtisiologie                       | MOUTAOUKIL<br>Abdeljalil         | Ophtalmologie                            |
| BOUKHANNI Lahcen                   | Gynécologie-<br>obstétrique                | MSOUGGAR Yassine                 | Chirurgie thoracique                     |
| BOUKHIRA Abderrahman               | Biochimie – chimie                         | NAJEB Youssef                    | Traumato- orthopédie                     |
| BOUMZEBRA Drissi                   | Chirurgie Cardio-<br>vasculaire            | NARJISS Youssef                  | Chirurgie générale                       |
| BOURRAHOUE Aicha                   | Pédiatrie                                  | NEJMI Hicham                     | Anesthésie-<br>reanimation               |
| BOURROUS Monir                     | Pédiatrie                                  | NIAMANE Radouane                 | Rhumatologie                             |
| BOUSKRAOUI Mohammed                | Pédiatrie                                  | OUALI IDRISSE<br>Mariem          | Radiologie                               |
| CHAFIK Rachid                      | Traumato- orthopédie                       | OULAD SAIAD<br>Mohamed           | Chirurgie pédiatrique                    |
| CHAKOUR Mohamed                    | Hématologie<br>Biologique                  | QACIF Hassan                     | Médecine interne                         |
| CHELLAK Saliha                     | Biochimie- chimie                          | QAMOUSS Youssef                  | Anesthésie-<br>reanimation               |
| CHERIF IDRISSE EL GANOUNI<br>Najat | Radiologie                                 | RABBANI Khalid                   | Chirurgie générale                       |
| CHOULLI Mohamed Khaled             | Neuro pharmacologie                        | RADA Noureddine                  | Pédiatrie                                |
| DAHAMI Zakaria                     | Urologie                                   | RAIS Hanane                      | Anatomie<br>pathologique                 |
| DRAISS Ghizlane                    | Pédiatrie                                  | RAJI Abdelaziz                   | Oto-rhino-<br>laryngologie               |
| EL ADIB Ahmed Rhassane             | Anesthésie-<br>réanimation                 | ROCHDI Youssef                   | Oto-rhino laryngologie                   |
| EL ANSARI Nawal                    | Endocrinologie et<br>maladies métaboliques | SAMKAOUI Mohamed<br>Abdenasser   | Anesthésie-<br>reanimation               |
| EL BARNI Rachid                    | Chirurgie- générale                        | SAMLANI Zouhour                  | Gastro- entérologie                      |
| EL BOUCHTI Imane                   | Rhumatologie                               | SARF Ismail                      | Urologie                                 |
| EL BOUIHI Mohamed                  | Stomatologie et chir<br>maxillo faciale    | SORAA Nabila                     | Microbiologie –<br>Virologie             |

|                          |                                            |                     |                             |
|--------------------------|--------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| EL FEZZAZI Redouane      | Chirurgie pédiatrique                      | SOUMMANI Abderraouf | Gynécologie-obstétrique     |
| EL HAOURY Hanane         | Traumato- orthopédie                       | TASSI Noura         | Maladies infectieuses       |
| EL HATTAOUI Mustapha     | Cardiologie                                | TAZI Mohamed Illias | Hématologie- clinique       |
| EL HOUDZI Jamila         | Pédiatrie                                  | YOUNOUS Said        | Anesthésie-<br>réanimation  |
| EL IDRISSE SLITINE Nadia | Pédiatrie                                  | ZAHLANE Kawtar      | Microbiologie -<br>virology |
| EL KARIMI Saloua         | Cardiologie                                | ZAHLANE Mouna       | Médecine interne            |
| EL KHAYARI Mina          | Réanimation médicale                       | ZAOUI Sanaa         | Pharmacologie               |
| EL MGHARI TABIB Ghizlane | Endocrinologie et<br>maladies métaboliques | ZIADI Amra          | Anesthésie -<br>réanimation |
| ELFIKRI Abdelghani       | Radiologie                                 | ZOUHAIR Said        | Microbiologie               |
| ESSAADOUNI Lamiaa        | Médecine interne                           | ZYANI Mohammed      | Médecine interne            |

### Professeurs Agrégés

| Nom et Prénom            | Spécialité                                                              | Nom et Prénom           | Spécialité                                   |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------|
| ABIR Badreddine          | Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale                               | EL MEZOUARI El Moustafa | Parasitologie Mycologie                      |
| ADARMOUCH Latifa         | Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène) | EL OMRANI Abdelhamid    | Radiothérapie                                |
| AIT BATAHAR Salma        | Pneumo- phtisiologie                                                    | FAKHRI Anass            | Histologie- embryologie<br>cytogénétique     |
| ALJ Soumaya              | Radiologie                                                              | IHBIBANE fatima         | Maladies Infectieuses                        |
| ARABI Hafid              | Médecine physique et réadaptation fonctionnelle                         | KADDOURI Said           | Médecine interne                             |
| ARSALANE Adil            | Chirurgie Thoracique                                                    | LAHKIM Mohammed         | Chirurgie générale                           |
| BELBACHIR Anass          | Anatomie- pathologique                                                  | LAKOUICHMI Mohammed     | Stomatologie et<br>Chirurgie maxillo faciale |
| BELBARAKA Rhizlane       | Oncologie médicale                                                      | MARGAD Omar             | Traumatologie -<br>orthopédie                |
| BELHADJ Ayoub            | Anesthésie -Réanimation                                                 | MLIHA TOUATI Mohammed   | Oto-rhino-laryngologie                       |
| BENALI Abdeslam          | Psychiatrie                                                             | MOUHSINE Abdelilah      | Radiologie                                   |
| BENJELLOUN HARZIMI Amine | Pneumo- phtisiologie                                                    | NADER Youssef           | Traumatologie -<br>orthopédie                |
| BOUZERDA Abdelmajid      | Cardiologie                                                             | OUBAHA Sofia            | Physiologie                                  |
| BSISS Mohamed Aziz       | Biophysique                                                             | SAJIAI Hafsa            | Pneumo- phtisiologie                         |
| CHRAA Mohamed            | Physiologie                                                             | SALAMA Tarik            | Chirurgie pédiatrique                        |
| DAROUASSI Youssef        | Oto-rhino - Laryngologie                                                | SEDDIKI Rachid          | Anesthésie -<br>Réanimation                  |

|                        |                              |                  |                                    |
|------------------------|------------------------------|------------------|------------------------------------|
| EL AMRANI Moulay Driss | Anatomie                     | SERGHINI Issam   | Anesthésie – Réanimation           |
| EL HAOUATI Rachid      | Chirurgie Cardio- vasculaire | TOURABI Khalid   | Chirurgie réparatrice et plastique |
| EL KAMOUNI Youssef     | Microbiologie Virologie      | ZARROUKI Youssef | Anesthésie – Réanimation           |
| EL KHADER Ahmed        | Chirurgie générale           | ZEMRAOUI Nadir   | Néphrologie                        |

### Professeurs Assistants

| Nom et Prénom       | Spécialité                                  | Nom et Prénom          | Spécialité                                    |
|---------------------|---------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------|
| ABDELFETTAH Youness | Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle | ELOUARDI Youssef       | Anesthésie réanimation                        |
| ABDOU Abdessamad    | Chiru Cardio-vasculaire                     | EL-QADIRY Rabi         | Pédiatrie                                     |
| ABOULMAKARIM Siham  | Biochimie                                   | ESSADI Ismail          | Oncologie Médicale                            |
| ACHKOUN Abdessalam  | Anatomie                                    | FDIL Naima             | Chimie de Coordination Bio- organique         |
| AIT ERRAMI Adil     | Gastro-entérologie                          | FENNANE Hicham         | Chirurgie Thoracique                          |
| AKKA Rachid         | Gastro – entérologie                        | HAIHOUI Farouk         | Neurochirurgie                                |
| ALAOUI Hassan       | Anesthésie – Réanimation                    | HAIJI Fouad            | Urologie                                      |
| AMINE Abdellah      | Cardiologie                                 | HAMMI Salah Eddine     | Médecine interne                              |
| ARROB Adil          | Chirurgie réparatrice et plastique          | Hammoune Nabil         | Radiologie                                    |
| ASSERRAJI Mohammed  | Néphrologie                                 | HAMRI Asma             | Chirurgie Générale                            |
| AZIZ Zakaria        | Stomatologie et chirurgie maxillo faciale   | JALLAL Hamid           | Cardiologie                                   |
| BAALLAL Hassan      | Neurochirurgie                              | JANAH Hicham           | Pneumo- phtisiologie                          |
| BABA Hicham         | Chirurgie générale                          | LAFFINTI Mahmoud Amine | Psychiatrie                                   |
| BELARBI Marouane    | Néphrologie                                 | LAHLIMI Fatima Ezzahra | Hématologie clinique                          |
| BELFQUIH Hatim      | Neurochirurgie                              | LAHMINI Widad          | Pédiatrie                                     |
| BELGHMAIDI Sarah    | Ophtalmologie                               | LALYA Issam            | Radiothérapie                                 |
| BELLASRI Salah      | Radiologie                                  | LAMRANI HANCH Asmae    | Microbiologie-virologie                       |
| BENANTAR Lamia      | Neurochirurgie                              | LOQMAN Souad           | Microbiologie et toxicologie environnementale |
| BENNAOUI Fatiha     | Pédiatrie                                   | MAOUJOURD Omar         | Néphrologie                                   |
| BENZALIM Meriam     | Radiologie                                  | MEFTAH Azzelarab       | Endocrinologie et maladies métaboliques       |
| BOUTAKIOUTE Badr    | Radiologie                                  | MILOUDI Mohcine        | Microbiologie – Virologie                     |
| CHAHBI Zakaria      | Maladies infectieuses                       | NASSIH Houda           | Pédiatrie                                     |
| CHETOUI Abdelkhalek | Cardiologie                                 | NASSIM SABAH Taoufik   | Chirurgie Réparatrice et Plastique            |
| CHETTATI Mariam     | Néphrologie                                 | OUMERZOUK Jawad        | Neurologie                                    |



|                     |                                         |                        |                                                                                  |
|---------------------|-----------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| DAMI Abdallah       | Médecine Légale                         | RAGGABI Amine          | Neurologie                                                                       |
| DARFAOUI Mouna      | Radiothérapie                           | RAISSI Abderrahim      | Hématologie clinique                                                             |
| DOUIREK Fouzia      | Anesthésie- réanimation                 | REBAHI Houssam         | Anesthésie – Réanimation                                                         |
| EL- AKHIRI Mohammed | Oto-rhino-laryngologie                  | RHARRASSI Isam         | Anatomie-pathologique                                                            |
| EL AMIRI My Ahmed   | Chimie de Coordination<br>bio-organique | ROUKHSI Redouane       | Radiologie                                                                       |
| EL FADLI Mohammed   | Oncologie médicale                      | SALLAHI Hicham         | Traumatologie-<br>orthopédie                                                     |
| EL FAKIRI Karima    | Pédiatrie                               | SAYAGH Sanae           | Hématologie                                                                      |
| EL GAMRANI Younes   | Gastro-entérologie                      | SBAAI Mohammed         | Parasitologie-mycologie                                                          |
| EL HAKKOUNI Awatif  | Parasitologie mycologie                 | SEBBANI Majda          | Médecine Communautaire<br>(médecine préventive,<br>santé publique et<br>hygiène) |
| EL HAMZAOUI Hamza   | Anesthésie réanimation                  | SIRBOU Rachid          | Médecine d'urgence et de<br>Catastrophe                                          |
| EL KHASSOUI Amine   | Chirurgie pédiatrique                   | WARDA Karima           | Microbiologie                                                                    |
| ELATIQUI Oumkeltoum | Chirurgie réparatrice et<br>plastique   | ZBITOU Mohamed<br>Anas | Cardiologie                                                                      |
| ELBAZ Meriem        | Pédiatrie                               | ZOUIZRA Zahira         | Chirurgie Cardio-<br>vasculaire                                                  |
| ELJAMILI Mohammed   | Cardiologie                             |                        |                                                                                  |

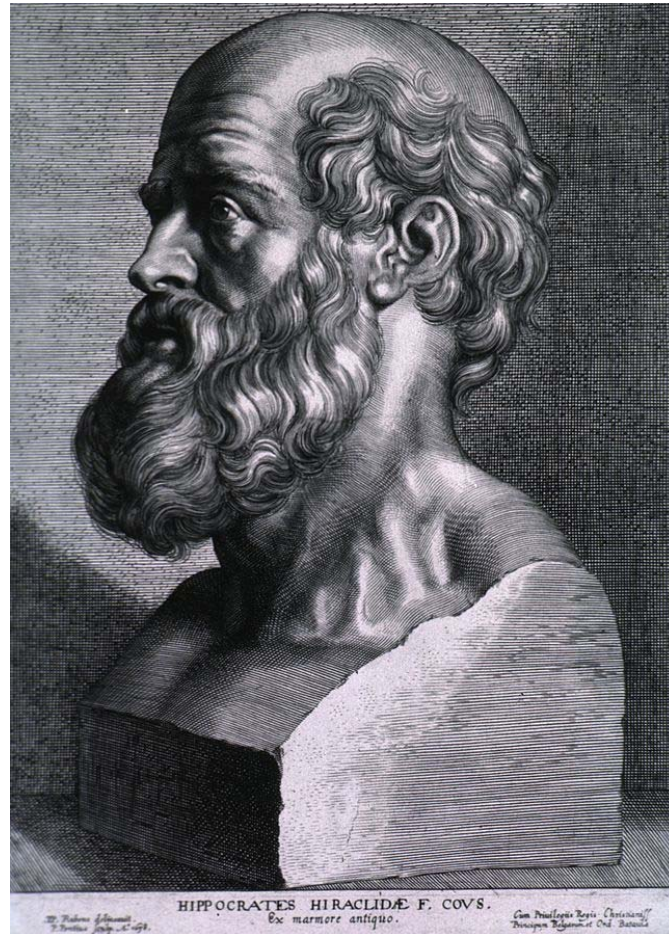
LISTE ARRETEE LE 01/02/2021



*DÉDICACES*

*« Ars longa, vitabrevis,  
occasiopraecepta,experimentumpericulosum,iudicium difficile »*

*« L'art est long, la vie est courte, l'occasion éphémère,  
l'expérience dangereuse, le jugement difficile »*



**HIPPOCRATE**

*Je dédie cette thèse ...* 



*Louange à Dieu tout puissant,  
qui m'a permis de voir ce jour tant attendu.*

*À mes très chers parents :*

*À la mémoire de ma mère NAJIA ELGHARAD :*

*Tout en écrivant ces mots, je ne puis prétendre que le passage du temps  
ait dilué le chagrin éprouvé à notre séparation.*

*A une personne qui m'a tout donné sans compter.*

*A la plus douce et la plus attentionnée des mamans.*

*Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu  
mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma  
naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte. Tu as fait plus  
qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans  
leurs vies et leurs études.*

*Je te dédie à mon tour cette thèse qui concrétise ton rêve le plus cher et  
qui n'est que le fruit de tes conseils et de tes encouragements.*

*« Que Dieu, Tout Puissant t'accorde son infinie miséricorde et t'accueille  
dans son éternel paradis ».*

*Tu es une mère en or,*

*je t'aime maman...*

*A la mémoire de mon père MOHAMED NOUIDI :*

*A toi mon père, je dédie le fruit de ces efforts, un travail qui n'aurait pas  
vu le jour sans le soutien et l'amour dont tu m'as toujours entouré.*

*Le très peu d'années que j'ai passé à tes côtés m'ont tellement appris, ton  
amour, ta gentillesse et ton humour me manqueront à jamais.*



*A la mémoire de ma grand-mère maternelle Yamna Beladlouni :*  
Tu es la personne la plus douce et la plus gentille que je n'ai jamais connue.  
Tes sacrifices pour tes enfants et tes petits enfants sont énormes. Je ne  
t'oublierai jamais.

*Je t'aime.*

*A la mémoire de mes grands-parents : AHMED NOUIDI, BRIK EL  
GHARAD et GHITA CHERKAOUI.*

*A mon petit frère Rhite :*  
La personne la plus précieuse à mes yeux.  
Une raison de vivre.

*A ma tante Latifa Elgharad et son  
Mari Abdelatif Mazlani :*

Vous étiez présent dans les moments de tristesse avant les moments de  
bonheurs, vous avez toujours apporté un support inconditionnel, aucun mot  
ne peut exprimer ma gratitude, mon amour et mon respect pour vous.  
Mes deuxième parents, je ne vous serai jamais assez reconnaissant.

*A ma très chère Ihsane :*

A une personne très spéciale et unique.  
À ton soutien perpétuel et inconditionnel.  
À tes qualités et à tes défauts.

A nos fou-rires et à nos rares disputes.

A nos nuits blanches de prépa et nos virées et tours.

A un amour et une amitié singulière et éternelle.

Tu m'as fait comprendre la citation « Le temps passé dans l'amour n'est  
pas du temps, mais de la lumière. »

Merci.

*A mon cher cousin Marouane Belarbi :*

*Mon grand frère, tu es une idole à suivre sur le plan personnel et professionnel, ton support inconditionnel durant ses années.*

*Je ne saurais exprimer la gratitude que j'ai envers toi.*

*A mes cousins Siham Belarabi, Adil Aroub et Meriem Ait Ouazar :*

*En même temps mes cousins et mes anciens, J'espère que vous trouverez ici le témoignage de tout mon amour et toute ma reconnaissance pour votre intarissable soutien.*

*A mes cousins Asmaa, Zouhair et Maha Mazlani:*

*Je ne vous ai jamais considéré comme des cousins mais comme des frères et sœurs.*

*Pour tous nos moments passé-ensemble, pour tous nos fous rires. Vous m'avez toujours soutenu et encouragé désirant ce qu'il y a de meilleur pour moi, Que dieu préserve la petite famille qu'on est.*

*A la famille El Gharad: Mes oncles Driss Abdellah Ahmed et Abdelghani, mes tantes Fatima et Malika.*

*Je vous dédie ce travail en témoignage de ma gratitude et mon attachement.*

*A la famille NOUIDI :*

*J'espère que vous trouverez ici le témoignage de tout mon amour et toute ma reconnaissance*

*A mes amis :*

*A mes meilleurs amis Younes Belbark, Riad Samlali et Rachda*

*Soulaymane :*

*Cela fait plus de quinze ans que l'on se connaît, j'ai passé avec vous des moments inoubliables, on a défini ensemble ce que signifiait l'amitié et pour cela vous garderez toujours une place dans mon cœur. Que Dieu vous donne bonheur, santé et prospérité.*

*A mes amis proches Adib Choukri, Anas Auhmani et Hamza Benjelloun :*

*Sans vous les études médicales n'auraient pas été les mêmes. Nos soirées, nos fous-rires et notre bonne humeur ont su faire face à toutes les épreuves imposées par ce parcours en médecine, et pour cela, merci.*

*A mes amis et collègues Nassaf Othmane, Oubih Mohamed,*

*Ndaoud Fatim-ezzahra :*

*Je remercie Dieu d'avoir croisé nos chemins, votre compagnie a facilité les épreuves hospitalières grâce à la bonne humeur et au travail. J'espère que vous trouverez en ce travail l'expression de mon affection. Que Dieu vous préserve et vous donne une vie pleine de réussite.*

*A mes très chers Khalil Mellali, Marouan Jakani, yassin khalifa, Imad Rhoujjati, Hicham Douma, Hajar Hamdi, Chaïma Ait el Qadi Redouane*

*Mouflih, Chaïmaa Idrissi et Ghassan Idrissi :*

*Je garde avec vous mes meilleurs souvenirs d'étude, grâce à vous, j'ai pu passer un cursus de travail acharné et, malgré sa longueur, adouci et plein de rires. Je vous exprime par ce travail le témoignage de mon affection, que Dieu préserve notre amitié.*



*A La Chabiba : Marouane El Kiassi, Khaoula Amrani, Yassmine Larakí  
et Saad Bounhar :*

On m'a toujours dit que nos camarades de médecine deviennent une  
seconde famille que l'on voit plus souvent que la vraie. Merci pour toutes  
ces années.

*Et mes amis et anciens Amine Bican et Walid El Harich:*

Deux relations fraternelles, Je saisis cette occasion pour vous exprimer  
ma profonde gratitude et mon grand respect.

*A mes amis d'enfance :*

Soufiane, Othmane, Mehdi, Taoufik, Abdellah, Merouane, Omar,  
Abderahman et Khaoula.

*A tous mes amis :*

Tarik, Mehdi, Reda, Salmane, Marouane, Abdellah, Kenza, Kenza,  
Youssef, Samia, Amine, Darari, Asaad, Maroua, Salma, Sara, Rita,  
Zaridi, Bouidir, Simo, Yazid, Jiddi, Ranya, Vicky, Hamada et Reda.

*Et tous ceux et celles que j'ai omis de citer*

*En souvenir des moments merveilleux que nous avons passés et aux liens  
solides qui nous unissent. Un grand merci pour votre soutien, vos  
encouragements, votre aide. J'ai trouvé en vous le refuge de mes chagrins  
et mes secrets. Avec toute mon affection et estime, je vous souhaite  
beaucoup de réussite et de bonheur, autant dans votre vie professionnelle  
que privée. Je prie Allah pour que notre amitié et fraternité soient  
éternelles...*



*A NOTRE MAÎTRE,  
PRESIDENTE DE THÈSE MADAME  
LAOUAD Inass*

*Pour le grand honneur que vous nous faites en acceptant de juger et de  
présider ce travail de thèse. Votre sérieux, votre compétence et votre sens  
du devoir nous ont énormément marqués.*

*Femme de grandes valeurs, vous nous avez toujours marqué par vos  
qualités professionnelles et humaines, ainsi que par votre grande  
bienveillance et humilité.*

*Veuillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération et  
notre profonde admiration pour toutes vos qualités scientifiques et  
humaines. Ce travail est pour nous l'occasion de vous témoigner notre  
profonde gratitude.*

*A NOTRE MAÎTRE, RAPPORTEUR DE THÈSE  
MONSIEUR GHOUNDALE Omar*

*Il m'est impossible de dire en quelques mots ce que je vous dois. Par votre  
rigueur, votre dynamisme et votre passion dans l'exercice de votre  
métier, vous avez su me communiquer le désir d'offrir le meilleur de moi-  
même. Vous m'avez fait un grand honneur en acceptant de me confier  
la responsabilité de ce travail. Je vous en remercie profondément. Je vous  
suis très reconnaissant pour tout le temps et les sacrifices que vous avez  
dû faire aux dépens de votre travail et de vos obligations, pour tous vos  
efforts incomparables, pour toutes ces informations si précieuses.*

*A NOTRE MAÎTRE, JUGE DE THÈSE*

*Madame FADILI Wafaa*

*Je tiens à exprimer ma profonde gratitude pour votre simplicité avec laquelle vous m'avez accueilli. Votre présence constitue pour moi un grand honneur. De votre enseignement brillant et précieux, je garderai les meilleurs souvenirs. Par votre modestie, vous m'avez montré la signification morale de notre profession. Je vous remercie de votre gentillesse. Qu'il me soit ainsi permis de vous présenter à travers ce travail le témoignage de mon grand respect et l'expression de ma profonde reconnaissance.*

*A NOTRE MAÎTRE, JUGE DE THÈSE MONSIEUR LE PROFESSEUR*

*DAHAMI Zakaria*

*Chirurgien et pédagogue hors pair une personne humble et à l'écoute. Aucune expression ne saurait témoigner de notre gratitude et de la grande estime que nous portons à votre personne. Nous sommes très touchés par l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger parmi ce jury. Vos encouragements, votre disponibilité et votre gentillesse, ne peuvent que solliciter de notre part sincère reconnaissance et admiration. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de notre profond respect.*

*A tous les urologues et néphrologues de la ville de Marrakech*

*Au service d'épidémiologie : Pr Sebani et Dr Mansoury*

*A tous les enseignants de la Faculté de médecine et de pharmacie de  
Marrakech*

*A tout le personnel de la faculté de médecine et de pharmacie de  
Marrakech*

*A tous ceux qui ont aidé de loin ou de près à l'élaboration de ce travail*



*ABBREVIATIONS*



## Liste des abréviations

|                         |                                                          |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>AGT</b>              | : L'alanine glyoxylate aminotransférase                  |
| <b>ARPT</b>             | : Adénine phosphoribosyl–transférase                     |
| <b>ASP</b>              | : Abdomen Sans Préparation                               |
| <b>BU</b>               | : Bandelette urinaire                                    |
| <b>C–</b>               | : Scanner sans injection                                 |
| <b>C+</b>               | : Scanner avec injection                                 |
| <b>CaCO<sub>3</sub></b> | : Carbonate de calcium                                   |
| <b>CHU</b>              | : Centre Hospitalier Universitaire                       |
| <b>CLAFU</b>            | : Comité Lithiase de l'Association Française d'Urologie  |
| <b>cm</b>               | : Centimètre                                             |
| <b>cp</b>               | : Comprimé                                               |
| <b>CURI</b>             | : Centre Universitaire Régional d'Interface              |
| <b>DHA</b>              | : dihydroxyadénine                                       |
| <b>E. coli</b>          | : Escherichia coli                                       |
| <b>ECBU</b>             | : Etude cytobactériologique des urines                   |
| <b>FMPF</b>             | : Faculté de Médecine et de Pharmacie de Fès.            |
| <b>g</b>                | : Gramme                                                 |
| <b>H</b>                | : Heure                                                  |
| <b>HDL–C</b>            | : High–Density Lipoprotein Cholesterol                   |
| <b>HGPRT</b>            | : Hypoxanthine–guanine phosphoribosyl–transférase        |
| <b>HOP1</b>             | : Hyperoxalurie primitives type 1                        |
| <b>HOP2</b>             | : Hyperoxalurie primitives type 2                        |
| <b>IMC</b>              | : Indice de Masse Corporelle                             |
| <b>IRA</b>              | : Insuffisance rénale aigue                              |
| <b>IRC</b>              | : Insuffisance rénale chronique                          |
| <b>IRM</b>              | : Imagerie par Résonance Magnétique                      |
| <b>IRTF</b>             | : Spectrophotomètres infrarouge à transformée de Fourier |

|                     |                                            |
|---------------------|--------------------------------------------|
| <b>J</b>            | : Jour                                     |
| <b>K. pnemoniae</b> | : Klebsiella pneumoniae                    |
| <b>KBr</b>          | : Bromure de potassium                     |
| <b>Kg</b>           | : Kilo gramme                              |
| <b>kps</b>          | : Produit de solubilité                    |
| <b>LCAM</b>         | : Laboratoire Central d'Analyses Médicales |
| <b>ml</b>           | : Millilitre                               |
| <b>µm</b>           | : Micromètre                               |
| <b>mmol</b>         | : Milli mole                               |
| <b>OxCa</b>         | : Oxalate de calcium ;                     |
| <b>PAM</b>          | : Phosphate ammoniaco-magnésien            |
| <b>PCa</b>          | : Phosphate de calcium                     |
| <b>PF</b>           | : Produit de formation                     |
| <b>PNA</b>          | : Pyélonéphrite aigue                      |
| <b>PTH</b>          | : Parathormone intacte                     |
| <b>TDM</b>          | : Tomodensitométrie Abdomino-Pelvienne     |
| <b>THP</b>          | : La protéine de Tamm-Horsfall             |
| <b>UH</b>           | : Unité Hounsfield                         |
| <b>UIV</b>          | : Urographie IntraVeineuse                 |





|                                                                                                      |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUCTION</b>                                                                                  | <b>1</b>  |
| <b>PATIENTS ET METHODES</b>                                                                          | <b>3</b>  |
| I. Le type de l'étude                                                                                | 4         |
| II. Population cible                                                                                 | 4         |
| III. Taille de l'échantillon                                                                         | 4         |
| IV. Questionnaire                                                                                    | 4         |
| V. Déroulement de l'enquête                                                                          | 5         |
| VI. Analyse statistique                                                                              | 5         |
| <b>RESULTATS</b>                                                                                     | <b>6</b>  |
| I. Spécialité et secteur d'exercice                                                                  | 7         |
| 1. Spécialité                                                                                        | 7         |
| 2. Secteur d'exercice                                                                                | 7         |
| II. Données Epidémiologiques                                                                         | 8         |
| 1. Estimation du nombre de calculs                                                                   | 8         |
| 2. Estimation de la proportion des lithiases urinaires par rapport à l'activité globale du praticien | 9         |
| III. Approche diagnostique des praticiens                                                            | 11        |
| 1. Motifs de consultation les plus fréquents                                                         | 11        |
| 2. Approche pratique                                                                                 | 12        |
| 3. Bilan radiologique de première intention                                                          | 14        |
| 4. Densité du calcul et son impact sur la conduite thérapeutique                                     | 15        |
| 5. Analyse spectrophotométrique et infrarouge                                                        | 16        |
| 6. Bilan biologique                                                                                  | 18        |
| IV. Aspect collaboratif et approche multidisciplinaire                                               | 19        |
| 1. Prévention de récurrence                                                                          | 19        |
| 2. Collaboration avec d'autres spécialistes                                                          | 20        |
| 3. Instauration d'une RCP pour la prise en charge de lithiase                                        | 22        |
| <b>DISCUSSION</b>                                                                                    | <b>24</b> |
| I. Rappel                                                                                            | 25        |
| 1. Lithogénèse                                                                                       | 25        |
| 2. Description et classification des calculs                                                         | 41        |
| 3. Physiopathologie de la néphropathie obstructive                                                   | 46        |
| 4. Recommandations du Comité Lithiase de l'Association Française d'Urologie (CLAFU)                  | 48        |
| II. Discussions des résultats                                                                        | 50        |
| 1. Population statistique de l'étude                                                                 | 50        |
| 2. Données épidémiologiques                                                                          | 51        |
| 3. Approche diagnostique des praticiens                                                              | 51        |
| 4. Aspect collaboratif et approche multidisciplinaire                                                | 56        |
| III. Suggestions et recommandations                                                                  | 57        |
| IV. Les limites de l'étude                                                                           | 58        |

|                    |    |
|--------------------|----|
| CONCLUSION.....    | 59 |
| ANNEXES.....       | 61 |
| RESUMES.....       | 64 |
| BIBLIOGRAPHIE..... | 68 |



# *INTRODUCTION*

Le terme de lithiase urinaire, du grec « lithos » désigne la maladie caractérisée par la formation et ou la présence de calcul dans les reins ou les voies urinaires (1).

Pathologie fréquente, elle touche, selon les études, de 1% à 20% de la population. Cette incidence est par ailleurs en augmentation (2,4).

Sa grande fréquence, ainsi que sa potentielle gravité, font que cette pathologie a un impact socio-économique non négligeable, estimé selon The US Agency for Healthcare Research and Quality à 5 milliards annuellement de dollars aux États-Unis.(3,5).

Elle se manifeste cliniquement par des douleurs typiques désignées par le terme « colique néphrétique), très évocatrices de la pathologie. Elle peut cependant être révélée par d'autres tableaux, notamment l'hématurie, la pyélonéphrite, l'insuffisance rénale.

Le diagnostic positif repose sur des arguments clinico-radiologiques (échographie, AUSP, TDM).

La spectrophotométrie, la densité du calcul à la TDM, le bilan biologique, ainsi que l'enquête diététique, sont particulièrement utiles dans le cadre de la démarche étiologique ; démarche qui doit être systématique, d'autant plus que le taux de récurrences des calculs est significatif. (4)

Une concertation pluridisciplinaire incluant urologue, néphrologue, radiologue, endocrinologue et nutritionniste est un corollaire d'une PEC optimale. (6)

Pour mieux approcher la problématique de la prise en charge de la lithiase urinaire dans notre contexte, nous avons élaboré un questionnaire que nous avons remis aux urologues et néphrologues de la ville de Marrakech, dont les objectifs étaient de faire le point sur les modalités diagnostiques et thérapeutiques de cette prise en charge.



*PATIENTS ET METHODES*



## **I. Le type de l'étude :**

Il s'agit d'une étude transversale à visée descriptive.

## **II. Population cible :**

Les médecins spécialistes urologues et néphrologues de la ville de Marrakech

- Critères d'inclusion :
  - Les médecins spécialistes urologues du secteur public, libéral et militaire
  - Les médecins spécialistes néphrologues du secteur libéral, public et militaire.
  - Les professeurs d'urologie et de néphrologie de la FMPM
- Critères d'exclusion :
  - Les résidents en cours de formation.

## **III. Taille de l'échantillon :**

Au total, des 51 médecins sollicités, 49 ont participé à l'enquête.

## **IV. Questionnaire :**

Un questionnaire a été spécialement élaboré en se basant sur une revue de la littérature et après concertation entre le rapporteur et un néphrologue.

Le questionnaire comprenait 14 items groupés en quatre parties :

- Une première partie recueillait des renseignements de la spécialité et du secteur d'exercice
- Une seconde concernait les données épidémiologiques (nombre de lithiase, fréquence, ...)

- Une troisième traitait l'approche diagnostique (symptomatologie, imagerie, spectrophotométrie et bilan biologique ...)
- Une quatrième partie abordait la concertation avec d'autres spécialistes.  
(L'aspect collaboratif et multidisciplinaire)

## **V. Déroulement de l'enquête :**

Nous avons choisi une méthode auto-administrée pour la collecte des réponses, en dépôt direct, sur une durée de 3 mois (Février, Mars et Avril 2021), au sein des structures suivantes :

- Service d'urologie de l'hôpital Arrazi
- Service de néphrologie de l'hôpital Arrazi
- Service d'urologie de l'hôpital militaire Avicenne
- Service de néphrologie de l'hôpital militaire Avicenne
- Cabinets d'urologie de la ville de Marrakech
- Centres d'hémodialyse de la ville de Marrakech

Tous les participants ont été informés sur l'objectif de l'étude, leur participation était volontaire avec respect de l'anonymat.

## **VI. Analyse statistique :**

Les données ont été analysées par le logiciel SPSS « 21.0 ». Les données qualitatives sont présentées sous forme d'effectifs et de pourcentages.

Nous avons effectué une analyse descriptive simple des différentes variables étudiées, puis une analyse uni-variée par le test de Chi-carré et le test exact de Fisher, avec un seuil de significativité de 5%.



*RESULTATS*



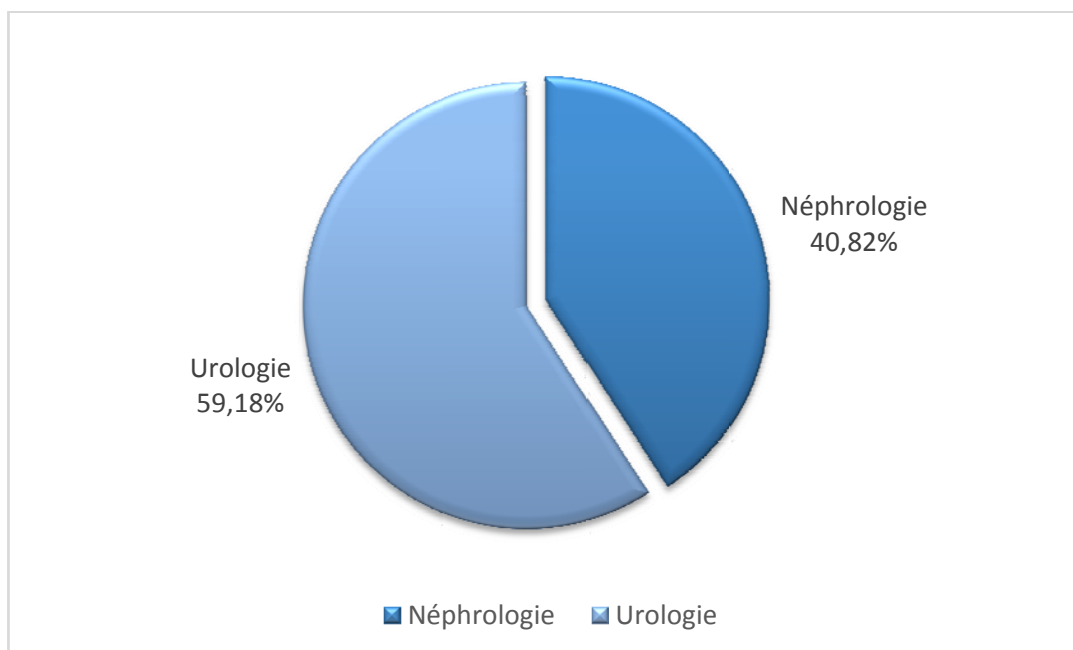


## **I. Spécialité et secteur d'exercice :**

### **1. Spécialité :**

Le nombre de spécialistes concernés par cette enquête est de 49 dont :

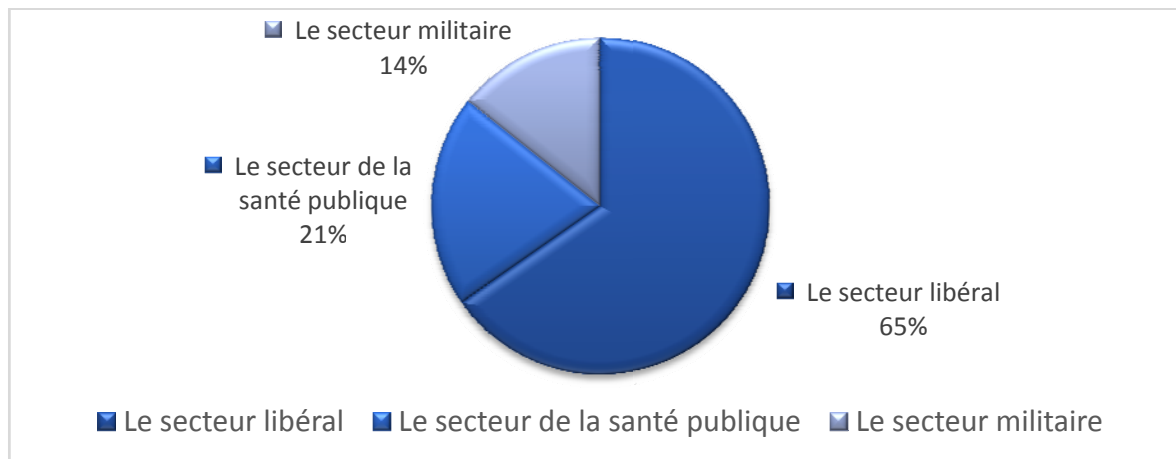
- 29 Urologues
- 20 Néphrologues



**Figure 1 : Répartition des médecins selon la spécialité**

### **2. Secteur d'exercice :**

- 32 dans le secteur libéral dont : 13 néphrologues et 19 urologues
- 10 dans le secteur de la santé publique dont : 4 néphrologues et 6 urologues
- 7 dans le secteur militaire dont : 3 néphrologues et 4 urologues



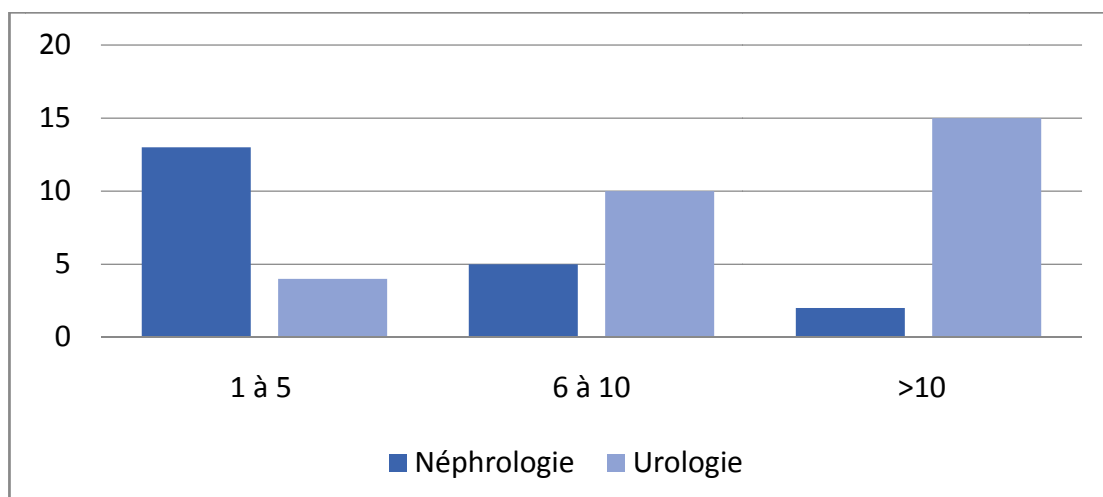
**Figure 2 : Répartition des médecins selon leur secteur d'exercice**

## II. Données Epidémiologiques :

### 1. Estimation du nombre de calculs :

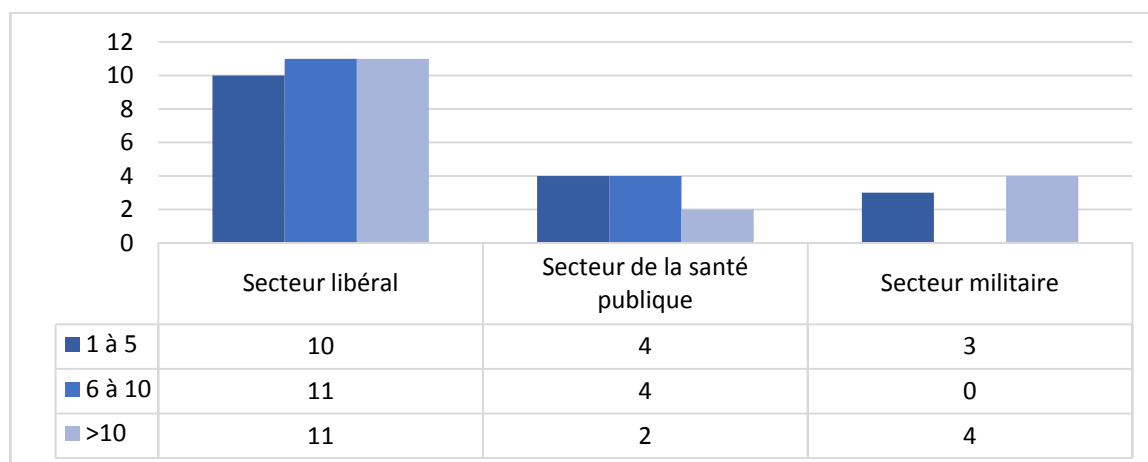
Les sujets de notre étude ont été appelés à choisir entre « 1 à 5 » « 6 à 10 » ou « >10 » le nombre de calculs lithiasiques vus par mois :

#### 1.1. Par spécialité :



**Figure 3 : Histogramme comparatif entre urologues et néphrologues par rapport à l'estimation du nombre de lithiase urinaire vu par mois.**

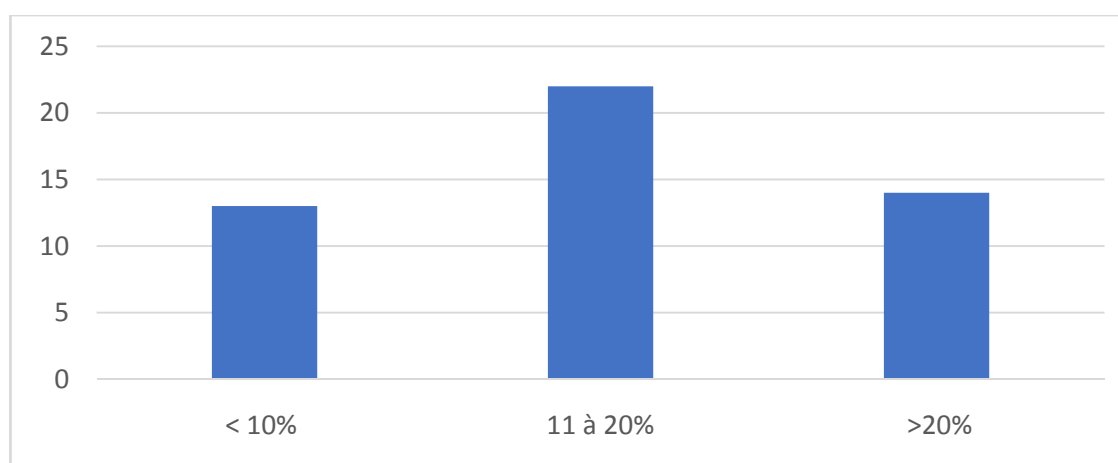
### 1.2. Par secteur de travail :



**Figure 4 :** Histogramme comparatif de l'estimation du nombre de lithiases urinaires vues par mois selon le secteur d'exercice.

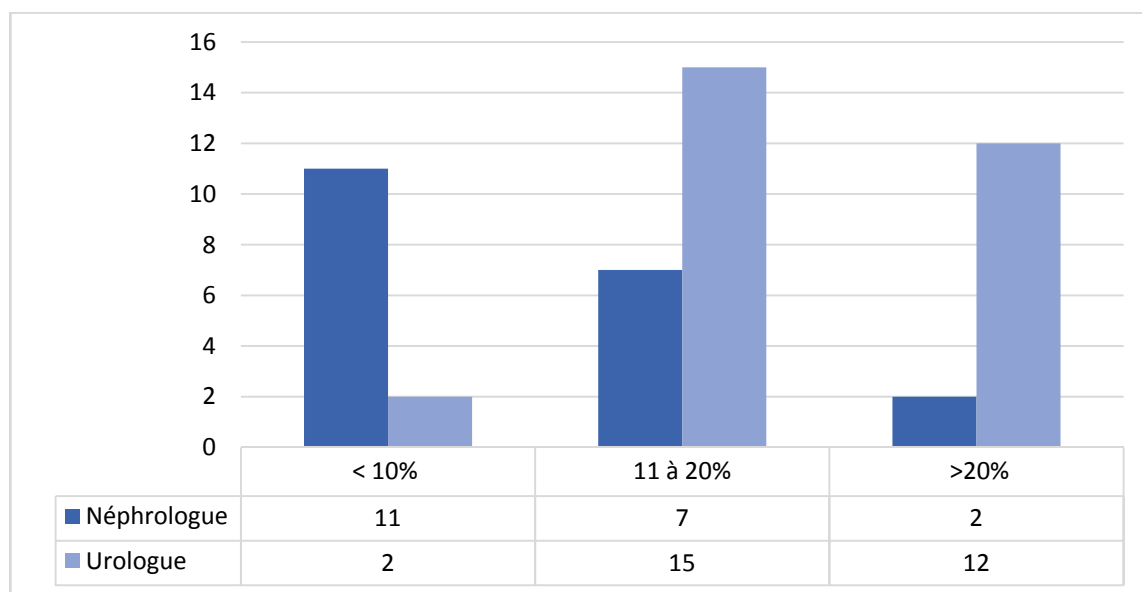
## 2. Estimation de la proportion des lithiases urinaires par rapport à l'activité globale du praticien :

Les sujets de notre étude ont été appelés à choisir entre « <10% » « 10% à 20% » ou « >20% » de ce que représente la prise en charge de la maladie lithiasique par rapport à leur activité globale :(figure5)



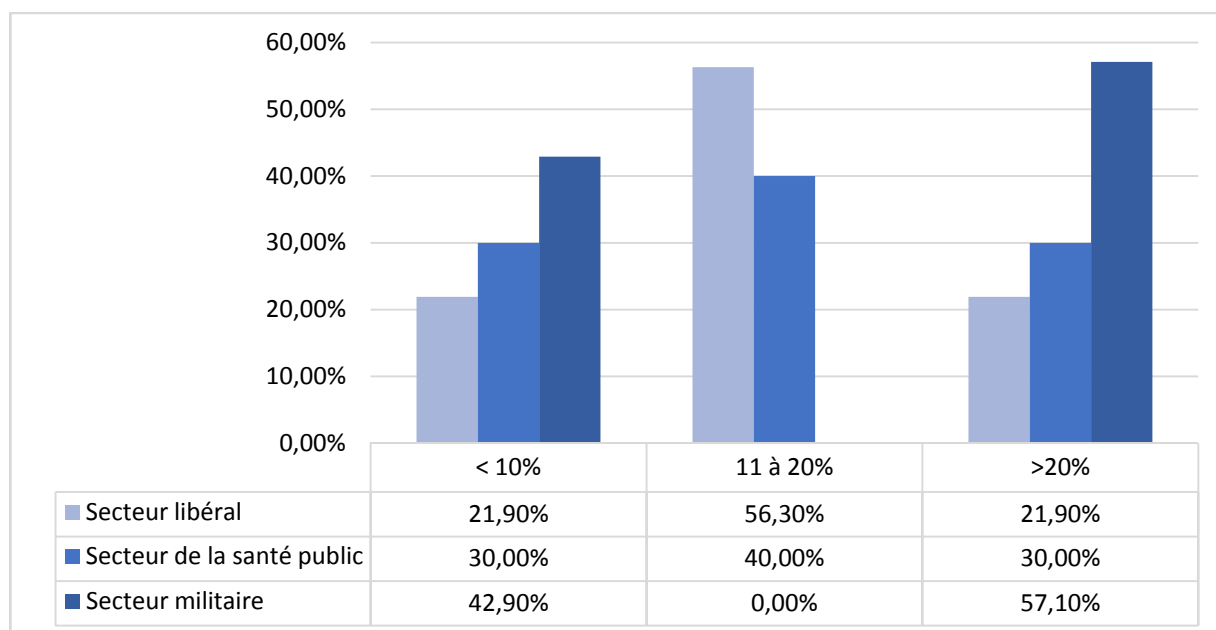
**Figure 5 :** Graphique représentant la proportion de la lithiase urinaire par rapport à l'activité globale

### 2.1. Selon la spécialité :



**Figure 6 :** Histogramme comparatif entre urologues et néphrologues par rapport à la proportion de la maladie lithiasique par rapport à leur activité globale.

### 2.2. Selon le secteur d'exercice :



**Figure 7 :** Histogramme comparatif des secteurs d'exercice par rapport à la proportion de la maladie lithiasique par rapport à leur activité globale.

### III. Approche diagnostique des praticiens :

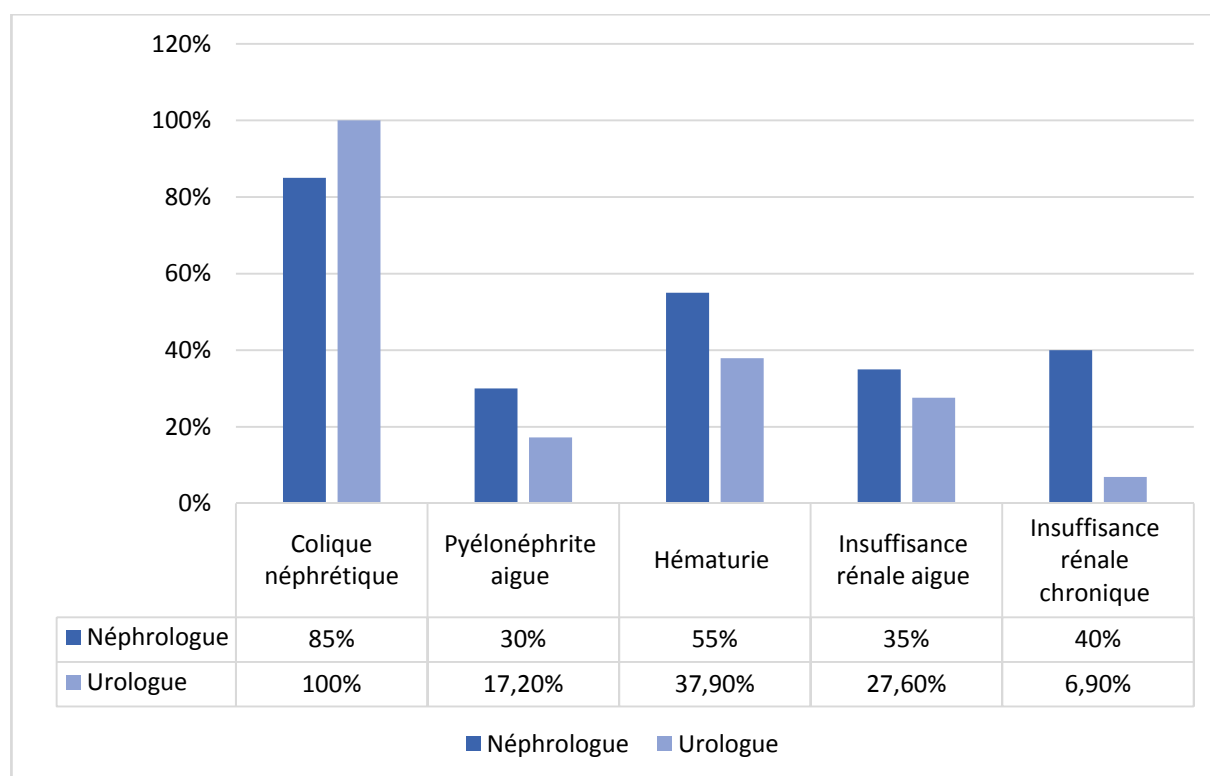
#### 1. Motifs de consultation les plus fréquents :

##### 1.1. Analyse globale :

**Tableau I : Motifs de consultation les plus fréquents :**

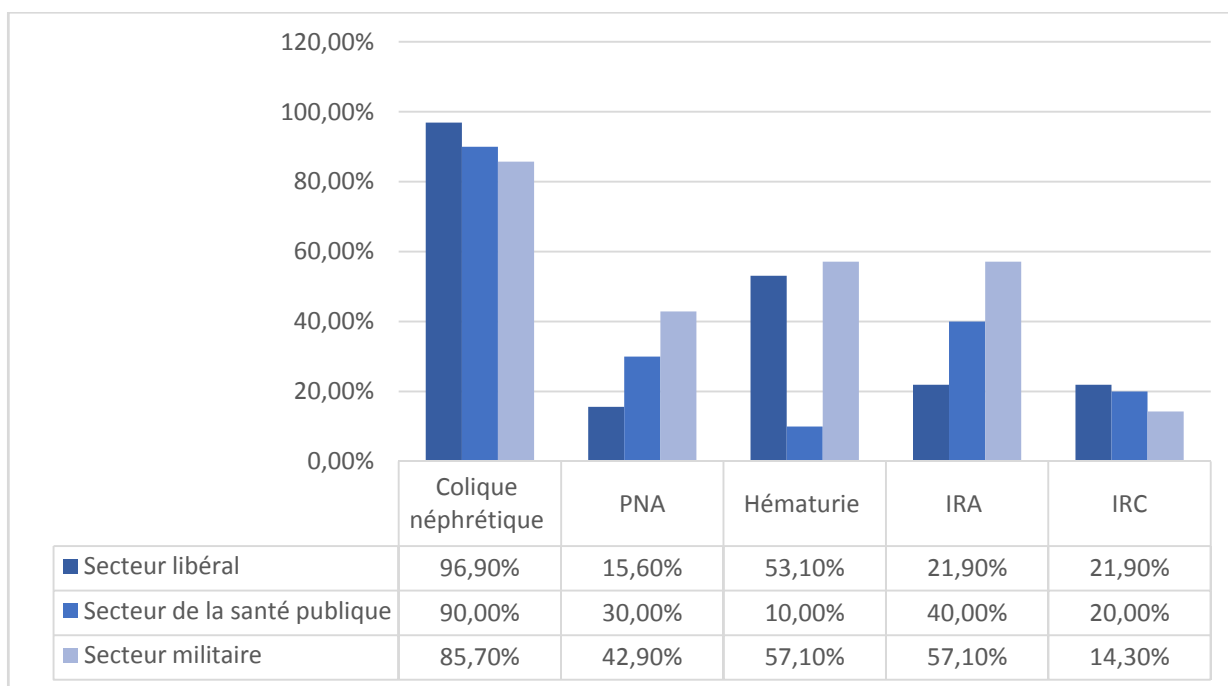
| Motif               | Nombre | Pourcentage |
|---------------------|--------|-------------|
| Colique néphrétique | 46     | 93,9%       |
| Pyélonéphrite aigue | 11     | 22,4%       |
| Hématurie           | 22     | 44,9%       |
| IRA                 | 15     | 30,6%       |
| IRC                 | 10     | 20,4%       |

##### 1.2. Par rapport à la spécialité :



**Figure 8 : Histogramme comparatif entre urologues et néphrologues par rapport au pourcentage de motifs de consultation les plus retrouvés.**

### 1.3. Par rapport au secteur de travail :



**Figure 9 : Histogramme comparatif des secteurs par rapport au pourcentage de motifs de consultation les plus retrouvés.**

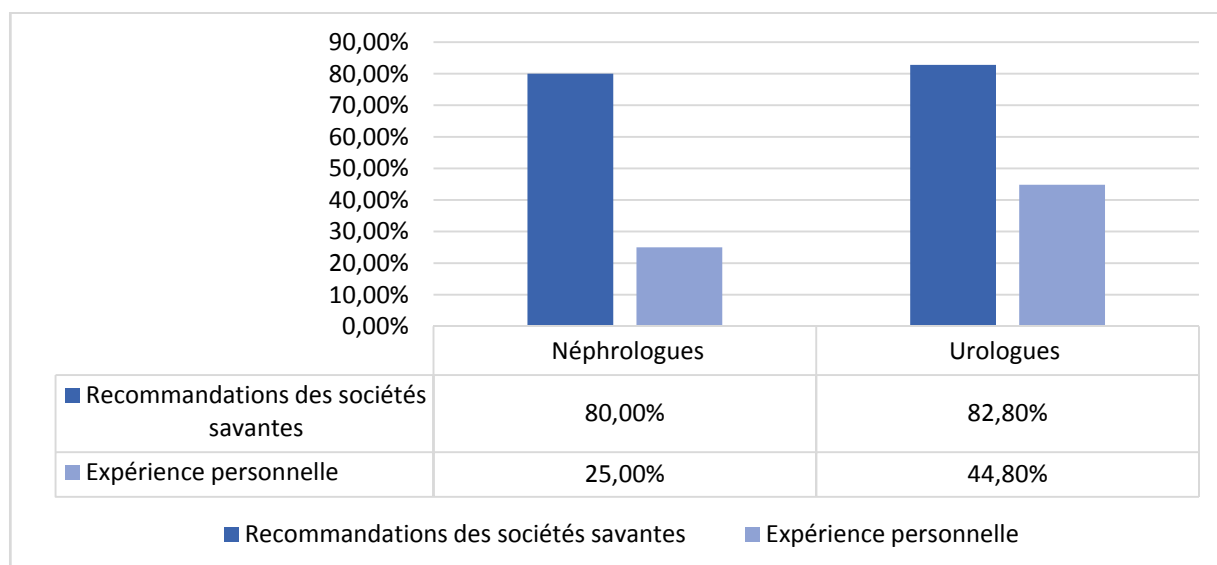
## 2. Approche pratique :

La majorité des médecins interrogés (81,6%) ont considéré que leur approche diagnostique et thérapeutique se basait sur les recommandations des sociétés savantes.

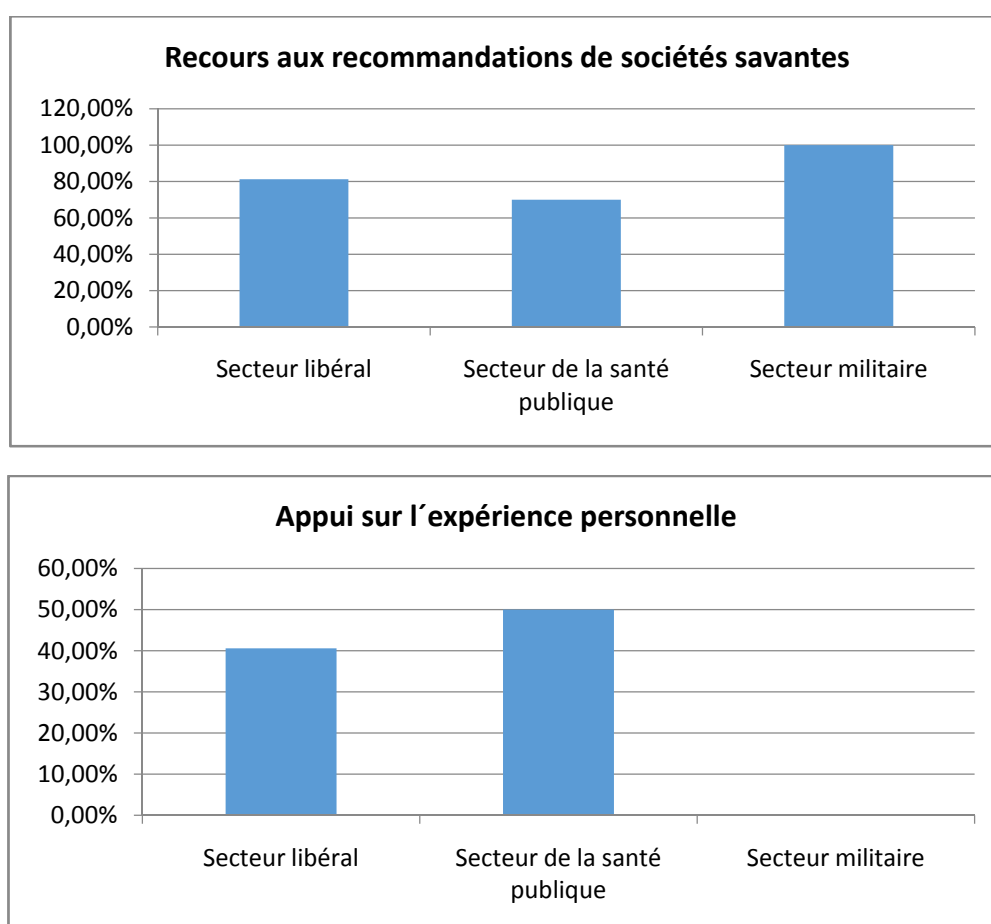
Tandis que seul le tiers (36,7%) des médecins interrogés se fient à leur expérience personnelle.

Depuis un an, un staff hebdomadaire de lithiase est instauré dans le service où tous les dossiers de lithiase sont présentés.

Cette disparité est illustrée sur les graphiques ci-dessous :



**Figure10 :** Histogramme comparatif entre urologues et néphrologues par rapport à l'approche diagnostique et thérapeutique devant la lithiase urinaire.



**Figure11 :** Graphique comparatif par rapport à l'approche diagnostique et thérapeutique.

### 3. Bilan radiologique de première intention :

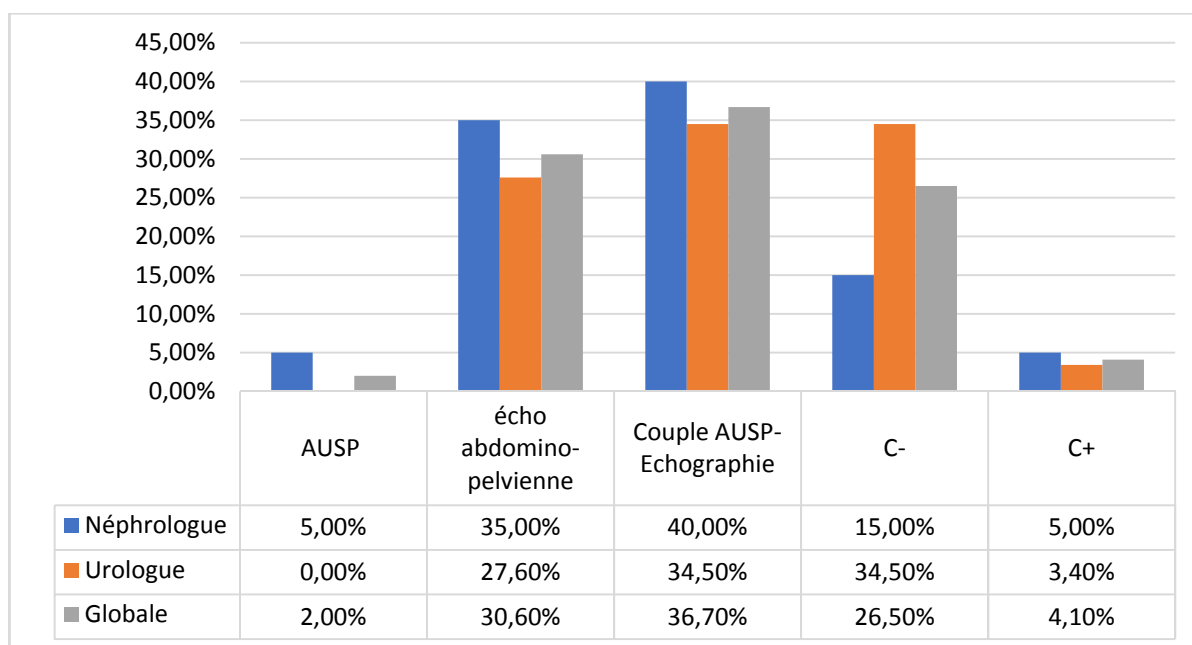
Les bilans radiologiques de première intention demandés dans notre enquête sont représentés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau II : Bilan d'imagerie de 1<sup>ère</sup> intention :**

|                                | Néphrologue | Urologue | Globale |
|--------------------------------|-------------|----------|---------|
| AUSP                           | 5,00%       | 0,00%    | 2,00%   |
| Echographie abdomino-pelvienne | 35,00%      | 27,60%   | 30,60%  |
| Couple AUSP-Echographie        | 40,00%      | 34,50%   | 36,70%  |
| C-                             | 15,00%      | 34,50%   | 26,50%  |
| C+                             | 5,00%       | 3,40%    | 4,10%   |

Globalement le bilan le plus demandé était le couple AUSP et échographie (36,70%)

- Pour les néphrologues de notre série le bilan le plus demandé a aussi été le couple AUSP et échographie (40,00%)
- Par contre chez les urologues de notre enquête le bilan le plus demandé a été le couple AUSP et échographie (34,50%) en ex-æquo avec le scanner C- (34,50%).

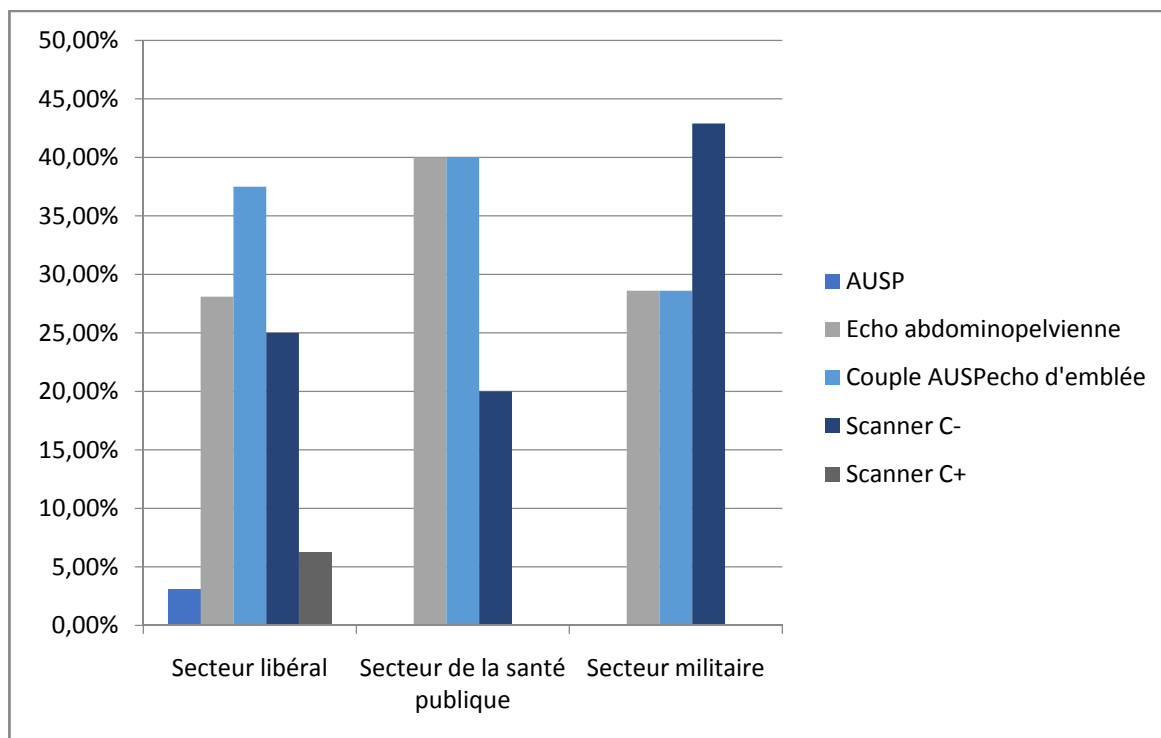


**Figure12 : Graphique illustrant les bilans d'imagerie demandés en première intention selon la spécialité.**



### **3.1. Par rapport au secteur d'exercice :**

- Au secteur libéral le bilan radiologique le plus demandé était le couple AUSP échographie (37,50%)
- Au secteur public le bilan le plus demandé a été l'échographie abdominopelvienne (40,00%) en ex-æquo avec le couple AUSP et échographie (40,00%)
- Au secteur militaire le bilan le plus demandé était le scanner C- (42,90%)



**Figure13 : Graphique illustrant les bilans d'imagerie demandés en première intention**

## **4. Densité du calcul et son impact sur la conduite thérapeutique :**

Deux questions ont été posées aux médecins interrogés dans cette enquête :

- Quand vous demandez un scanner, exigez-vous de votre radiologue la précision de la densité du calcul ?

**Tableau III : Réponse à la question : « Quand vous demandez un scanner, exigez-vous de votre radiologue la précision de la densité du calcul ? »**

|     | Effectifs | Pourcentage |
|-----|-----------|-------------|
| Oui | 39        | 79,6        |
| Non | 10        | 20,4        |

– La densité du calcul impacte-t-elle votre décision thérapeutique ?

**Tableau IV : Réponse à la question : « La densité du calcul impacte-t-elle votre décision thérapeutique ? »**

|     | Effectifs | Pourcentage |
|-----|-----------|-------------|
| Oui | 47        | 95,9        |
| Non | 2         | 4,1         |

## 5. Analyse spectrophotométrique et infrarouge :

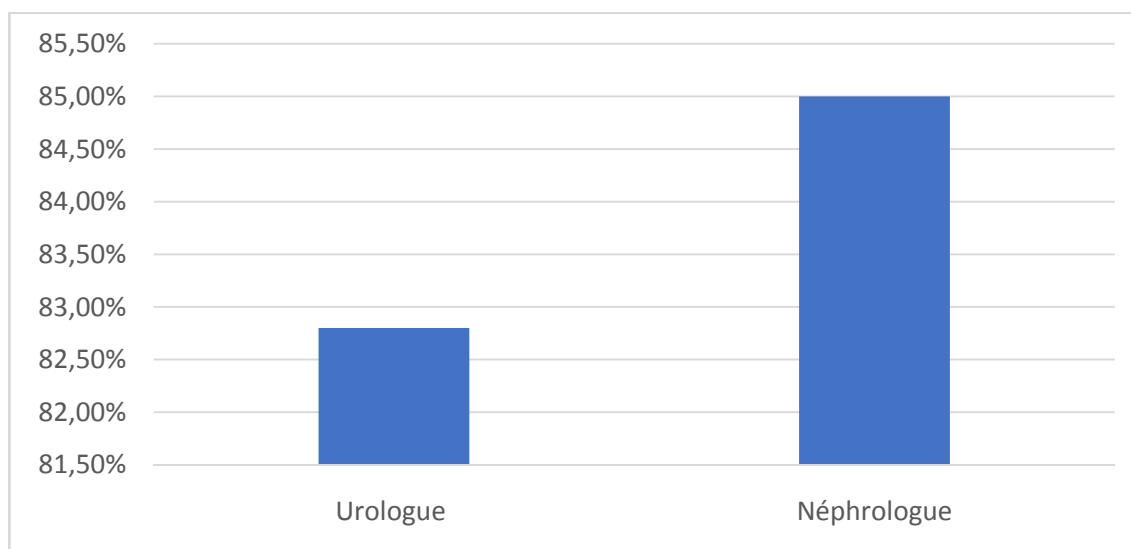
Les médecins de notre série ont répondu à la question « Devant un calcul urinaire éliminé spontanément ou extrait par voie endoscopique ou chirurgicale, vous demandez une analyse spectrophotométrique et infra rouge ? » :

**Tableau V : Réponse à la question : « Devant un calcul urinaire éliminé spontanément ou extrait par voie endoscopique ou chirurgicale, vous demandez une analyse spectrophotométrique et infra rouge ? »**

|                  | Effectifs | Pourcentage |
|------------------|-----------|-------------|
| Systématiquement | 25        | 51,0        |
| Souvent          | 16        | 32,7        |
| Parfois          | 6         | 12,2        |
| Jamais           | 2         | 4,1         |

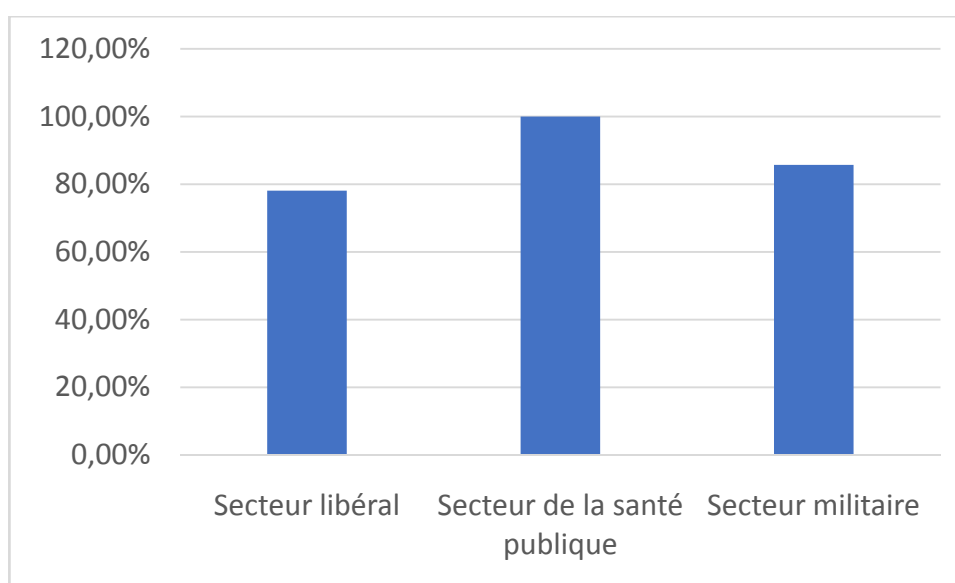
Pour un pourcentage cumulé de :

- 83,7% des sujets ont répondu « Systématiquement/Souvent » contre 16,3% qui ont répondu « parfois/jamais ».



**Figure14 :** Diagramme comparatif entre les urologues et les néphrologues de l'enquête qui ont répondu par (Systématiquement/souvent) à la question « Devant un calcul urinaire éliminé spontanément ou extrait par voie endoscopique ou chirurgicale, demandez-vous une analyse spectrophotométrique et infra rouge ? »

**5.1. Par secteur d'exercice :**



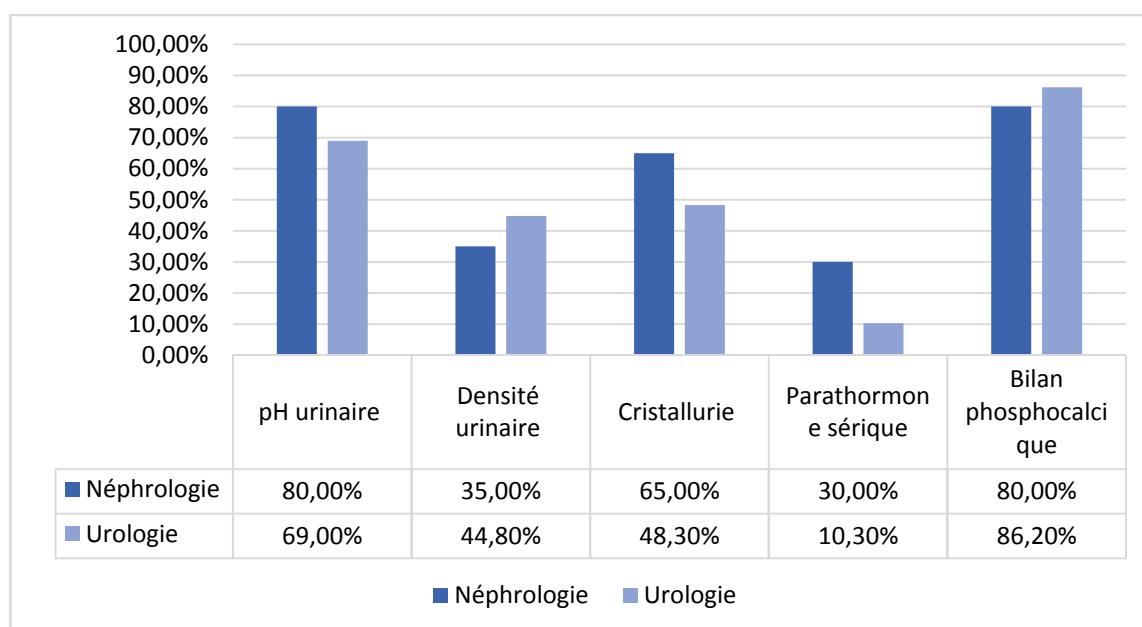
**Figure15 :** Diagramme comparatif entre les urologues et les néphrologues de l'enquête qui ont répondu par (Systématiquement/souvent) à la question « Devant un calcul urinaire éliminé spontanément ou extrait par voie endoscopique ou chirurgicale, demandez-vous une analyse spectrophotométrique et infra rouge ? »

## 6. Bilan biologique :

Dans notre série les bilans demandés étaient :

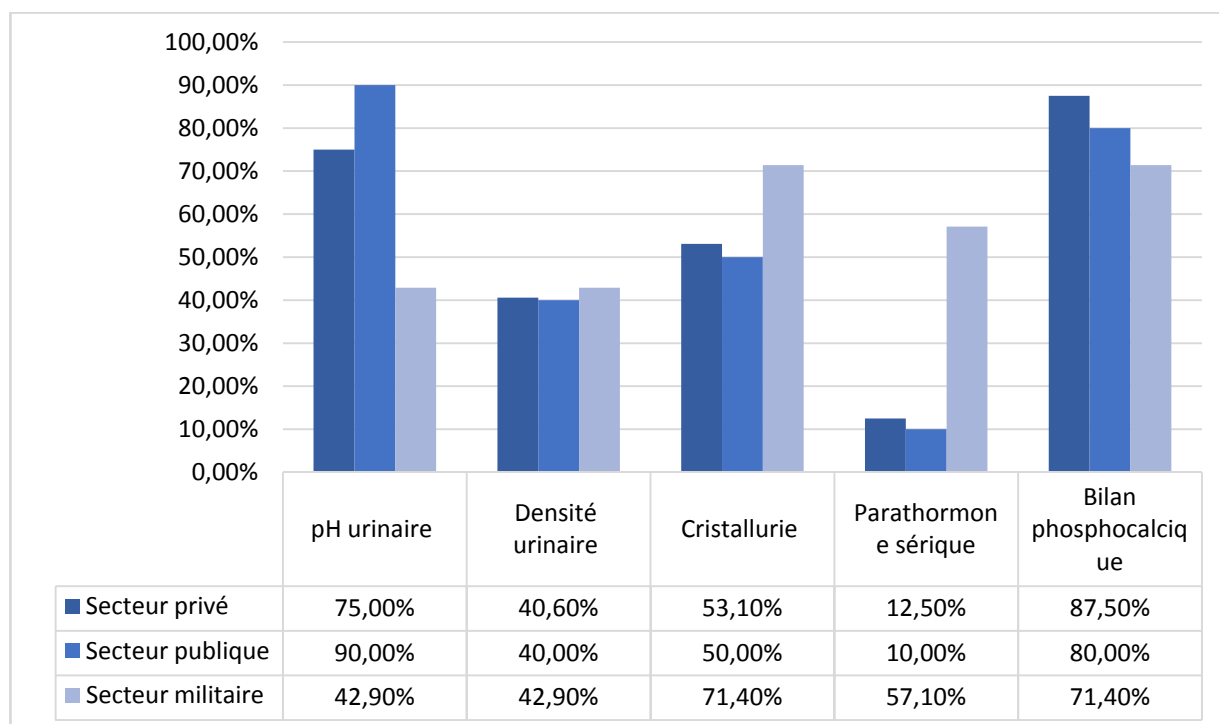
- PH urinaire : a été demandé par 36 des médecins de notre série, soit 73,5% des médecins interrogés.
- Densité urinaire : a été demandée par 20 des médecins de notre série, soit 40,8% des médecins interrogés.
- Cristallurie : a été demandée par 27 des médecins de notre série, soit 55,1 % des médecins interrogés.
- Parathormone sérique : a été demandée par 9 des médecins de notre série, soit 18,4% des médecins interrogés.
- Bilan phosphocalcique : a été demandé par 41 des médecins de notre série, soit 83,7% des médecins interrogés.

### 6.1. Selon la spécialité :



**Figure16** : Histogramme comparatif entre urologues et néphrologues confrontant les différents bilans biologiques demandés devant une lithiase urinaire.

## 6.2. Par secteur d'exercice :



**Figure17 :** Histogramme comparatif entre secteur d'exercice confrontant les différents bilans biologiques demandés devant une lithiase urinaire.

## IV. Aspect collaboratif et approche multidisciplinaire :

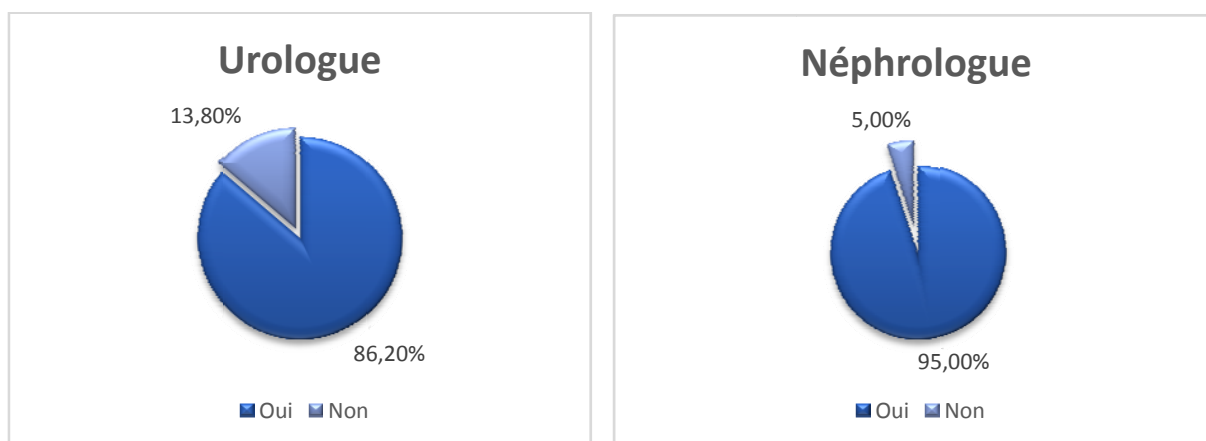
### 1. Prévention de récurrence :

Les médecins de notre série ont répondu à la question « La récurrence de la maladie lithiasique étant fréquente, en assurez-vous la prévention vous-même ? » :

- 44 des médecins interrogés ont répondu par OUI soit 89,8%.
- 5 des médecins interrogés ont répondu par NON soit 10,2%.

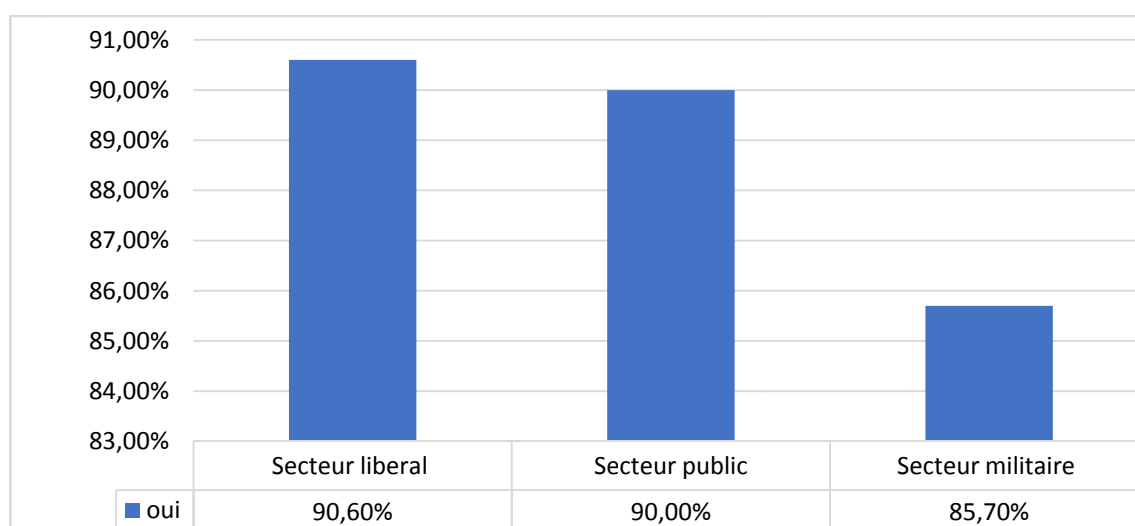
#### 1.1. Par spécialité :

- 95 % des néphrologues ont répondu par OUI contre 86,2% chez les urologues.



**Figure18** : Réponse à la question : « La récurrence de la maladie lithiasique étant fréquente, en assurez-vous la prévention vous-même ? » selon la spécialité.

### 1.2. Par secteur d'exercice :



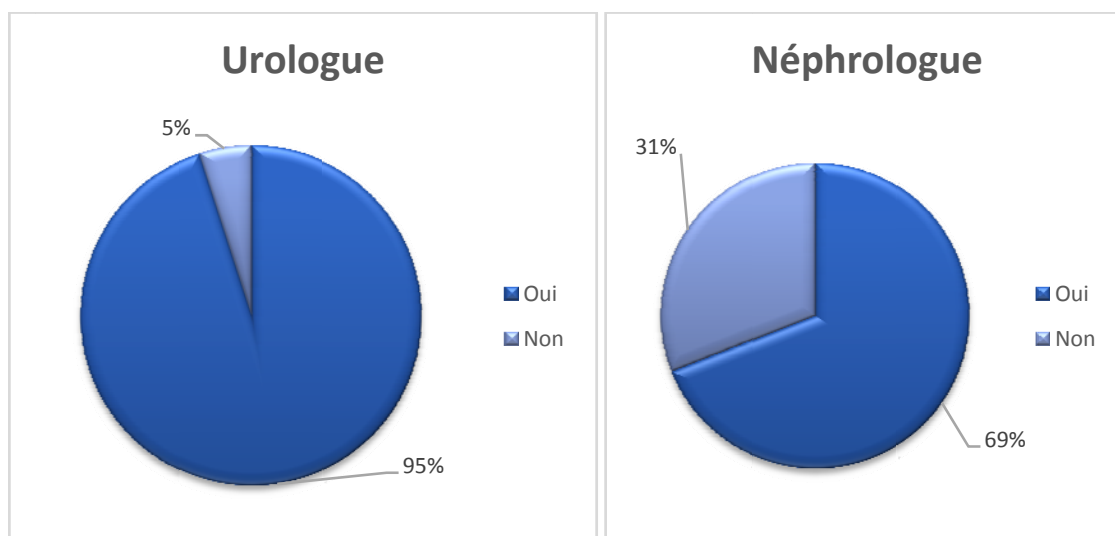
**Figure19** : Réponse à la question : « La récurrence de la maladie lithiasique étant fréquente, en assurez-vous la prévention vous-même ? » selon le secteur d'exercice.

## 2. Collaboration avec d'autres spécialistes :

Les médecins de notre série ont répondu à la question « Dans votre pratique, vous arrive-t-il de collaborer avec d'autres spécialités pour prendre en charge une lithiase urinaire ? »

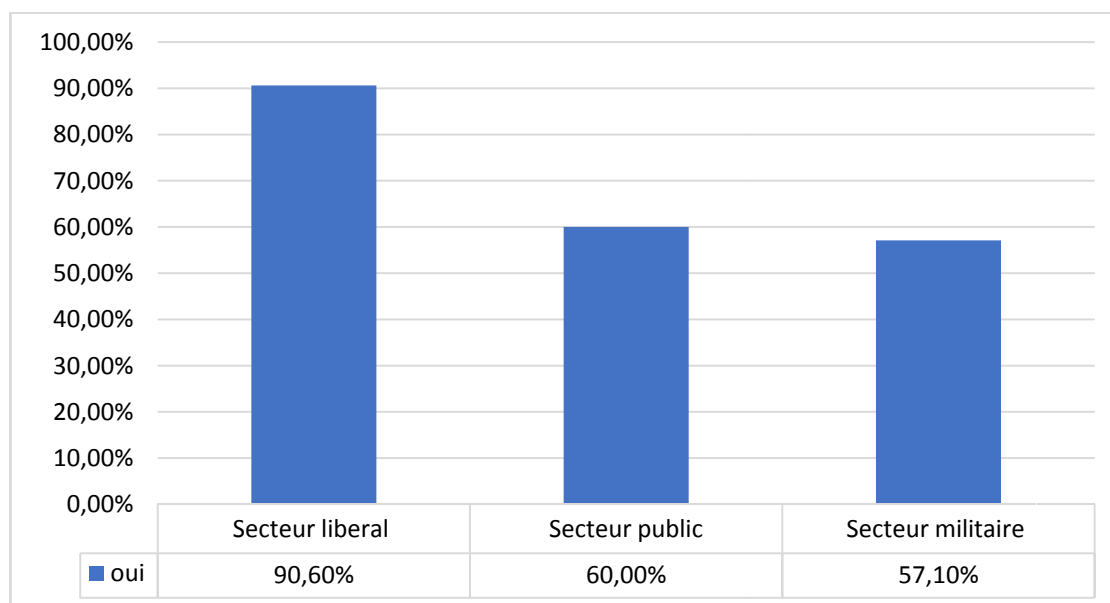
- 39 des médecins interrogés ont répondu par OUI soit 79,6%.
- 10 des médecins interrogés ont répondu par NON soit 20,4%.

## 2.1. Par spécialité :



**Figure20** : Réponse à la question : « Dans votre pratique, vous arrive-t-il de collaborer avec d'autres spécialités pour prendre en charge une lithiase urinaire ? » selon la spécialité.

## 2.2. Par secteur d'exercice :



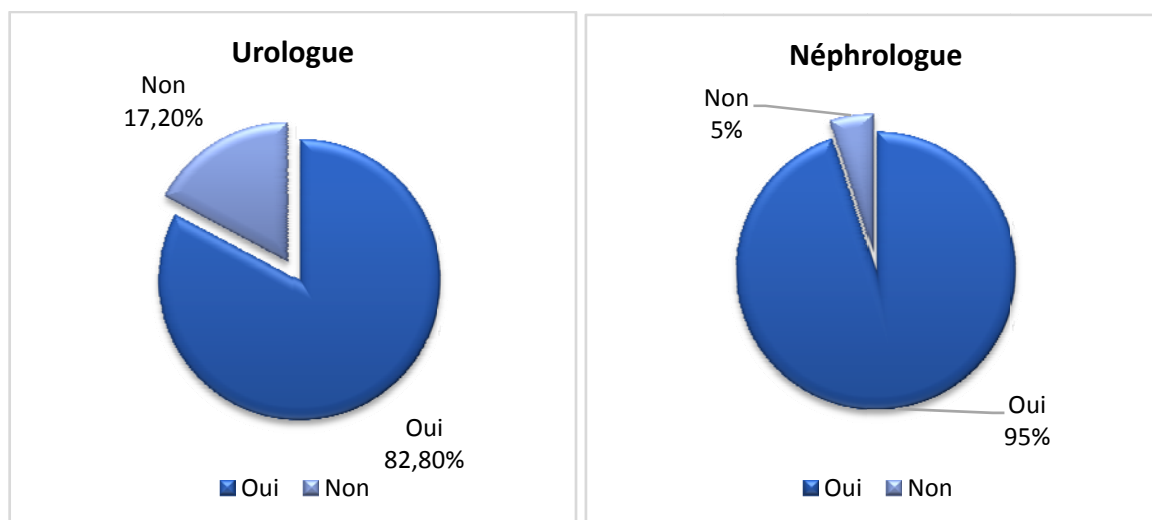
**Figure21** : Réponse à la question : « Dans votre pratique, vous arrive-t-il de collaborer avec d'autres spécialités pour prendre en charge une lithiase urinaire ? » selon le secteur d'exercice.

### 3. Instauration d'une RCP pour la prise en charge de lithiase :

Les médecins de notre série ont répondu à la question « A l'instar des RCP en oncologie, pensez-vous que la prise en charge de la lithiase urinaire bénéficierait d'une approche multidisciplinaire regroupant néphrologue, urologue et endocrinologue ? »

- 43 des médecins interrogés ont répondu par OUI soit 87,8%.
- 6 des médecins interrogés ont répondu par NON soit 12,2%.

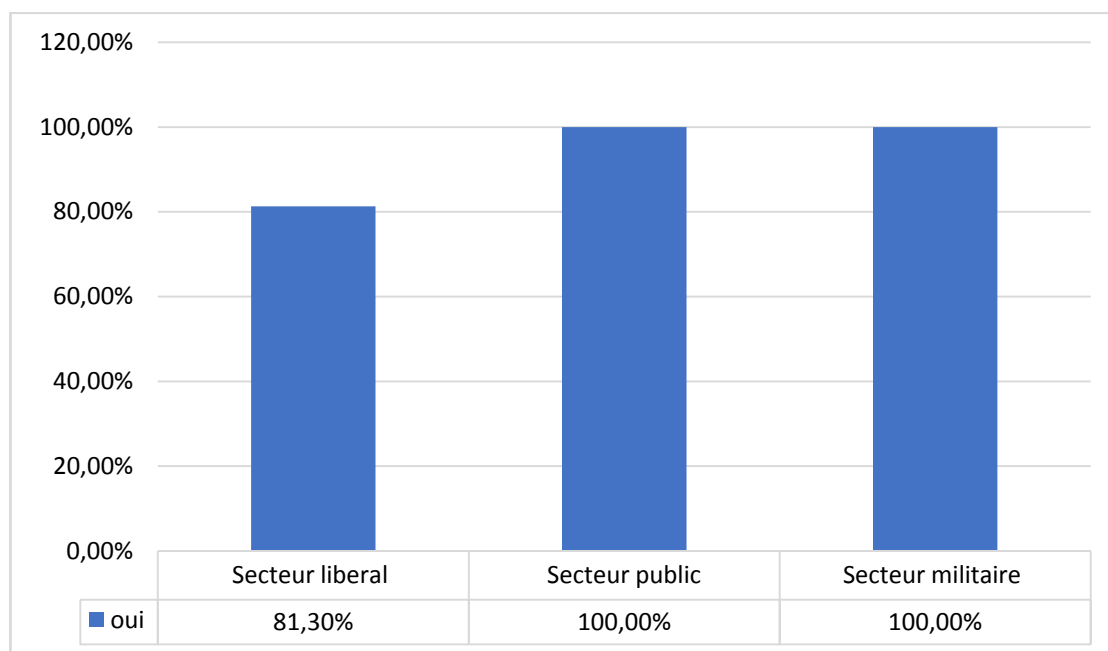
#### 3.1. Par spécialité :



**Figure 22 :** Réponse à la question « A l'instar des RCP en oncologie, pensez-vous que la prise en charge de la lithiase urinaire bénéficierait d'une approche multidisciplinaire regroupant néphrologue, urologue et endocrinologue ? » par spécialité



**3.2. Par secteur d'exercice :**



**Figure 23 :** Réponse à la question « A l'instar des RCP en oncologie, pensez-vous que la prise en charge de la lithiase urinaire bénéficierait d'une approche multidisciplinaire regroupant néphrologue, urologue et endocrinologue ? » par secteur d'exercice.



*DISCUSSION*  
*LISTE DES PROFESSEURS*



## **I. Rappel :**

### **1. Lithogenèse :**

#### **1.1. La lithogenèse**

Le terme de lithogenèse regroupe l'ensemble des processus qui conduisent au développement d'un calcul dans les voies urinaires.

On peut distinguer deux grandes étapes dans la lithogénèse : la cristallogenèse et la calculogénèse (7).

La cristallogenèse correspond à la formation de cristaux à partir de substances initialement dissoutes dans les urines et ne constitue pas en soi un processus pathologique (8).

La calculogénèse proprement dite se définit généralement par la rétention et la croissance des cristaux et agrégats cristallins à un niveau quelconque de l'appareil urinaire (2).

Toutefois, il existe des pathologies lithiasiques révélées par la simple nature des cristaux (9).

C'est le cas, des infections des voies urinaires, par des microorganismes uréasiques, révélées ou attestées par la présence de la struvite, espèce cristalline absente des urines normales ().

La lithogénèse se traduit par une cascade d'évènements qui se déroulent rarement de manière continue, mais au contraire, de façon intermittente, au gré de la variation d'amplitude des anomalies biochimiques urinaires impliquée dans le processus lithogène (7)

#### **a. Étapes de la lithogénèse**

Le processus de la lithogénèse est fait de sept étapes majeures :

- 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.

#### *a.1. La sursaturation urinaire*

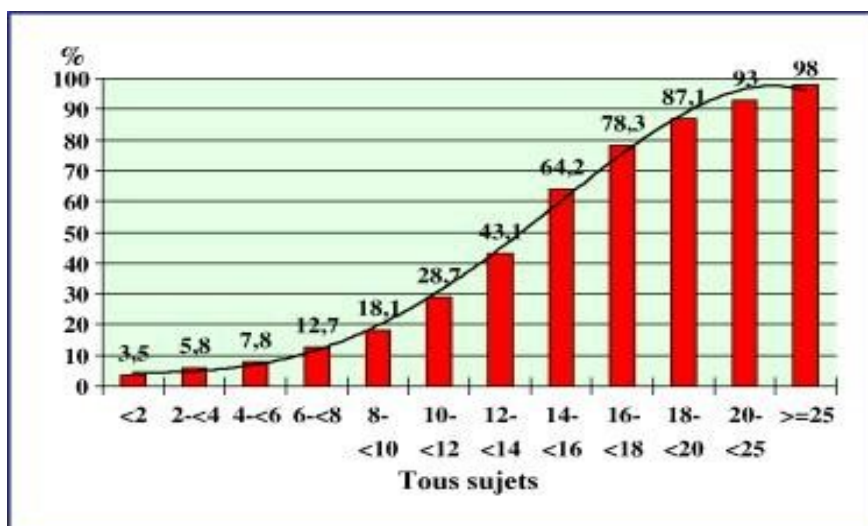
La sursaturation se définit comme étant la concentration maximale d'un ou de plusieurs solutés au-delà de laquelle toute nouvelle fraction de la substance ajoutée reste insoluble (10).

Dans des conditions physicochimiques définies (température, pression, pH...), une substance peut être dissoute dans un solvant, en l'occurrence l'eau, jusqu'à une certaine concentration qui représente le produit de solubilité kps de cette substance dans le solvant.

Lorsque la concentration de la substance égale son produit de solubilité, on dit que la solution est saturée vis-à-vis de cette substance.

Lorsque la concentration de la substance excède son produit de solubilité, la solution est sursaturée vis-à-vis de cette substance et des cristaux de celle-ci peuvent en principe se former (11).

Par ailleurs, l'urine est un milieu complexe de composition très fluctuante qui contient des molécules ou des ions susceptibles d'interagir avec les composantes de la substance cristallisable. À cause de cela, le risque de développer des cristaux ne devient réel que pour des niveaux de sursaturation élevés (facteur 2 à 20) selon la substance et son environnement figure 24 (2).



**Figure 24:** Fréquence de la cristallurie d'oxalate de calcium en fonction de la sursaturation oxalocalcique (2).

Les principales causes de sursaturation sont : un défaut de diurèse, l'hypercalciurie, l'hyperoxalurie, l'hyperuricurie, l'hyperphosphaturie, l'hyperacidité ou l'hyperalcalinité des urines, ainsi que des anomalies anatomiques, ou encore la présence d'un corps étranger (12).

#### *a.2. La germination cristalline*

Le niveau de sursaturation à partir duquel les cristaux se forment rapidement définit un seuil de risque désigné sous le terme de produit de formation (PF), il dépend de la composition de l'urine et varie d'un individu à l'autre et, dans de moindres proportions, chez un même individu, d'un prélèvement à l'autre. Ce seuil est propre à chaque substance cristalline (2).

Lorsque le niveau de sursaturation est suffisant, les molécules dissoutes non dissociées qui se sont formées à partir des ions en solution se rassemblent pour constituer des germes cristallins.

Cette étape dite germination ou nucléation cristalline peut s'exprimer selon deux modes différents : nucléation homogène et nucléation hétérogène (12).

##### ➤ La nucléation homogène

Lorsque le produit de formation d'une espèce est atteint, des germes cristallins de cette espèce se forment à partir des ions de la substance en solution dans l'urine. Dans ce cas, la cristallurie se compose uniquement de l'espèce considérée. On parle alors de germination cristalline par un processus de nucléation homogène (2,10).

##### ➤ La nucléation hétérogène

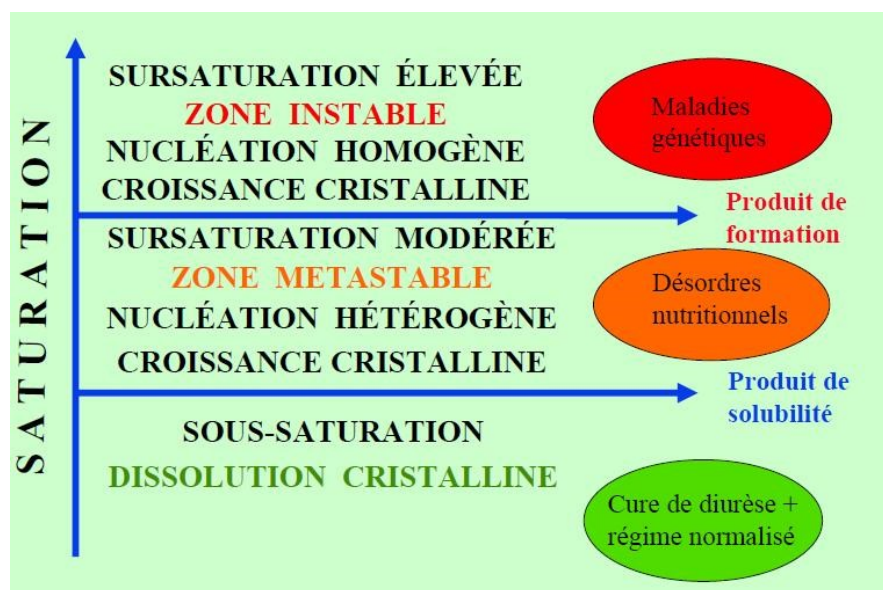
Les urines humaines sont fréquemment sursaturées simultanément vis-à-vis de plusieurs substances cristallisables. C'est particulièrement le cas chez les patients lithiasiques.

Dans ce cas, si le produit de formation de l'une des substances est atteint, entraînant sa cristallisation dans l'urine, la présence de ces cristaux peut induire la cristallisation d'une seconde espèce pour laquelle le produit de formation n'est pas encore atteint en raison d'une moindre sursaturation. On parle alors de cristallisation par nucléation hétérogène.

Ce mécanisme est responsable de la majorité des maladies lithiasiques observées aujourd'hui. Une des conséquences de la nucléation hétérogène est la formation de calculs de composition mixte (2,7).

### a.3. La croissance cristalline

Cette étape assure la transformation des germes cristallins initiaux mesurant quelques centaines d'angströms, en cristaux de plusieurs microns. Le temps nécessaire à cette croissance cristalline est généralement supérieur au temps de transit tubulaire de l'urine et ne permet donc pas à des cristaux nucléés dans la lumière du tube rénal d'atteindre une taille suffisante pour provoquer leur rétention à un niveau quelconque du néphron. La croissance cristalline intervient donc d'avantage dans l'augmentation de taille des particules qui ont été retenues dans le rein par d'autres mécanismes (12).



**Figure 25:** Zones de saturation urinaire (12)

### a.4. L'agrégation des cristaux

L'agrégation cristalline, contrairement à la croissance, un processus rapide mettant en jeu des phénomènes d'attraction électrostatique en fonction de la charge superficielle des cristaux. De ce fait, des particules volumineuses sont engendrées dans un délai très court, inférieur au temps de transit de l'urine à travers le rein.

À cause de leur taille, mais aussi de leur forme très irrégulière et de la présence de nombreuses aspérités (cristaux anguleux), les agrégats ainsi formés sont susceptibles d'être retenus dans les segments terminaux des néphrons, sur l'épithélium papillaire ou dans les cavités excrétrices du rein (2,10).

#### *a.5. L'agglomération cristalline*

Elle implique des macromolécules urinaires qui, par leurs nombreuses charges négatives, peuvent se fixer à la surface des cristaux et favoriser secondairement la fixation de nouveaux cristaux sur les premiers en les organisant les uns par rapport aux autres, contribuant ainsi à l'architecture du calcul. Il s'agit d'un aspect fondamental des processus lithiasiques s'exprimant aussi bien au niveau des étapes initiales de la lithogenèse, qui aboutissent à la rétention de particules dans les voies urinaires, que dans les phases ultérieures de croissance du calcul initié.

Les macromolécules impliquées dans ces processus sont essentiellement des protéines. Certaines sont souvent impliquées dans des processus d'inhibition cristalline et semblent donc avoir un rôle ambigu qui s'explique par la variabilité du milieu urinaire (2).

On peut illustrer cette complexité par quelques exemples.

Le premier concerne la principale protéine urinaire, c'est-à-dire la protéine de Tamm-Horsfall (THP). Sous forme de monomère, la THP est un inhibiteur efficace de la croissance et de l'agrégation cristalline (13). En revanche, lorsqu'elle se polymérise, elle perd ses propriétés inhibitrices et semble même capable de promouvoir la cristallisation, du moins dans les expérimentations réalisées in vitro (14, 15).

L'albumine, deuxième protéine des urines, possède une activité inhibitrice vis-à-vis de la croissance cristalline et tend par ailleurs à augmenter la germination cristalline (16).

La troisième protéine est l'uropontine. En raison de son affinité pour le calcium, L'uropontine peut aussi se lier aux cristaux d'apatite, non seulement dans les urines, mais aussi dans le parenchyme rénal, De ce fait, l'uropontine exerce des effets contradictoires.

***a.6. Rétention des particules cristallines :***

Cette étape peut être considérée comme la première étape du processus lithogène proprement dit, à partir de laquelle des particules cristallines formées au cours des différentes phases de la cristallogenèse vont être retenues dans le rein ou les voies urinaires et vont croître pour former un calcul (2).

Quatre situations différentes peuvent être envisagées :

➤ Adhésion des cristaux à l'épithélium tubulaire

Les cristaux formés dans la lumière tubulaire sont habituellement entraînés avec l'urine hors du néphron et rejetés dans les cavités excrétrices (12), mais Lorsque des cristaux s'accrochent à la membrane apicale des cellules, ils sont internalisés par des vésicules d'endocytose puis soumis à une lyse intracellulaire (17). Si le processus d'endocytose est un phénomène relativement rapide, nécessitant quelques heures, celui de la dissolution lysosomiale des cristaux est beaucoup plus long. De ce fait, le tube rénal peut corriger les effets potentiellement délétères d'une cristallisation occasionnelle et peu abondante, mais pas ceux d'une cristallisation massive ou fréquente qui peut conduire à une accumulation de particules cristallines dans l'espace intracellulaire et aboutir à un processus d'apoptose (2).

➤ Rétention cristalline obstructive dans le néphron

Plusieurs pathologies lithiasiques s'expriment de cette façon. La plus fréquente est la maladie de Cacchi-Ricci. On y observe des calculs représentant de véritables moules tubulaires développés au niveau des ectasies puis parfois expulsés (figure 4), beaucoup de ces calculs pouvant rester coincés dans les segments distaux des néphrons et réaliser l'aspect de pseudo-néphrocalcinose médullaire qui est souvent associé à cette maladie (2).



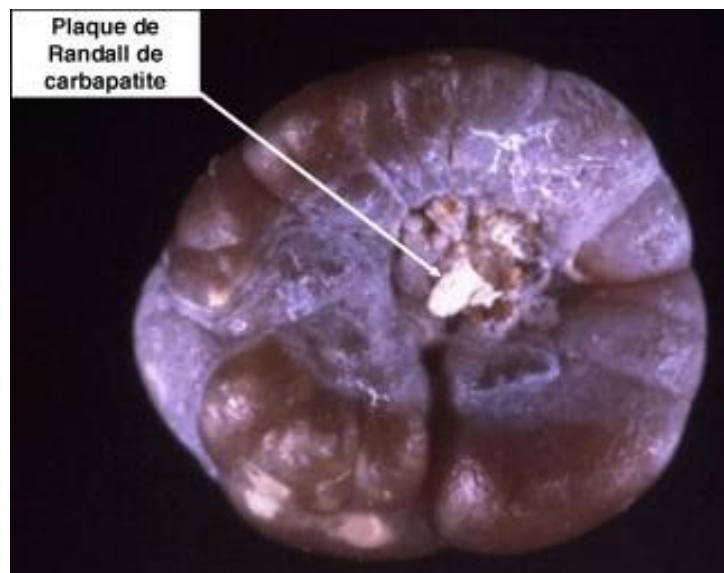
➤ Lithogenèse papillaire

Hypothèse évoquée pour la première fois en 1936, par l'urologue américain Randall, qui a décrit un aspect de lithogenèse à partir de calcifications papillaires initialement développées dans l'interstitium et servant, après effraction à la surface de l'épithélium papillaire, de support à la formation de calculs oxalocalciques (18).

Evan et al. et Mattaga et al, ont entrepris des études histologiques, physicochimiques et biochimiques de comprendre le processus de formation ces calcifications, aujourd'hui désignées sous le nom de plaques de Randall (19). Ils ont démontré que les dépôts de carbapatite qui les composent apparaissaient primitivement dans la membrane basale de la partie profonde des anses longues de Henle et qu'elles s'étendaient ensuite à travers l'interstitium de la médullaire profonde jusqu'à l'épithélium papillaire.

La destruction locale de l'épithélium papillaire aboutit à la mise en contact de la surface de la plaque avec l'urine sursaturée issue des tubes collecteurs voisins, ce qui entraînerait un processus de cristallisation sur la plaque par nucléation hétérogène (20).

Les calculs issus de ce processus ont une morphologie très particulière qui permet de les reconnaître par un simple examen optique sous un faible grossissement (figure 26) (21).



**Figure 26:** Calcul de whewellite formé sur la papille rénale à partir d'une plaque de Randall (2).

➤ Rétention cristalline sans adhésion à l'épithélium

Un autre mode de cristallisation et de rétention cristalline est la stagnation de l'urine, même modérément sursaturée, dans une cavité rénale déclive ou un diverticule caliciel ou dans la vessie en amont d'un obstacle prostatique. La rétention locale d'urine peut entraîner une cristallisation et les cristaux ainsi formés peuvent avoir des difficultés, pour des raisons anatomiques, à s'évacuer, ce qui entraîne une lithogénèse régulière et répétée aboutissant progressivement à la formation de multiples calculs sur le même site anatomique (2).

*a.7. Croissance du calcul*

La vitesse de croissance du calcul initié par la rétention cristalline est ensuite très variable, dépendant du niveau de sursaturation des urines et donc de la nature des anomalies métaboliques présentes.

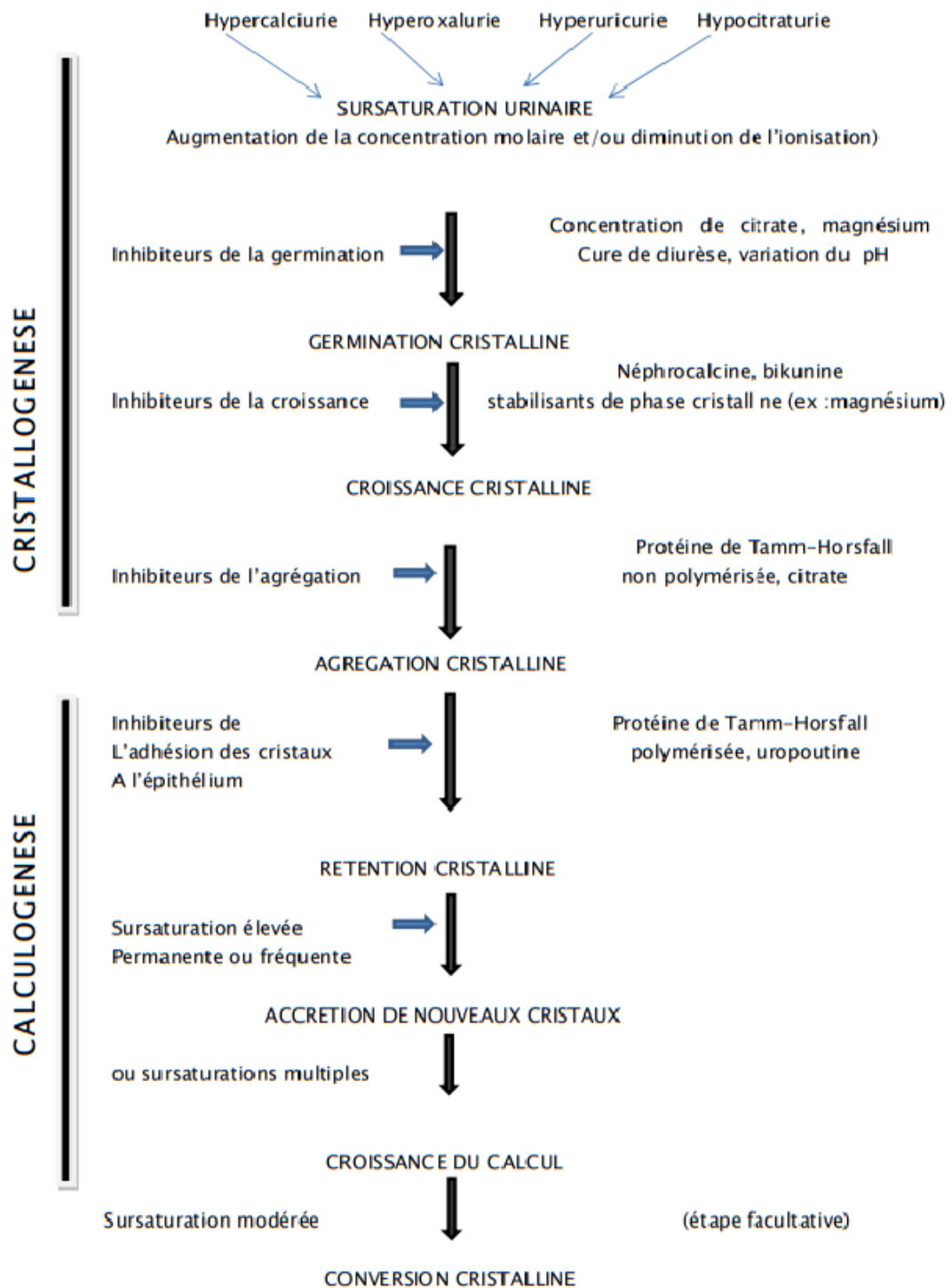
La croissance du calcul se fait par poussées au gré des sursaturations urinaires si la lithogénèse résulte de fautes diététiques

Lorsque la cause est une maladie génétique, le calcul se développe de manière plus régulière.

Lorsque la sursaturation est liée à une anomalie métabolique de forte amplitude, le calcul qui en résulte est généralement pur (par exemple, cystine dans la cystinurie). Dans le cas contraire, il peut fixer des composants divers au gré des sursaturations urinaires, ce qui explique le fait que la plupart des calculs urinaires renferment plusieurs espèces cristallines (2).

*a.8. La conversion cristalline*

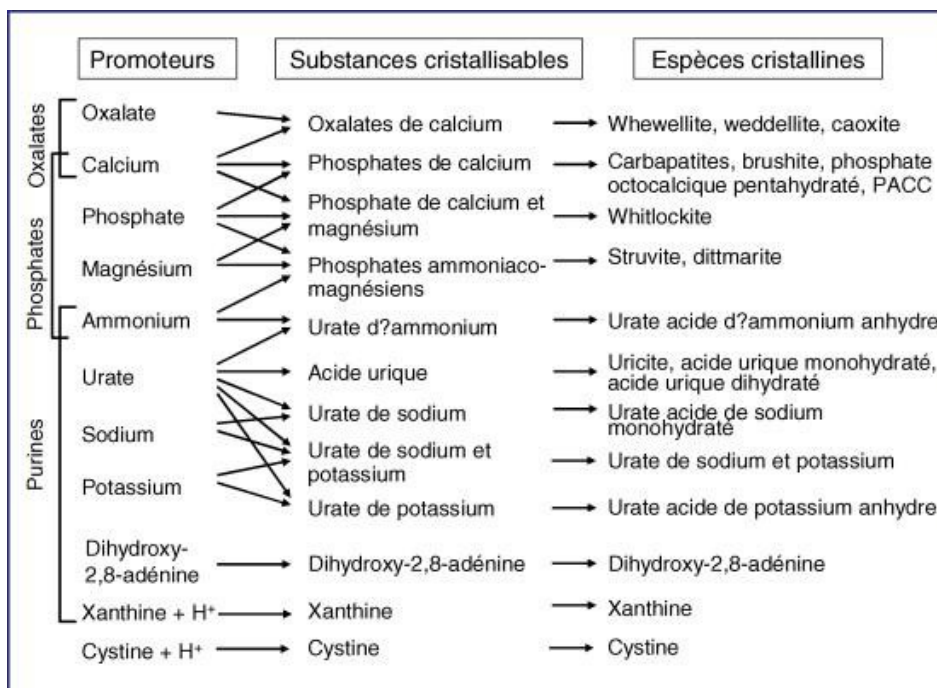
C'est l'évolution de la forme cristalline primitive instable à la forme thermodynamiquement stable, avec modification morphologique du calcul lorsque la cristallogénèse active est finie (secondairement à un traitement, changement des habitudes hygiéno-diététiques) (22).



**Figure 27 : Etapes de la lithogénèse**

### b. Promoteurs de la lithogénèse

Les ions qui participent à la formation des espèces insolubles sont appelés promoteurs de la cristallisation. 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 (2).



**Figure 28 :** Promoteurs, substances cristallisables et espèces cristallines (2).

### c. Inhibiteurs de la lithogénèse

La formation des calculs résulte du déséquilibre entre facteurs promoteurs et inhibiteurs de la lithogénèse (22).

Les inhibiteurs de la lithogénèse sont définis comme des molécules qui augmentent le seuil de sursaturation nécessaire à l'initiation de la nucléation, qui ralentissent la croissance cristalline et qui inhibent secondairement la nucléation (23).

Les inhibiteurs sont présents aussi bien chez le sujet normal que le lithiasique, mais sont globalement moins efficaces chez ces derniers pour empêcher la formation des cristaux, soit parce qu'ils sont en quantité insuffisante par rapport aux promoteurs, soit parce qu'ils sont structurellement modifiés, ce qui altère leur efficacité (24).

Les inhibiteurs de la lithogénèse, sont classés, selon leur mécanisme, en deux catégories:

- Les molécules ioniques urinaires, agissent en formant un complexe soluble avec les substances cristallisables, et diminuant ainsi la sursaturation, ainsi le citrate complexe le calcium libre ionisé urinaire et inhibe l'agrégation cristalline (25).
- Les inhibiteurs de haut poids moléculaire, exercent leur action directement sur les cristaux en bloquant les sites de croissances situés à leur surface, ils appartiennent essentiellement à deux familles chimiques : les glycoaminoglycanes et les glycoprotéines (12).

**Tableau VI : Inhibiteurs de la cristallisation.**

| Inhibiteurs de faible poids moléculaire | cible     | Inhibiteurs macromoléculaires | cible                   |
|-----------------------------------------|-----------|-------------------------------|-------------------------|
|                                         |           | <i>Protéines</i>              |                         |
| Zn <sup>2+</sup>                        | OxCa      | Protéine de Tamm-Horsfall     | OxCa                    |
| Fe <sup>3+</sup>                        | OxCa      | Néphrocalcine                 | OxCa                    |
| Mg <sup>2+</sup>                        | OxCa      | Uropontine                    | OxCa, PCa               |
| Citrate                                 | OxCa, PCa | Bikunine                      | OxCa                    |
| Isocitrate                              | OxCa, PCa | Fragment 1 de la prothrombine | OxCa                    |
| Phosphocitrate                          | OxCa, PCa | Fibronectine                  | OxCa OxCa               |
| Pyrophosphate                           | OxCa, PCa | Calprotectine                 |                         |
| Aspartate                               | OxCa      |                               |                         |
| Glutamate                               | OxCa      | Lithostathine                 | CaCO <sub>3</sub> OxCa, |
| Hippurate                               | OxCa      | <i>Glycosaminoglycanes</i>    | acide urique, urates    |
|                                         |           | Sulfate de chondroïtine       | OxCa                    |
|                                         |           | Sulfate d'héparane            | OxCa                    |
|                                         |           | Sulfate de kératane           | OxCa                    |
|                                         |           | Sulfate de dermatane          | OxCa, PCa               |
|                                         |           | Acide hyaluronique            |                         |

#### d. Le rôle du pH urinaire :

Le pH urinaire exerce une influence considérable sur plusieurs molécules promotrices et inhibitrices de la lithogénèse, avec des conséquences très importance sur l'équilibre urinaire, l'efficacité de l'inhibition, le risque de cristallisation spontanée de certaines espèces comme l'acide urique, les urates et le phosphate (12).

Le pH urinaire physiologique varie entre 5,5 et 7,0 (5).

***d.1. Rôle de l'acidité***

Un pH acide c'est-à-dire inférieur à 5,3 favorise la précipitation de l'acide urique dont la solubilité est moins de 1mmol/l au dessous de pH 5, alors qu'elle dépasse 3mmol/l au dessus de pH 6, on conçoit aisément d'une urine en permanence acide pour des raisons métaboliques ou hygiéno-diététiques soit propices au développement d'une lithiase urique (12).

***d.2. Rôle de l'alcalinité***

Lorsque le pH dépasse 6,5 la précipitation de phosphate de calcium sous forme de carbapatite ou de phosphate amorphe de calcium carbonaté est fréquente, aussi bien chez les sujets normaux que lithiasiques.

Quand le pH est supérieur à 7,5 en présence d'une hyperammoniogenèse (germes uréasiques), il existe un risque de précipitation de phosphate ammoniacomagnésien (struvite), mais aussi d'urate d'ammonium encas d'hyperuraturie associée (12).

***e. Anomalies morpho-anatomiques des voies urinaires***

Globalement, au moins 10% de l'ensemble des calculs urinaires sont associés à une anomalie anatomique de l'appareil urinaire. L'anomalie anatomique est habituellement génératrice de stase et facilite de ce fait, en ralentissant le flux urinaire, la cristallisation des espèces en sursaturation, la prolifération de bactéries lithogènes ou la rétention de particules cristallines formées plus haut dans l'appareil urinaire (26). Ce sont les lithiases d'organes à différencier des lithiases d'organismes secondaires à des anomalies métaboliques

Le tableau VII, regroupe les principales anomalies anatomiques associées aux lithiases

**Tableau VII : principales anomalies anatomiques associées à la maladie lithiasique (27)**

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

#### **f. Facteurs nutritionnels**

La grande majorité des lithiases relève d'anomalies métaboliques urinaires induites par des comportements nutritionnels inadaptés, toutes les enquêtes épidémiologiques visant à expliquer les variations de fréquence de la lithiase urinaires montrent que l'alimentation est l'une des principaux facteurs modulant le risque de formation de calculs (3).

##### ***f.1. Facteurs nutritionnels directs :***

Les éléments susceptibles de cristalliser dans les urines et qui sont apportés par l'alimentation (3).

##### **➤ Calcium**

Est l'une des composantes essentielles des lithiases dites calciques, En Grande–Bretagne, des enquêtes épidémiologiques ont montré que la fréquence de la lithiase calcique croît

linéairement avec les apports alimentaires de calcium jusqu'à un niveau d'environ 25 mmol/24h, soit 1 g/24h (28).

À l'inverse, le risque lithogène induit par un régime pauvre en calcium est également une éventualité fréquemment observée (3).

#### ➤ Oxalate

C'est un facteur important de la lithogénèse oxalocalcique, présent dans de nombreux aliments végétaux.

Une alimentation végétale souvent riche en acide oxalique et pauvre en calcium, favorise l'absorption intestinale des ions oxalates libres qui sont alors éliminés par le rein.

L'hyperoxalurie qui en résulte peut être responsable de la formation de novo de calculs ou de la croissance de calculs préexistants développés initialement par un autre mécanisme.

Certains aliments sont particulièrement riches en oxalate comme, le chocolat noir, les épinards, et le cacao (3).

#### ➤ Citrate

Le citrate urinaire est un complexant efficace de la cristallisation oxalocalcique, l'excrétion urinaire du citrate est essentiellement dépendante de l'équilibre acido-basique intracellulaire. Toute situation génératrice d'acidose aura tendance à augmenter la réabsorption tubulaire du citrate et engendrera une hypocitraturie, donc un défaut de complexation du calcium urinaire. La meilleure façon de majorer la citraturie est d'augmenter la charge alcaline alimentaire (3).

#### ➤ Les apports hydriques

Le défaut de boissons est la première cause de lithiase (29).

La conséquence est une augmentation de la concentration des solutés lithogènes, qui peut aggraver un déséquilibre entre promoteurs et inhibiteurs de la cristallisation urinaire.



La diurèse quotidienne devrait être voisine de 1,5 l dans un pays tempéré, la diurèse quotidienne devrait être portée à 2 l/j chez les sujets lithiasiques pour réduire significativement le risque cristallogène.

Les apports hydriques doivent être convenablement répartis sur les 24 heures pour éviter les pics de concentration nocturnes responsables de récurrence lithiasique chez certains sujets (3).

#### *f.2. Facteurs nutritionnels indirects*

##### ➤ **Apports protidiques**

L'influence des apports protidiques sur l'excrétion urinaire des facteurs lithogènes a fait l'objet de nombreux travaux.

Ils ont permis de mettre en lumière les effets multifactoriels des excès de protéines animales sur l'expression du risque lithogène urinaire: abaissement du pH de l'urine, augmentation de l'excrétion du calcium et de l'acide urique, voire de l'oxalate et diminution de celle du citrate. (30, 31, 32, 33)

##### ➤ **Le sel**

Les apports excessifs de sel induisent plusieurs effets lithogènes. Le plus constant est l'accroissement de l'excrétion calcique par diminution de la réabsorption tubulaire du calcium (3).

##### ➤ **Les sucres raffinés**

Entraînent une hyperinsulinémie qui provoque à la fois une diminution de la réabsorption tubulaire du phosphore et une augmentation de l'excrétion tubulaire du calcium (34), souvent associées à une augmentation de l'élimination urinaire d'oxalate (3).

##### ➤ **Les lipides**

Les alimentations riches en lipides, et notamment en triglycérides susceptibles de libérer des acides gras libres dans la lumière intestinale, sont une cause potentielle d'hyperoxalurie (3).

### ➤ Les fibres végétales

Bien que la baisse de consommation des fibres végétales non absorbables apparaisse comme un facteur de risque lithogène au plan macro épidémiologique (35), l'effet des fibres végétales est moins clair au plan individuel.

Un apport insuffisant de fibres déséquilibre l'absorption de certains nutriments potentiellement impliqués dans les processus de cristallisation, notamment le calcium et l'oxalate (3).

**Tableau VIII : Rôle des habitudes alimentaires dans la lithogénèse (3)**

| Habitudes alimentaires             | mécanismes                                                                                 |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Effets directs</b>              |                                                                                            |
| apports élevé en calcium           | hypercalciurie                                                                             |
| apports élevé en oxalate           | hyperoxalurie                                                                              |
| apport élevé en purines            | hyperuricurie                                                                              |
| apport faibles en fibres végétales | hypercalciurie et oxalurie                                                                 |
| apport faibles en boissons         | Augmentation de la concentration des purines                                               |
| <b>Effets indirects</b>            |                                                                                            |
| apports élevé en protéines         | hypercalciurie, pH urinaire, hypocitraturie<br>hyperoxalurie hypercalciurie hypercalciurie |
| apports élevé en lipides           |                                                                                            |
| apports élevé en sucres raffinés   |                                                                                            |
| apports élevé en sel               |                                                                                            |

### g. Le syndrome métabolique et lithiase urinaire

Le syndrome métabolique est défini selon, la Classification du NCEP AT III (National Cholesterol Education Program), par la présence d'au moins trois des éléments suivants :

- Tour de taille supérieur ou égal à 102 cm chez l'homme et 89cm chez la femme
- Triglycéridémie supérieure à 1,50 g/l
- HDL-C inférieur à 0,40 g/l chez l'homme et 0,50 g/l chez la femme
- Pression artérielle supérieure ou égale à 130/85mmHg
- Glycémie à jeun supérieure ou égale à 1,10 g/l

En dehors des facteurs de risques de lithiases précédemment cités, et en rapport avec une alimentation déséquilibrée, il semble que l'existence d'un syndrome métabolique favorise l'apparition des lithiases composées d'acide urique.

Par ailleurs, il a été observé pour l'ensemble des lithiasiques une corrélation inverse entre le pH urinaire (reflet de la résistance du rein à l'insuline) et le poids des patients.

Les patients ayant un syndrome métabolique auraient ainsi du fait d'un défaut d'ammoniogénèse (secondaire à la résistance à l'insuline du rein), un pH urinaire plus acide qui favoriserait la formation des cristaux d'urates (36).

#### **h. Maladies génétiques et lithiase urinaire :**

Certaines maladies sont directement liées à la formation de lithiases urinaires. Nous allons citer que l'oxalose qui représente un exemple concret de l'intérêt de l'utilisation de l'outil génétique :

L'oxalose : secondaire à l'hyperoxalurie primitive de type 1 (HOP1), une maladie rare, est due à un déficit en l'alanine glyoxylate aminotransférase (AGT) déficit enzymatique récessif autosomique affectant le métabolisme hépatocytaire et conduisant à une synthèse excessive d'oxalate.

Cependant elle n'est pas une exceptionnelle de lithiase urinaire et d'insuffisance rénale chez l'enfant (13 % des causes d'insuffisance rénale terminale chez l'enfant dans une série tunisienne), en particulier dans les pays à fort taux de consanguinité, par exemple le Maghreb, où une mutation spécifique est identifiée : la mutation T853C (Ile244Thr), localisée sur l'exon 7 du gène AGXT, dont la recherche par biologie moléculaire peut constituer un diagnostic de certitude (37. 38).

## **2. Description et classification des calculs**

Il n'existe pas de classification internationale reconnue. L'ancienne classification des calculs du rein, proposée par le CLAFU en 1999 (41) reste donc d'actualité. Trois principaux

critères descriptifs doivent être pris en compte pour la décision thérapeutique : la localisation ou topographie (T), la composition ou nature chimique (N) et la taille du calcul donnée par les mesures (M) en millimètres (au mieux définies par les deux plus grands axes du calcul).

### **2.1. La topographie (T)**

La topographie (T) est le premier critère pris en compte pour le choix des techniques. Pour les calculs du rein, trois sièges sont distingués : le calice (C), la tige calicelle (T) et le pyélon (P). Les niveaux supérieur, moyen et inférieur (s, m et i) associés aux sièges (C) et (T) permettent de décrire toutes les localisations rencontrées comme un calcul unique calicel inférieur (Ci) ou à l'extrême un calcul coralliforme (P2, Tsmi, Csmi). Le siège pyélique (P) est associé à la taille du calcul :  $> 20$  mm (P2) ;  $\leq 20$  mm (P1). Pour les calculs urétéraux, trois sièges sont également distingués : lombaire (Ul), iliaque (Ui) et pelvien (Up).

### **2.2. La nature chimique (N)**

La nature chimique (N) des calculs est un autre critère important pour le choix thérapeutique. Elle est déterminée par l'analyse morpho-constitutionnelle avec spectrophotométrie par infrarouge (SPIR) du calcul expulsé (42), du calcul ou des fragments retirés par voie chirurgicale ainsi que des fragments recueillis par filtration des urines ou des liquides de lavages aspiratifs après traitement. Cette analyse peut également être obtenue à partir d'une incrustation lithiasique d'une endoprothèse urétérale double J (43). L'étude de la cristallurie, sur les premières urines du réveil, est aussi un examen d'un grand intérêt pour connaître la composition cristalline des urines (44) ainsi que pour le suivi des patients et pour détecter le risque de récurrence (45). Une classification, admise dans la communauté internationale, a été décrite par M.Daudon et a permis d'établir les principales relations entre composition cristalline, type morphologique et causes spécifiques ou fréquentes du calcul (46,47). Une étude coopérative française, portant sur 51 747 calculs analysés entre janvier 2001 et décembre 2004, a permis de révéler la fréquence des composants majoritaires identifiés dans les calculs urinaires (Tableau IX)(48) .

**Tableau IX : Fréquence (%) des composants majoritaires identifiés dans les calculs urinaires en France (16).**

|                                                                 |      |
|-----------------------------------------------------------------|------|
| <i>Oxalate de calcium</i>                                       | 71,8 |
| Whewellite                                                      | 50,1 |
| Wheddellite                                                     | 21,7 |
| <i>Phosphates de calcium</i>                                    | 13,6 |
| Carbapatite                                                     | 11,4 |
| Brushite                                                        | 1,5  |
| Autres phosphates calcique                                      | 0,7  |
| <i>Phosphate ammoniaco-magnésien (struvite)</i>                 | 1,3  |
| Présence de struvite                                            | 4,5  |
| <i>Acide urique</i>                                             | 10,8 |
| Présence d'acide urique                                         | 12,8 |
| <i>Autres (y compris cystine, purines rares et médicaments)</i> | 2,6  |

|            |         |         |           |
|------------|---------|---------|-----------|
| ac. Urique | 350-650 |         |           |
| Struvite   |         | 550-950 |           |
| cystine    |         | 650-850 |           |
| OxCa diH   |         |         | 1000-1450 |
| OxCamo     |         |         | 1200-1700 |
| brushite   |         |         | 1550-1950 |
|            | 500 UH  | 1000 UH |           |

**Figure 29 : Densité et composition chimique des calculs (51).**

La nature chimique d'un calcul peut être établie ou suspectée par la connaissance d'une analyse antérieure lors d'un précédent évènement lithiasique ou par des examens radiologiques ; abdomen sans préparation (ASP) et tomodensitométrie (TDM) dont certains critères peuvent aider à prédire la nature du calcul.

Sur un cliché d'ASP, certains aspects peuvent être évocateurs de la nature chimique d'un calcul (Tableau): un calcul rond, lisse, homogène, plus dense que l'os est évocateur d'un calcul oxalo-calcique monohydraté (COM) (whewellite) caractérisé par sa dureté et sa résistance aux ondes de choc (49), un calcul très dense (par rapport à l'os), spiculé en périphérie évoque un calcul de brushite, un calcul faiblement radio-opaque peut faire évoquer un calcul de struvite (phospho-ammoniac-magnésien) ou decystine, enfin un calcul échogène, radio-transparent avec des urines acides ( $\text{pH} < 5,5$ ) oriente vers un calcul d'acide urique (39).

Les calculs durs sont les calculs d'oxalate de calcium monohydratés, de cystine et de brushite. Actuellement, la dureté d'un calcul peut être évaluée par la TDM qui permet de prédire la composition chimique du calcul par la mesure de densité en unité Hounsfield (UH). La mesure de densité peut varier de 200 à 2460UH. La fiabilité de la valeur UH est optimale sur des coupes fines inférieures ou égales à 3mm et avec des paramètres d'image en fenêtre large pour détecter l'aspect hétérogène de certains calculs. L'intérêt prédictif de la nature du calcul ne peut être établi que pour les calculs d'acide urique (densités variant de 200 à 630UH, généralement  $< 500\text{UH}$ ); pour les autres calculs, il n'y a pas de valeur de densité spécifique (50). Plusieurs études ont tenté d'associer la mesure de densité du calcul à sa nature chimique et à sa dureté (Fig. 2) ; il semble exister un certain parallélisme entre une densité élevée ( $> 1500\text{UH}$ ) et la résistance des calculs à la LEC (50,51,58). Dans l'étude de Perks et al., la limite de densité proposée a été de 1000UH ; le taux de sans fragment (SF) a trois mois après LEC était de 46% pour les calculs inférieurs à 1000UH et de 17% pour les calculs supérieurs à 1000UH (53).

La mise au point récente de scanner bitube (Siemens médical) a permis une avancée dans l'évaluation de la nature chimique des calculs urinaires. Il s'agit du concept de la TDM en double énergie dual energy au cours de laquelle le calcul est soumis simultanément à deux rayonnements d'intensité différente (80 et 120kVolts [kV]) permettant des mesures d'atténuation pour chacune des deux intensités (l'atténuation obtenue étant chiffrée en UH). Dans une étude in vitro portant sur 241 calculs fournis par Michel Daudon, la composition chimique des calculs a été déterminée par mesures de valeur d'atténuation à 80kV, 120kV et en double énergie. Il

apparaît qu'une étude simple donne des résultats très aléatoires, variables selon le kilovoltage (80 ou 120 kV) et seule une étude en double énergie, sans mouvement lors de la phase d'acquisition, permet d'approcher au mieux la nature chimique des calculs (54). In vivo, la TDM en double énergie permet d'identifier la nature urique d'un calcul (se colore en rose lorsqu'il est composé d'acide urique et en bleu en cas de composition calcique). Les limites de la technique sont la taille (en dessous de 3 mm, la distinction est incertaine) et l'impossibilité de faire la distinction entre les différents calculs de composition calcique (55,56).

Rappelons enfin que l'existence de certains constituants comme la struvite et/ou la carbapatite et/ou l'urate acide d'ammonium oriente vers une origine infectieuse. Ces calculs d'infection se forment en milieu alcalin, sont à l'origine de calculs complexes ou coralliformes et sont liés à la présence de germes uréasiques (germes producteurs d'uréase > 98% : *proteus mirabilis*, *providencia rettgeri*, *morganella morganii*, *corynebacterium urealyticum*, *ureaplasma urealyticum*).

**Tableau X : Aspects radiologiques (ASP) en fonction de la nature chimique des calculs (39).**

| Radio-opaque                         | Faiblement radio-opaque       | Radiotransparent                                           |
|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Oxalate de calcium monohydraté (COM) | Phosphate ammoniaco-magnésien | Acide urique                                               |
| Oxalate de calcium dihydraté (COD)   | Carbapatite                   | Urate acide d'ammonium                                     |
| Phosphates de calcium                | Cystine                       | Xanthine<br>2-8di-hydroxy-adénine<br>Calculs médicamenteux |

### 2.3. Les mesures (M)

Les mesures (M) des calculs, pour définir leur taille, doivent être obtenues de façon la plus simple et la plus précise possible. Généralement, cette mesure s'effectue à partir de la radiographie standard (ASP) prenant les aires rénale, urétérale et vésicale de face en décubitus; les deux plus grands axes du calcul sont mesurés (L x l exprimés en millimètres). Les mesures peuvent également être obtenues avec précision par la TDM hélicoïdale sans injection quelle que soit la composition chimique du calcul ; la limite de détectabilité est intéressante puisqu'avec

des coupes entrelacées de 3mm d'épaisseur, les calculs de taille supérieure ou égale à 1mm sont visibles (25). L'échographie, quant à elle, manque de précision en amplifiant les mesures de 20 à 30% et parfois seuls les calculs d'une taille supérieure à 5mm sont visibles (son seuil de détection habituel est de 3 à 4mm). La surface du calcul (mm<sup>2</sup>) est la mesure détaillée suggérée dans les dernières recommandations européennes si le calcul est unique. Elle peut être obtenue facilement sur la TDM ou sur l'ASP avec la formule de TISELIUS ( $L \times l \times 3,14 \times 0,25$ ) (un calcul de petite taille est un calcul ayant une surface inférieure à 300mm<sup>2</sup>). Enfin, le volume d'un calcul peut être calculé à partir de la formule suivante :  $\text{volume} = \text{surface} \times 0,6$  (39) ; il peut aussi être apprécié par la TDM hélicoïdale à partir des reconstructions 2D et surtout 3D (les mensurations étant statistiquement plus fiables qu'en radiologie conventionnelle avec un pourcentage d'erreur n'excédant pas 3,6%). Le calcul du volume peut être intéressant pour les calculs complexes (50).

### **3. Physiopathologie de la néphropathie obstructive**

La néphropathie obstructive est une cause d'insuffisance rénale relativement fréquente, en particulier chez l'enfant. Elle peut être congénitale, s'associant alors en général à un syndrome de la jonction pyélo-urétérale ou acquise. Chez l'adulte, les principales étiologies d'obstruction des voies urinaires sont les lithiases, les tumeurs des voies excrétrices, la fibrose rétropéritonéale, la grossesse et les pathologies prostatiques. Les conséquences tissulaires de l'obstruction dépendent de son degré, complet ou non et de la durée d'obstruction. On peut schématiquement subdiviser les conséquences d'un obstacle sur les voies urinaires en deux catégories :

- les conséquences médicales à court terme en cas d'obstruction bilatérale ou sur rein unique fonctionnel, potentiellement gravissimes et liées à l'abolition des fonctions d'excrétion du rein par obstruction mécanique sur les voies excrétrices ;
- les conséquences à long terme pour le rein obstrué, en rapport avec l'élévation de la pression dans les tubules rénaux, responsable de l'activation précoce et en cascade de multiples mécanismes pro-inflammatoires et profibrosants.



La physiopathologie des altérations rénales secondaires à l'obstruction repose en grande partie sur l'inflammation, initiée par l'élévation de la pression hydrostatique dans le rein. Dès les premières heures le rein obstrué présente une dilatation des tubules, conséquence d'un aplatissement des cellules épithéliales sous l'effet de la pression et d'une desquamation débutante qui s'associe à une apoptose épithéliale. L'hyperpression intratubulaire liée à l'obstacle d'aval est favorisée par une augmentation transitoire de la perfusion glomérulaire en rapport avec la production locale de monoxyde d'azote. La filtration glomérulaire diminue secondairement par l'activation du système rénine angiotensine aldostérone, ce qui prévient l'augmentation continue de la pression intratubulaire au prix d'une réduction de la vascularisation du parenchyme rénal, responsable d'une hypoxie tissulaire relative. L'angiotensine II, qui médie la vasoconstriction préglomérulaire, contribue également à activer la réponse inflammatoire du rein via NF- $\kappa$ B, facteur de transcription régulant l'expression de nombreux gènes pro-inflammatoires. Un important afflux de macrophages, de lymphocytes T et de cellules dendritiques dans l'interstitium rénal est favorisé par l'expression de cytokines pro-inflammatoires par les cellules résidentes soumises au stress mécanique et hypoxique, particulièrement au niveau de l'épithélium tubulaire du canal collecteur (62). Si la mise en jeu de ces phénomènes inflammatoires influe peu sur le pronostic vital à court terme, qui dépend des conséquences de l'altération brutale du débit de filtration glomérulaire (DFG), elle influence grandement le devenir à long terme du rein obstrué. En effet, l'initiation de mécanismes profibrosants conduit à l'accumulation progressive de matrice extracellulaire, mutilant le parenchyme rénal fonctionnel y compris après la levée de l'obstacle. Compte tenu de ces éléments, la prise en charge globale de l'IRA obstructive aura pour objectifs de mettre en œuvre, en parallèle, les mesures thérapeutiques urgentes indispensables pour pallier les conséquences de l'altération de fonction rénale et de lever au plus tôt l'obstacle pour permettre la reprise de fonction du rein obstrué et réduire ses conséquences délétères à plus long terme. (63)

## **4. Recommandations du Comité Lithiase de l'Association Française d'Urologie (CLAFU)**

### **4.1. Bilan radiologique**

Rappelons que pour les coliques néphrétiques simples, le bilan demandé peut être soit le couple ASP—échographie, soit une TDM hélicoïdale non injectée avec protocole à faible irradiation qui est plus performante que le couple ASP—échographie et qui représente donc idéalement l'examen de choix (58,59). Les limites de la TDM sont le coût, l'irradiation et la grossesse.

En dehors du contexte d'urgence, un bilan radiologique est indispensable pour planifier le traitement urologique d'un calcul. Ce bilan d'imagerie doit pouvoir préciser la topographie, la taille, le nombre, la densité du calcul, le retentissement du calcul sur la voie excrétrice (dilatation, impaction), la morphologie de la voie excrétrice (recherche d'un syndrome malformatif), les rapports du rein avec les organes de voisinage (interposition colique), l'état du parenchyme rénal (hypotrophie ou atrophie rénale). L'examen recommandé est une TDM injectée (uro-scanner ou uroTDM) ou, à défaut, une urographie intraveineuse (UIV).

L'uro-TDM offre en plus la possibilité de réaliser des reconstructions (3D) (intérêt pour l'analyse de la voie excrétrice et de calculs complexes) et de mesurer la densité du calcul ainsi que la distance peau-calcul (paramètres prédictifs du résultat d'une LEC).

### **4.2. Analyse morphologique et infrarouge du calcul ou des fragments**

Cette analyse est essentielle pour le diagnostic étiologique de la maladie lithiasique. En effet des orientations étiologiques sont proposées par le laboratoire selon la composition et la structure du calcul.

En résumé :

- calcul majoritaire en oxalate de calcium :
  - o whewellite majoritaire—morphologie de type

I = hyperoxalurie de débit ou de concentration, diurèse faible :

— cas particuliers :

type Ic = évoque hyperoxalurie primaire (maladie génétique => néphrologue) ou

type Ie = évoque hyperoxalurie absorptive (pathologies digestives);

o weddellite majoritaire : hypercalciurie ;

- Calcul majoritaire en phosphates de calcium :

o carbapatite : selon constituants associés => hypercalciurie, infection urinaire, troubles de l'acidification ;

o brushite : hypercalciurie, penser à rechercher une hyperparathyroïdie primaire ;

- Existence de struvite : infection urinaire chronique par un germe uréasique
- Calcul d'acide urique : rechercher syndrome métabolique, diabète de type 2 ;
- Constituants particuliers (cystine, dihydroxyadénine, xanthine, acide méthyl-1-urique, médicaments = étiologie spécifique). (62)

#### 4.3. Bilan métabolique

Il est indispensable pour débiter la prise en charge médicale du patient lithiasique dont le but est de stabiliser l'évolution de la maladie lithiasique et de prévenir les récurrences. Il est recommandé dès le premier épisode lithiasique. L'exploration biologique doit être réalisée en externe dans les conditions habituelles d'activité, d'alimentation et de boissons du patient, à distance (quatre à six semaines) de toute manifestation clinique (colique néphrétique) ou manœuvre thérapeutique (LEC, URS, chirurgie).

Les examens de première intention sont mentionnés dans le Tableau XI ; ils recherchent les principales anomalies lithogènes et évaluent les habitudes alimentaires (apports protéiques et en sel). En cas de calcul complexe (multiple, bilatéral, récurrent, néphrocalcinose, rein unique, insuffisance rénale), une exploration de deuxième intention sera réalisée en milieu spécialisé (60).

**Tableau XI : Examens biologiques de première intention.**

| Sang            | Urines de 24heures       | Urines du réveil                               |
|-----------------|--------------------------|------------------------------------------------|
| Créatinine      | Créatinine               | Densité                                        |
| Calcium         | Calcium                  | PH                                             |
| Acide urique    | Acide urique             | Bandelette urinaire                            |
| Glycémie à jeun | Urée<br>Sodium<br>Volume | et/ou ECBU<br>± Cristallurie si<br>possibilité |

La connaissance de la composition du calcul, du résultat du bilan biologique (sanguin et urinaire) et des habitudes alimentaires du patient (journal alimentaire) va permettre de proposer une prise en charge médicale spécifique et adaptée à chaque patient sous la forme d'un réajustement alimentaire éventuellement combinée à un traitement médicamenteux (hypo-uricémiants, diurétiques thiazidiques).

## **II. Discussions des résultats :**

### **1. Population statistique de l'étude :**

Dans le cadre de ce travail, 51 médecins spécialistes exerçant dans la ville de MARRAKECH ont été contactés. Nous avons reçu 49 réponses, soit un taux de participation de 96,07 % :

- Parmi les 30 urologues interrogés ; 29 ont répondu.
- Parmi les 21 néphrologues interrogés ; 20 ont répondu.

Ce taux reflète la bonne collaboration de la majorité des médecins, obtenue grâce à une motivation basée sur une bonne présentation des objectifs de notre travail, l'importance de leurs contributions pour atteindre les objectifs escomptés, et le souci manifesté pour le respect de l'éthique lors du recueil et du traitement de l'information.

Notre étude s'est déroulée auprès des médecins urologues et néphrologues de la ville de MARRAKECH ; principaux acteurs de prise en charge de la lithiase urinaire, et principaux concernés par la gestion des complications et des récides.

## **2. Données épidémiologiques :**

Dans notre échantillon, 13 des néphrologues ont estimé voir 1 à 5 lithiases urinaires par mois soit 65 % de l'ensemble des néphrologues.

Par opposition 25 des urologues ont estimé voir >6 lithiases urinaires par mois (86,20% des urologues de notre série) et 15 urologues ont estimé voir plus de 10 lithiases (51,72% des urologues de notre série).

Pour la question « Combien représente la prise en charge de la lithiase urinaire par rapport à votre activité globale ? » :

- 11 néphrologues ont estimé que la lithiase représentait <10% de leur activité globale soit 55% des néphrologues.
- 27 urologues ont estimé qu'elle représentait >10% (soit 93,10% des urologues de notre série) et 12 ont estimé qu'elle représentait >20% qui représente 41,37% de l'ensemble des urologues)

On peut déduire que la prise en charge de la lithiase urinaire représente une partie considérablement plus importante de l'activité globale des urologues de notre série que de celle des néphrologues.

## **3. Approche diagnostique des praticiens :**

### **3.1. Motifs de consultation les plus fréquents :**

Le motif de consultation le plus fréquent dans notre étude était la colique néphrétique pour 46 des médecins interrogés soit 93,9%.

La pyélonéphrite qui est la pathologie commune entre les deux spécialités a été considérée comme motif de consultation fréquent par 30% des néphrologues et 17,2% des urologues.

Les néphrologues de notre série avaient considéré que les insuffisances rénales aiguës et chroniques représentaient respectivement 35% et 40% des motifs de consultations. Ceci souligne le retard du diagnostic étiologique qui conduit à un taux élevé de récurrence (5) aboutissant ainsi à une défaillance rénale.

### **3.2. Approche pratique :**

81,6% des sujets de notre série ont considéré que leur approche diagnostique et thérapeutique est basée sur les recommandations des sociétés savantes, tandis que seul le tiers (36,7%) des médecins interrogés se fiaient à leur expérience personnelle.

Une étude française ayant comme objectif : « évaluation de l'impact des recommandations du Comité des troubles mictionnels de l'homme sur la prise en charge de l'hypertrophie bénigne de prostate » avait démontré que les recommandations étaient respectées par 76 % des urologues de cette enquête tout en confirmant qu'il existe un écart certain entre les recommandations et la pratique clinique. Une marge de progression serait possible par le recours aux recommandations et l'amélioration de leur diffusion .L'application de cette conclusion pourrait améliorer la prise en charge de la maladie lithiasique. (66)

82,2% des urologues et 80% des néphrologues de notre étude s'appuyaient sur les recommandations des sociétés savantes.

44,8% des urologues se fiaient à leur expérience personnelle contre seulement 25% des néphrologues, ce qui peut être expliqué par le fait que les urologues de notre série sont plus amenés à prendre en charge la maladie lithiasique.

Dans les différents secteurs d'exercice la majorité des médecins interrogés estimait s'appuyer sur les recommandations des sociétés savantes :

- Secteur libéral : 81%
- Secteur de la santé publique : 70%
- Secteur militaire : 100%

Au niveau du service d'urologie de l'hôpital militaire, depuis l'instauration d'un staff dédié à la lithiase il y a un an, tous les dossiers sont discutés et c'est souvent les recommandations de l'association française d'urologie qui sont consultées. Contre 50% au secteur public et 41% au secteur privé. Ceci peut être expliqué par les problèmes techniques et logistiques rencontrés au secteur public et par les soucis financiers rencontrés au secteur privé.

### **3.3. Bilan radiologique de première intention :**

Globalement le bilan le plus demandé était le couple AUSP et échographie (36,70%).

Pour les néphrologues de notre série le bilan le plus demandé a aussi été le couple AUSP et échographie (40,00%) et seuls 15,00% ont opté pour le scanner C-.

Par contre chez les urologues de notre enquête le bilan le plus demandé a été le couple AUSP et échographie (34,50%) ; en ex-æquo avec le scanner C- (34,50%)

Selon les recommandations de la CLAFU l'examen de première intention de choix est le scanner non injecté C- qui a une sensibilité(>95%) et spécificité (>96%)(4), à défaut le couple AUSP et échographie qui sont les bilans les plus demandés par les urologues de notre série, pour les néphrologues seuls 15% ont opté pour le scanner C- ; ce qui peut être expliqué par le fait que l'apport en matière de topographie et de taille du calcul ont un cout élevé et un impact minime sur la prise en charge de la lithiase par les néphrologues en comparaison avec les chirurgiens.

Par rapport au secteur d'exercice :

- Au secteur libéral le bilan radiologique le plus demandé était le couple AUSP échographie (37,50%).
- Au secteur public le bilan le plus demandé était l'échographie abdominopelvienne (40,00%) en ex-æquo avec le couple AUSP et échographie (40,00%).
- Au secteur militaire le bilan le plus demandé était le scanner C- (42,90%).

Ces résultats peuvent aussi être expliqués par les problèmes techniques et logistiques au secteur public, et aux problèmes financiers rencontrés au secteur privé. La couverture sociale dont bénéficient les patients militaires facilite l'accès à cet examen en différé comme en urgence.

#### **3.4. Densité du calcul et son impact sur la conduite thérapeutique :**

Dans notre série 39 des médecins interrogés ont demandé la densité du calcul au radiologue soit 79,6%.

47 des médecins ont estimé que la densité a un impact sur leur décision thérapeutique soit 95,9%.

A la lumière de ces résultats, on peut déduire que les médecins de notre enquête estiment que le calcul de la densité du calcul a un rôle primordial dans la prise en charge de la maladie lithiasique. A titre d'exemple : une faible densité, de l'ordre de 300 Unités Hounsfield laisse présager d'une éventuelle origine uratique et permet pour certains de proposer une alcalinisation des urines pour une durée variable. Paradoxalement, une densité très élevée dépassant 1000 Unités Hounsfield suppose un calcul très dur qui ne répondrait pas à la lithotritie extracorporelle et amènerait à proposer une autre procédure thérapeutique, en l'occurrence une chirurgie percutanée ou une chirurgie ouverte.

#### **3.5. Analyse spectrophotométrique et infrarouge :**

83,7% des médecins de notre enquête ont dit demander 'Systématiquement' ou 'Souvent' une analyse spectrophotométrique devant un calcul urinaire. Ceci s'aligne aux recommandations de la CLAFU.

Au-delà de la prise en charge technique du calcul et l'aspiration au « stone free », la majorité des praticiens, urologues comme néphrologues sont conscients du risque de récides et entreprennent un bilan étiologique commençant initialement par l'analyse du calcul en spectrophotométrie et en infra-rouge. Nous rappelons à juste titre que cet enjeu est énorme sachant que la récive à 5 ans avoisine les 70%.



### **3.6. Bilan biologique :**

Dans notre série les bilans demandés étaient :

- PH urinaire (73,5% des médecins interrogés).
- Densité urinaire (40,8% médecins interrogés).
- Cristallurie (55,1 % médecins interrogés).
- Parathormone sérique (18,4% médecins interrogés).
- Bilan phosphocalcique (83,7% médecins interrogés).

Parmi les bilans proposés dans notre questionnaire 4 sont des bilans considérés de première intention par la CLAFU (PH urinaire, Densité urinaire, Cristallurie, Bilan phosphocalcique) :

- La majorité des médecins de notre étude ont demandé le PH urinaire et le bilan phosphocalcique pour des taux respectifs de 73,5% et 83,7%, ce qui s'aligne aux recommandations de la CLAFU.
- Quoique la densité urinaire et la cristallurie soient recommandés en 1ère intention par la CLAFU ; seuls 40,8% et 55,1% des sujets de notre série les ont demandés ; respectivement.
- Pour la cristallurie on note une disparité entre les spécialistes de notre série. En effet, 65,00% des néphrologues l'ont demandée contre 48,30% des urologues. Un autre contraste aussi a été mis en évidence entre les secteurs d'exercice, la cristallurie a été demandée par 71,4% des praticiens du secteur Militaire contre seulement 50% et 53,1% au secteur public et privé respectivement. Cette disparité peut être expliquée par sa disponibilité au niveau de l'Hopital militaire.
- La parathormone sérique qui ne figure pas parmi les bilans de première intention a été demandée par 9 des sujets de notre série soit 18,4% ,30% étaient des néphrologues contre 10,3% des urologues. Ce bilan a été demandé par 57,1% des médecins du secteur militaire contre juste 10% et 12,5% respectivement pour les médecins du secteur public et privé. On peut retenir que le dosage de la parathormone sérique est un bilan demandé excessivement par les médecins de notre série.

#### **4. Aspect collaboratif et approche multidisciplinaire :**

##### **4.1. Prévention de récurrence :**

89,8% des médecins de notre étude assurent eux-mêmes la prévention de la récurrence.

The European Association of Urology et The American Urological Association estiment que le néphrologue, nutritionniste, voire même l'endocrinologue doivent avoir un rôle dans la prévention de la maladie lithiasique (65)

##### **4.2. Collaboration avec d'autres spécialistes :**

A la question « Dans votre pratique, vous arrive-t-il de collaborer avec d'autres spécialités pour prendre en charge une lithiase urinaire ? » : 79,6% des médecins ont répondu OUI.

Ceci exprime la complexité de la prise en charge de la lithiase urinaire et l'importance de l'approche pluridisciplinaire.

##### **4.3. Instauration de la RCP pour la prise en charge de lithiase :**

87,8% des médecins de notre série avaient estimé que la lithiase urinaire devrait bénéficier d'une approche multidisciplinaire incluant urologue, néphrologue et endocrinologue similaire aux réunions de concertation pluridisciplinaire en oncologie.

Dans cette optique, The European Association of Urology recommande une collaboration étroite entre les urologues et les néphrologues pour une prise en charge optimale de la maladie lithiasique (65).

### III. Suggestions et recommandations :

Au terme de notre étude, nous nous sommes permis de formuler quelques recommandations :

• **Par rapport à la prise en charge de la maladie lithiasique :**

- Le bilan d'imagerie de première intention est le scanner non injecté à défaut le couple AUSP et échographie.
- Il est souhaitable que la densité du calcul soit précisée par le radiologue dans tout compte rendu scanographique.
- Il est impératif de demander une analyse spectrophotométrique et infrarouge devant tout calcul urinaire éliminé spontanément ou extrait par voie endoscopique ou chirurgicale.
- Demander comme bilan de première intention (Bilans recommandés par la CLAFU)
- Recommander aux médecins de demander en première intention les bilans du tableau ci-dessous : (bilans recommandés par la CLAFU)

**Tableau XI : Examens biologiques de première intention.**

| Examens de première intention. |                          |                                                |
|--------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------|
| Sang                           | Urines de 24heures       | Urines du réveil                               |
| Créatinine                     | Créatinine               | Densité                                        |
| Calcium                        | Calcium                  | PH                                             |
| Acide urique                   | Acide urique             | Bandelette urinaire                            |
| Glycémie à jeun                | Urée<br>Sodium<br>Volume | et/ou ECBU<br>± Cristallurie si<br>possibilité |

- Mettre en place une consultation diététique dédiée à la maladie lithiasique urinaire.

• **Aspect collaboratif dans la prise en charge de la maladie lithiasique :**

- Organiser des réunions régulières incluant les acteurs concernés par la prise en charge de la maladie lithiasique (urologues, néphrologues et endocrinologues).
- La réalisation d'un consensus de prise en charge unifié et adapté au contexte épidémiologique et socio-économique marocain.
- Mettre en œuvre un organigramme comprenant les rôles et les limites de chaque acteur afin d'établir une approche pluridisciplinaire dans cette prise en charge.
- Elaborer un registre régional voire national de la lithiase urinaire pour répertorier les patients lithiasiques.
- Améliorer la diffusion et la transmission de ces recommandations.

#### **IV. Les limites de l'étude :**

- Notre étude était monocentrique, une analyse multi-institutionnelle incluant les autres spécialistes du Maroc permettrait de tirer des conclusions valides à l'échelle nationale. Une étude plus large permettrait également de se comparer aux pays du Maghreb et d'expliquer d'éventuelles variations d'un pays à l'autre.
- Nous avons utilisé un seul outil d'évaluation : Le questionnaire. C'est une méthode qui a pour avantages d'être simple, facile à exploiter et anonyme. Ses limites sont d'être une technique fermée et non interactive, ce qui peut limiter la discussion.
- La majorité des publications concernant ce sujet sont des publications anglo-saxonnes et francophones. Des études adaptées à notre contexte géographique et socio-économique seraient bénéfique.



## *CONCLUSION*



La maladie lithiasique urinaire est une maladie fréquente caractérisée par son taux élevé de récurrence, ce qui rend nécessaire la réalisation d'un bilan étiologique. Ce bilan est essentiellement basé sur l'analyse morpho-constitutionnelle du calcul urinaire et l'étude des bilans biologiques notamment la cristallurie.

Au terme de notre travail, nous avons pu établir une évaluation des démarches diagnostiques des urologues et néphrologues de la ville de Marrakech devant la maladie lithiasique.

Une approche collaborative de la maladie lithiasique a été proposée en adaptant quelques recommandations et suggestions (consultation spécialisée commune néphrologie-urologie, registre régional de la lithiase urinaire) afin d'améliorer la prise en charge.



*ANNEXES*

A decorative rectangular frame with ornate, symmetrical scrollwork at the top and bottom. The word "ANNEXES" is centered within the frame in a stylized, italicized serif font.



كلية الطب  
والصيدلة - مراكش  
FACULTÉ DE MÉDECINE  
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

## QUESTIONNAIRE

### Lithiase urinaire entre urologue et néphrologue vers une prise en charge optimale

#### Enquête sur la prise en charge de la lithiase urinaire entre la Néphrologie et l'Urologie

1. Vous êtes :
  - ☐ Néphrologue
  - ☐ Urologue
2. Vous exercez :
  - ☐ Dans le secteur libéral
  - ☐ Dans le secteur de la santé publique
  - ☐ Dans le secteur militaire
3. Combien de cas de lithiase urinaire rencontrez-vous par mois
  - ☐ 1 à 5
  - ☐ 6 à 10
  - ☐ >10
4. Combien représente selon votre estimation la prise en charge de la lithiase urinaire par rapport à votre activité globale
  - ☐ <10%
  - ☐ 11 à 20%
  - ☐ >20%
5. Vos patients lithiasiques consultent le plus souvent pour :
  - ☐ Une colique néphrétique
  - ☐ Une pyélonéphrite aiguë
  - ☐ Une hématurie
  - ☐ Une insuffisance rénale aiguë
  - ☐ Une insuffisance rénale chronique
6. Dans votre approche diagnostique et thérapeutique devant une lithiase urinaire
  - ☐ Vous faites appel aux recommandations de sociétés savantes
  - ☐ Vous vous fiez à votre expérience personnelle



7. Quel bilan d'imagerie demandez-vous en première intention ?
- ☐ Une radiographie de l'arbre urinaire sans préparation
  - ☐ Une échographie abdominopelvienne
  - ☐ Le couple AUSP-échographie d'emblée
  - ☐ Un scanner sans injection de produit de contraste
  - ☐ Un scanner avec injection de produit de contraste
8. Quand vous demandez un scanner, exigez-vous de votre radiologue le calcul de la densité du calcul ?
- ☐ Oui
  - ☐ Non
9. La densité du calcul impacte-t-elle votre décision thérapeutique ?
- ☐ Oui
  - ☐ Non
10. Devant un calcul urinaire éliminé spontanément ou extrait par voie endoscopique ou chirurgicale, vous demandez une analyse spectrophotométrique et infra rouge :
- ☐ Systématiquement
  - ☐ Souvent
  - ☐ Parfois
  - ☐ Jamais
11. Quels examens demandez-vous de façon régulière devant une lithiase urinaire ?
- ☐ Le pH urinaire
  - ☐ La densité urinaire
  - ☐ La cristallurie
  - ☐ La parathormone sérique
  - ☐ Le bilan phosphocalcique
12. La récurrence de la maladie lithiasique étant fréquente, en assurez-vous la prévention vous-même ?
- ☐ Oui
  - ☐ Non
13. Dans votre pratique, vous arrive-t-il de collaborer avec d'autres spécialités pour prendre en charge une lithiase urinaire ?
- ☐ Oui
  - ☐ Non
14. A l'instar des RCP en oncologie, pensez-vous que la prise en charge de la lithiase urinaire bénéficierait d'une approche multidisciplinaire regroupant néphrologue, urologue et endocrinologue ?
- ☐ Oui
  - ☐ Non

**Je vous remercie du temps que vous avez dédié à la réponse à ce questionnaire**



*RESUMES*

A decorative rectangular frame with ornate, symmetrical scrollwork at the top and bottom. The word "RESUMES" is centered within the frame in a bold, italicized, serif font.

## Résumé :

La lithiase urinaire est une maladie fréquente, qui affecte entre 1 et 20% de la population selon les pays, avec un taux de récurrence qui avoisine les 50%. Cela rend la réalisation d'un bilan étiologique pleinement justifiée.

Pour répondre aux objectifs de notre travail, nous avons effectué une évaluation des recommandations relatives à la lithiase urinaire émanant des sociétés savantes. Nous avons également décrit les différentes composantes du bilan étiologique de la maladie lithiasique urinaire.

Nous avons élaboré un questionnaire que nous avons remis aux urologues et néphrologues de la ville de Marrakech, dont les objectifs étaient de faire le point sur les modalités diagnostiques et thérapeutiques de cette prise en charge. Ce questionnaire comprenait 14 items groupés en quatre parties :

Une première partie recueillait des renseignements de la spécialité et du secteur d'exercice, une seconde concernait les données épidémiologiques, une troisième traitait l'approche diagnostique et une quatrième partie par rapport à la concertation avec d'autres spécialistes.

Au terme de ce travail, on a conclu qu'une concertation pluridisciplinaire incluant urologue, néphrologue, radiologue, endocrinologue et nutritionniste est un corollaire d'une PEC optimale.

## Abstract

Urolithiasis is a frequent disease, affecting between 1 and 20% of the population depending on the country, with a recurrence rate of around 50%. This makes the realization of an etiological assessment fully justified.

In order to meet the objectives of our work, we carried out an evaluation of the recommendations relating to urinary lithiasis issued by learned societies. We also described the different components of the etiological assessment of urinary lithiasis.

We elaborated a questionnaire that we gave to urologists and nephrologists in Marrakech, whose objectives were to review the diagnostic and therapeutic modalities of this management. This questionnaire included 14 items grouped in four parts:

A first part collected information on the specialty and the sector of practice, a second part concerned the epidemiological data, a third part dealt with the diagnostic approach and a fourth part related to the consultation with other specialists.

At the end of this work, it was concluded that a multidisciplinary consultation including urologist, nephrologist, radiologist, endocrinologist and nutritionist is a corollary of an optimal treatment plan.

## ملخص

حصّ البول هو مرض شائع يصيب ما بين 1 و20٪ من السكان حسب البلد، مع معدل تكرار يبلغ حوالي 50٪. هذا يجعل إجراء تقييم المسببات المرضية مبررًا تمامًا.

لتحقيق أهداف عملنا، أجرينا تقييمًا لتوصيات تحص بولي من المجتمعات العلمية. لقد وصفنا أيضًا المكونات المختلفة للتقييم المسببات لمرض تحص بولي.

لقد طورنا استبيانًا قدمناه لأطباء المتخصصين في المسالك البولية وأطباء الكلى في مدينة مراكش، وكانت أهدافه تقييم الأساليب التشخيصية والعلاجية لهذه الرعاية. يتكون هذا الاستبيان من 4 فقرات مجمعة في أربعة أجزاء:

الجزء الأول جمع معلومات عن التخصص ومجال الممارسة، والثاني يتعلق بالبيانات الوبائية، والثالث يتعلق بالنهج التشخيصي والجزء الرابع فيما يتعلق بالتشاور مع المتخصصين الآخرين.

في نهاية هذا العمل، تم التوصل إلى أن الاستشارة متعددة التخصصات بما في ذلك طبيب المسالك البولية وأخصائي أمراض الكلى وأخصائي الأشعة وأخصائي الغدد الصماء وأخصائي التغذية هي نتيجة طبيعية لرعاية علاجية أمثل.



# *BIBLIOGRAPHIE*



1. **R. Renard-Penat, A. Ayed.**  
Diagnostic et bilan des calculs urinaires. Radiologie et imagerie médicale : Génito-urinaire – Gynéco-obstétricale – Mammaire.334-173-C-10.
2. **M Daudon, O Traxer, E Lechevallier, C Saussine.**  
La lithogénèse. Prog Urol 2008 ; 18 : 815-27.
3. **M Daudon.**  
Epidémiologie actuelle de la lithiase rénale en France. Annales d'urologie 2005 ;39 :209-31.
4. **Ng DM, Haleem M, Mamuchashvili A, et al.**  
Medical evaluation and pharmacotherapeutical strategies in management of urolithiasis. Therapeutic Advances in Urology.
5. **Raheem OA, Khandwala YS, Sur RL, Ghani KR, Denstedt JD.**  
Burden of Urolithiasis: Trends in Prevalence, Treatments, and Costs. European Urology Focus. 2017;3(1):18-26.
6. **Quhal F, Seitz C.**  
Guideline of the guidelines: urolithiasis. Current Opinion in Urology. 2021;31(2):125-129.
7. **M Daudon.**  
Lithogénèse. Laboratoire cristal, [www.centre-evian.com](http://www.centre-evian.com).
8. **SR Khan, RL Hackett.**  
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.
9. **M Daudon, P Jungers.**  
Clinical value of crystalluria and quantitative morphoconstitutional analysis of urinary calculi. NephronPhysiol2004 ;98 :31- 36.
10. **P Jungers, M Daudon, P Conort.**  
Lithiase rénale : diagnostic et traitement, ed Flammarion, paris, 1999.
11. **R Boistelle.**  
Concepts de la cristallisation en solution. Actual Nephrol Necker Hosp 1985; 15:159-202.
12. **Doré B.**  
Les lithiases rénales, Ed springer, paris 2004

13. **B Hess.**  
The role of Tamm–Horsfall glycoprotein and nephrocalcin in calcium oxalate monohydrate crystallization processes. Scanning Microsc 1991; 5:689–695 discussion 696.
14. **D.S Scurr, W.G Robertson.**  
Modifiers of calcium oxalate crystallization found in urine. III. Studies on the role of Tamm–Horsfall mucoprotein and of ionic strength. J Urol 1986; 136:505–07.
15. **B Hess.**  
Tamm–Horsfall glycoprotein: inhibitor or promoter of calcium oxalate monohydrate crystallization processes? UrolRes 1992 ;20 :83–86.
16. **C.Cerini, S. Geider, B.Dussol, et al.**  
Nucleation of calcium oxalate crystals by albumin: Involvement in the prevention of stone formation. Kidney Int 1999;55:1776–1786.
17. **Lieske J.C., Deganello S.**  
Nucleation, adhesion, and internalization of calcium-containing urinary crystals by renal cells. J Am Soc Nephrol 1999;10:422–29.
18. **A Randall.**  
A hypothesis for the origin of renal calculus. N Engl J Med 1936;214:234–37.
19. **A.P. Evan, J.E. Lingeman, F.L. Coe, et al.**  
Randall's plaque of patients with nephrolithiasis begins in basement membranes of thin loops of Henle. J Clin Invest 2003;111:607–16.
20. **A.P.Evan, F.L.Coe, J.E.Lingeman, et al.**  
Mechanism of formation of human calcium oxalate renal stones on Randall's plaque. Anat Rec (Hoboken) 2007;290:1315–1323.
21. **M Daudon, O Traxer, P Jungers, D Bazin.**  
Stone morphology suggestive of Randall's plaque. In: Evan AP, Lingeman JE, Williams JC Jr, editors. Renal Stone Disease. American Institute of Physics Conference Proceedings, vol. 900. New York: Melville; 2007. p. 26–34.
22. **M Soula,**  
Rôle des règles hygiéno-diététiques dans la prévention secondaire de la maladie lithiasique urinaire chez le personnel navigant des forces armées. Faculté de médecine Paris Descartes. Thèse de doctorat en médecine .2009



23. **Doddametikurke, Ramegowda ,Basavaraj et al**  
"the role of the urinary kidney stone inhibitirs in pathogenesis of calcuim containing renal stones" EAU-EBU uptade series 2007,5:126-36.
24. **R Ryall,**  
Lurinaryinhibitor of calcium oxalate crystallization and their potential role in stone formation.WorldJUrol 15:115
25. **M Marangella, C Bagnis, M Bruno, C Vitale, M Pertrarulo, A Ramello.**  
Crystallization inhibitors in pathophysiology and treatement of nephrolithiasis.  
Urologiainternationalis2004;72-1:6-10
26. **M Daudon, F Cohen-solal, B Lacour, P Jungers .**  
Lithiases et anomalies des voies urinaires : la composition des calculs est-elle indépendante de l'anomalie anatomique?.ProgUrol 2003 ;13- 6 : 1320-1329.
27. **O. Traxera, E. Lechevallier, C. Saussine .**  
Bilan métabolique d'un patient lithiasique. Le role de l'urologue.  
Progrèsenurologie2008;18:849-56
28. **WG Robertson, M Peacock, PJ Heyburn, R Speed, F Hanes.**  
The role of affluence and diet in the genesis of calcium-conntaining stones. FortschrUrol Nephrol1979;11:5-14.
29. **R Siener, A Hesse.**  
Fluid intake and epidemiology of urolithiasis. Eur J Clin Nutr 2003;57(suppl2):S47-S51.
30. **DA Andersen.**  
Historical and geographical differences in the pattern of incidence of urinary stones considered in relation to possible a etiological factors. In: HodgkinsonA, Nordin BE, editors. Renal stone research symposium. London: Churchill Livingstone; 1969. p. 7-31.
31. **WG Robertson, M Peacock, PJ Heyburn, R Speed, F Hanes.**  
The role of affluence and diet in the genesis of calcium-conntaining stones. FortschrUrol Nephrol 1979;11:5-14.
32. **WG Robertson M, Peacock.**  
The pattern of urinary stone disease in Leeds and in the United Kingdom in relation to animal protein intake during the period 1960-1980. Urol Int 1982;37:394-9.

33. **QV Nguyen, A Kalin, U Drouve, JP Casez, P Jaeger.**  
Sensitivity to meat protein intake and hyperoxaluria in idiopathic calcium stone formers. *Kidney Int* 2001;59:2273–81.
34. **JA Thom, JE Morris, A Bishop, NJ Blacklock.**  
The influence of refined carbohydrate on urinary calcium excretion. *Br J Urol* 1978;50:459–64.
35. **DJ Barker, JA Morris, BM Margetts.**  
Diet and renal stones in 72 areas in England and Wales. *Br J Urol* 1988;62:315–8.
36. **O. Traxera, E. Lechevallier, C. Saussine, M. Daudond, J.-P.**  
Haymanne Syndrome métabolique, obésité et lithiase urinaire. *Prog Urol* 2006, 16;4 :418–20
37. **M. F. Gagnadoux.**  
Oxalose. EMC 4-084-C-70 (2004)
38. **M. El Khebir, O. Fougeras, C. Le Gall.**  
Actualisation 2008 de la 8e Conférence de consensus de la Société francophone d'urgences médicales de 1999. Prise en charge des coliques néphrétiques de l'adulte dans les services d'accueil et d'urgences. *Progrès en urologie* ;2009 :19, 462–73
39. **Türk C, Knoll T, Petrik A, Sarica K, Skolarikos A, Straub M, et al.**  
Guidelines on Urolithiasis. Update march 2013. *EAU guidelines* 2013 :6—100.
40. **Lechevallier E, Saussine C, Traxer O.**  
La lithiase du haut appareil urinaire (Rapport du congrès de l'AFU 2007). *Prog Urol* 2008;18 :801—1029.
41. **Dore B, Lefebvre O, Hubert J, et les membres du Comité Lithiase de l'AFU.**  
Vers une révision de la classification des calculs urinaires. *Prog Urol* 1999;9:23—7.
42. **Daudon M, Jungers P.**  
Analytical methods of calculi and urinary crystals. *Rev Prat* 1991 ;41:2017—22.
43. **Roupret M, Hupertan V, Daudon M, Lebrun S, Sebe P, Gattegno B, et al.**  
Valeur de l'analyse morpho-constitutionnelle par spectrophotométrie infrarouge des incrustations lithiasiques sur sondes double J pour la détermination indirecte de la composition des calculs. *Prog Urol* 2005;15:411—5.
44. **Daudon M, Jungers P.**  
Clinical value of crystalluria and quantitative morphoconstitutional analysis of urinary calculi. *Nephron Physiol* 2004;98:316.

45. **Mbarki M, Jabrane J, Oussama A, Daudon M.**  
Étude de la cristallurie des sujets diabétiques. Prog Urol 2005;15:420—6.
46. **Daudon M.**  
Comment analyser un calcul et comment interpréter le résultat. Eurobiol 1993;27:35—46.
47. **Daudon M.**  
Pourquoi et comment analyser un calcul urinaire. Prog Urol FMC 2007;17:2—6.
48. **Daudon M, Panteix G, Sagnol I, Petit I.**  
Caractéristiques épidémiologiques régionales de la lithiase urinaire en France. Feuilles Biol 2007;48:45—51.
49. **Bon D, Dore B, Irani J, Marroncle M, Aubert J.**  
Radiographic prognostic criteria for extracorporeal Shockwave lithotripsy: a study of 485 patients. Urology 1996;48:556—61.
50. **Roy C.**  
Imagerie de la lithiase urinaire : « Trois en un ». EMC, Urologie; 2006. p. 1—19, 18-104A-42.
51. **Joseph P, Mandal AK, Singh SK, Mandal P, Sankhwar SN, Sharma SK.**  
Computerized tomography attenuation value of renal calculus: can it predict successful fragmentation of the calculus by extracorporeal Shockwave lithotripsy? A preliminary study. J Urol 2002;167:1968—71.
52. **Bellin MF, Renard-Penna R, Conort P, Bissery A, Meric JB, Daudon M, et al.**  
Helical CT evaluation of the chemical composition of urinary tract calculi with a discriminant analysis of CT attenuation values and density. Eur Radiol 2004;14:2134—40.
53. **Perks AE, Gotto G, Teichman JM.**  
Shockwave lithotripsy correlates with stone density on preoperative computerized tomography. J Urol 2007;178(3 Pt 1):912—5.
54. **Grosjean R, Sauer B, Guerra RM, Daudon M, Blum A, Felblinger J, et al.**  
Characterization of human renal stones with MDCT: advantage of dual energy and limitations due to respiratory motion. AJR Am J Roentgenol 2008;190:720—8.
55. **Vandervaeren D, Kirsch J.**  
La tomodensitométrie en double énergie : une avancée dans l'identification radiologique des lithiases urinaires. Prog Urol 2008;18:562—5.

56. **Vandervaeren D, Kirsch J, Hamoir X.**  
Une application de latomodensitométrie en double énergie dans le traitement d'un calcul coralliforme. *Prog Urol* 2010;20:77—9.
57. **Gaucher O, Hubert J, Blum A, Regent D, Mangin P.**  
Evaluation of spiral computed tomography in the demonstration of kidney stone. Ex vivo study. *Prog Urol* 1998;8:347—51.
58. **Lechevallier E, Saussine C, Traxer O.**  
Imagerie et calcul de la voie excrétrice urinaire supérieure. *Prog Urol* 2008;18:863—7.
59. **Prunel P, Verhoest G, Boudry G, Rohou T, Bouget J, Patard JJ, et al.**  
Impact de la tomomodensitométrie faible dose sur le diagnostic et la prise en charge des coliques néphrétiques aux urgences. *Prog Urol* 2010;20:633—7.
60. **Traxer O, Lechevallier E, Saussine C.**  
Bilan métabolique d'un patient lithiasique. Le rôle de l'urologue. *Prog Urol* 2008;18:849—56.
61. **Guerrot D, Kerroch M, Placier S, et al.**  
Discoidin domain receptor 1 is a major mediator of inflammation and fibrosis in obstructive nephropathy. *Am J Pathol* 2011;179:83—91.
62. **Haymann J-P, Daudon M, Normand M, Hoznek A, Meria P, Traxer O.**  
Bilan métabolique et prise en charge médicale de la lithiase : une mise au point du CLAFU. *Progrès en Urologie*. 2014;24(1):9-12.
63. **Guerrot D, Tamion F.**  
Insuffisance rénale aiguë obstructive : le point de vue du réanimateur. *Journal Européen des Urgences et de Réanimation*. 2013;25(1):13-17.
64. **Ng DM, Haleem M, Mamuchashvili A, et al.**  
Medical evaluation and pharmacotherapeutical strategies in management of urolithiasis. *Therapeutic Advances in Urology*.
65. **Tzelves L, Türk C, Skolarikos A.**  
European Association of Urology Urolithiasis Guidelines: Where Are We Going? *European Urology Focus*. 2021;7(1):34-38.
66. **Lebdai S, Rahmène Azzouzi A, Delongchamps NB, et al.**  
Évaluation de l'impact des recommandations du Comité des troubles mictionnels de l'homme sur la prise en charge de l'hypertrophie bénigne de prostate. *Progrès en Urologie*. 2015;25(1):47-53.

# قسم الطبيب

## أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف  
والأحوال باذلاً وسعي في استنقاذها من الهلاك والمرض  
والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.  
وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلاً رعايتي الطبية للقريب والبعيد،  
للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، أسخره لنفع الإنسان .. لا لأذاه.  
وأن أوقّر من علّمني، وأعلّم من يصغرنى، وأكون أخاً لكل زميل في المهنة الطبية  
متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلايتي، نقيّة مما يشينها تجاه  
الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيدا

أطروحة رقم 085

سنة 2021

# التحص بولي بين أخصائي المسالك البولية وأخصائي أمراض الكلى نحو تشخيص و علاج المثلى

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2021/06/15

من طرف

السيد نزار النويضي

المزداد في 1994/06/27 بمراكش

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

حصوات المسالك البولية - تشخيص و علاج - جراحة المسالك البولية - أمراض الكلى

اللجنة

الرئيس

المشرف

الحكام {

إ. العواد

أستاذة في أمراض الكلى

ع. غندال

أستاذ في جراحة المسالك البولية

ز. دحمي

أستاذ في جراحة المسالك البولية

و. فضيلي

أستاذة في أمراض الكلى

السيدة

السيد

السيد

السيدة