

UNIVERSITE ABDELHAMID IBN BADIS – MOSTAGANEM

Faculté des Sciences Exactes et d'Informatique

Département de Chimie.

Filière: chimie appliquée.

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Pour l'Obtention de Diplôme de Master en chimie

Option: **chimie appliquée**

Présentée par:

Mokhtari Siham

Bourane Djamilia

THEME

Caractérisation Par IRTF de la Lithiase Rénale

Soutenu le : juin 2021

Devant le jury composé de:

Dr Belalia Mahmoud	MCA	Université de Mostaganem	Président
Dr Boulanouar Imane	MCB	Université de Mostaganem	Examinatrice
Dr Messaoudi Nadia	MCA	Université de Mostaganem	Encadreur
Dr Abbassene Fatiha	MCA	Université de Mostaganem	Co-Encadreur

Année Universitaire: 2020-2021

Remerciement

Après avoir rendu à Dieu le tout Puissant et le Miséricordieux nous tenons à remercier.

Les plus respectueux et anticipes vont à

Notre encadreur

Dr N. Messaoudi ep Ghali pour ses conseils précieux et le suivis qu'elle nous a prodigué durant tout notre travail

Notre Co-encadreur

Dr F. Abbassene pour les efforts donnés à ce travail

Nos vifs remerciements vont aux membres de jury

Dr Belalia de l'université de Mostaganem

Dr Boulenouar de l'université de Mostaganem

D'avoir accepté de juger notre présent travail

On tient à remercier la directrice du laboratoire STEVA professeur

F. Abdelmalek, professeur A. Addou sans oublier

F. Damen et les techniciens de laboratoire de recherche de la faculté des Sciences

Exactes et de l'Informatique

pour leurs accueils

Enfin nous tenons à remercier :

L'ensemble des enseignements et les techniciens de laboratoire du département de "chimie".

Nous remercions tous ceux qui, de près ou de loin ont participé à la rédaction de ce travail

Nombreuses les personnes que nous n'avons pas citées.

Merci.



Dédicace

Tout d'abord je tiens à remercier Dieu

le toute puissant de m'avoir donnée la santé,

*la patience, la volonté et de m'avoir fournis sa
bénédiction ;*

Je dédie ce modeste travail :

*A ma très chère maman, qui ma comblée de son soutien et m'a voué un amour
inconditionnel ;*

Tu es pour moi un exemple de courage et de sacrifice continue ;

*A mon très cher père qui a toujours répondu présent dans les moments plus difficiles, son
soutien, son encouragement m'ont toujours donnée la force de poursuivre mes études ;*

A ma très chère sœur Hanane, son marie Ismail et son fils Othmane louai ;

A mon très cher frère Tadj Eddine ;

A Mon adorable petite sœur Zahira ;

A ma chère amie Sahnoun Rachida ;

A ma chère binôme Mokhtari Siham ;

Merci d'être toujours là pour moi ;

A toute ma famille

A tous mes autres amis

Et tous ceux qui m'aiment

Djamila

Dédicace



Je dédie ce mémoire

A ma chère mère, A mon cher père,

Qui n'ont jamais cessé, de formuler des prières à mon égard, de me soutenir

Et de m'épauler pour que je puisse atteindre mes objectifs.

A mes frères, Mohammed, Othmane, Bilal et Mounir

A mes chères sœurs Charifa, Zohra et Halima

Pour ses soutiens moral et leurs conseils précieux tout au long de mes études.

A ma chère grand-mère pour ses prières

Et qui je souhaite une bonne santé

A mon cher grand-père Zenati Sliman « Allah yarhimeh »

A mon cher binôme, Bourane Djamilia (Fairouz),

Pour son entente, sa sympathie et sa patience infinies.

A mes chères amies, Kouari Souhila, Hamidi Dalila, Mahi Fatima

Et Sahnoun Rachida

A mon collègue Mokred Rabie

Pour leurs aides et supports dans les moments difficiles.

A toute ma famille

A tous mes autres ami(e)s,

A tous ceux que j'aime et ceux qui m'aiment

Siham

Liste des abréviations :

APRT : phosphoribosyltransférase

LU : lithiase urinaire

STEVA : sciences et techniques de l'environnement et valorisation

IRTF : spectrophotomètre infrarouge à transformée de Fourier

2,8-DHA : 2,8- dihydroxyadénine

BAT :broad-scope aminoacid transporter

Br :brushite

C1 : oxalate de calcium monohydraté

C2 : oxalate de calcium dihydraté

Wh : whewellite

Wd : weddellite

IMC : indice de masse corporelle

IU : infection urinaire

Lha : lithiase du haut appareil.

PACC : phosphates amorphes de calcium carbonatés

pH : Le potentiel hydrogène

XDH : xanthine déshydrogénase

mmol: milli mole

KBr: bromure de potassium

OxCa : Oxalate de calcium

Ac : acide

AU : acide urique

H: homme

F: femme

g : gramme

m : mètre

µm : micromètre

IR : infrarouge

Ca : calcium

He-Ne : helium-neon

Sommaire

Partie bibliographique

Introduction :	1
II-Lithiase rénale :	2
1. Définition :	2
2. Historique :	3
3. Les types de calculs urinaires :	4
a. L'oxalate de calcium :	4
b. Phosphates de calcium :	5
c. Acide urique :	5
d. Lithiase de cystine :	6
e. Phosphate ammoniaco magnésien :	6
f. 2, 8 dihydroxyadénine :	7
g. Calcul médicamenteuse :	7
h. Calculs mixtes :	7
5. Facteurs épidémiologiques :	8
a. Facteurs épidémiologiques intrinsèques :	8
b. Facteurs épidémiologiques extrinsèques :	8
6. Traitement et mesures prophylactiques :	8
a. Traitement médical :	9
b. Traitement chirurgical :	9
8. Les principales causes de lithiase rénale :	9
a. Chez l'adulte :	9
b. Chez l'enfant.....	10
9. Circonstances de découverte :	10
1. Chez l'adulte.....	10
2. Chez l'enfant :	11

Partie pratique

I-Méthodologie :	12
I-1.Analyse morpho-constitutionnelle :.....	12
I-2.Analyse Infrarouge à Transformée de Fourier (I.R.T.F) :	13
a. Principe de l'IR.....	13
b. Avantages de la spectroscopie FTIR	15
II-Objectifs du travail :	16
III-Patients et méthodes d'études	16
1- Patients :.....	16
2- Méthode d'étude :.....	16
3- Matériel :	18
a. Appareillage :	18
b- Verrerie et accessoires :.....	19
c-Réactifs :	19
4. Protocole :.....	20
a) Prélèvement :	20
b) Etape pré-analytique :.....	20
c) Etape analytique :	21
IV-Résultats:	23
I-1.Origine géographique des patients :.....	23
I-2.Mode de récupération des calculs :	24
I-3. Mode de récupération du calcul en fonction de sexe :.....	Erreur ! Signet non défini.
I-4. Mode de récupération du calcul en fonction de l'âge :.....	Erreur ! Signet non défini.
I-5.La Répartition des calculs en fonction de la localisation :.....	26
I-6.Répartition des calculs dans le haut et le bas appareil urinaire :.....	26
I-7. La Localisation des calculs dans l'appareil urinaire en fonction du sexe :.....	27
I-8.Classification morpho-constitutionnelle des calculs urinaires :.....	27
I-9.Composition de constituant majoritaire selon l'âge :	28
I-10.Récidivité des lithiasiques urinaires :.....	33
I-11.La répartition de récidivité en fonction de sexe :.....	33
I-12.La répartition de récidivité en fonction de l'âge :.....	34
V-Discussion :	35
Conclusion :	42

Liste des figures :

Partie bibliographique

Figure 1 : la localisation des calculs rénaux.....	3
Figure 2: calcul type d'oxalate de calcium	5

Figure 3 :calcul type de phosphate de calcium	5
Figure 4:calcul type d'acide urique	6
Figure 5: calcul type de cystine	6
Figure 6:calcul type de phosphate ammoniac de magnésium.....	7
Figure 7 : calcul type mixte.....	8

Partie pratique

Figure 8 : Domaines de l'IR dans le spectre électromagnétique.....	14
Figure 9 : Spectres de référence.....	16
Figure 10 : mode de récupération des calculs	24
Figure 11 : la répartition des lithiasique selon le sexe.....	25
Figure 12 : la répartition des lithiasiques selon l'âge	25
Figure 13 : La Répartition des calculs en fonction de la localisation	26
Figure 14: la Répartition des calculs dans le haut et le bas appareil urinaire.....	26
Figure 15 : La Localisation des calculs dans l'appareil urinaire en fonction du sexe.....	27
Figure 16 :Composition de constituant majoritaire selon l'âge.....	28
Figure 17 : les spectres de constituant majoritaire I (Wh).....	29
Figure 18 : les spectres de constituant majoritaire II (Wd).....	30
Figure 19 : les spectres de constituant majoritaire III (AU)	30
Figure 20: les spectres de constituant majoritaire IVa	31
Figure 21: les spectres de constituant majoritaire Calcite	32
Figure 22 : La répartition de récdivité en fonction de sexe	33
Figure 23: La répartition de récdivité en fonction de l'âge	34

Liste des tableaux :

Partie pratique

Tableau 1 : répartition géographique	23
Tableau 2 : Répartition de récdivité des lithiasiques urinaires	33

Résumé :

Introduction : la lithiase urinaire (LU) est une affection de plus en plus fréquente, mais peu d'études ont été publiées en Algérie sur ce sujet.

Objectifs : déterminer les caractéristiques épidémiologiques de la LU par l'analyse I.R.T.F dans l'Ouest Algérien, préciser ses spécificités chez l'enfant (<18 ans), l'adulte (18 à 79 ans) et sujet âgé (\geq 80 ans) et voir l'évolution par rapport des autres pays.

Patients et méthodologie : entre janvier 2018 et mai 2021, 662 patients ont été recrutés. Leurs caractéristiques sociodémographiques, leurs antécédents et calculs urinaires ont été étudiés. Les facteurs associés récidives ont été recherchés.

Résultats : Le ratio homme/femme (H/F) est 1.89. La lithiase est répandue beaucoup plus chez les adultes de 30 à 49 ans (49%), les calculs sont apparus généralement dans les reins (81,3%), L'analyse qualitative de l'ensemble des calculs par IRTF a révélé une composition

hétérogène dans des cas les calculs pouvant contenir jusqu'à 3 composants différents. La composition des calculs montre que l'oxalate de calcium était majoritaire dans 30,3% des calculs. La récurrence augmentait significativement avec l'âge et était plus fréquente chez les hommes.

Conclusion : le profil épidémiologique de la LU se rapproche assez de celui décrit dans les pays Maghreb et des pays Europe, et il y a une nette évolution des caractéristiques de cette pathologie depuis les études réalisées dans cette région.

Mots clés : Epidémiologie ; Lithiase urinaire (LU) ; Calculs urinaire ; Ouest Algérien ; Récurrence.

ملخص :

مقدمة: تحص البول (LU) هو مرض متكرر بشكل متزايد ، ولكن تم نشر القليل من الدراسات في الجزائر حول هذا الموضوع.

الأهداف: تحديد الخصائص الوبائية لـ LU من خلال تحليل IRTF في غرب الجزائر ، وتحديد خصائصها عند الأطفال (18 سنة) ، والبالغين (18 إلى 79 عامًا) والأشخاص المسنين (≤ 80 عامًا) ومعرفة التطور مقارنة بالدول الأخرى.

المرضى والمنهجية: بين يناير 2018 ومايو 2021 ، تم تجنيد 662 مريضًا. تمت دراسة خصائصهم الاجتماعية والديموغرافية وتاريخهم وحصاتهم البولية. تم البحث عن العوامل المرتبطة بالتكرار.

النتائج: بلغت نسبة الذكور / الإناث 1.89 ، وتشيع الإصابة بالحصيات عند البالغين الذين تتراوح أعمارهم بين 30 إلى 49 عامًا (49%) ، وتظهر الحصوات عادةً في الكلى (81.3%) ، وأظهر التحليل النوعي لجميع الحسابات التي أجراها IRTF تركيبة غير متجانسة في الحالات. حيث يمكن أن تحتوي الأحجار على ما يصل إلى 3 مكونات مختلفة. يوضح تكوين الأحجار أن أكسالات الكالسيوم كانت سائدة في 30.3% من الأحجار. زاد التكرار بشكل ملحوظ مع تقدم العمر وكان أكثر شيوعًا عند الرجال.

الخلاصة: إن المظهر الوبائي للجراثيم الليفية يشبه إلى حد بعيد ما هو موصوف في بلدان المغرب العربي والدول الأوروبية، وهناك تغيير واضح في خصائص هذا المرض منذ الدراسات التي أجريت في هذه المنطقة.

الكلمات المفتاحية: علم الأوبئة؛ تحصن بولي (LU)؛ حصوات المسالك البولية غرب الجزائر؛ النكوص.

Summary:

Introduction: urinary lithiasis (UL) is an increasingly common condition, but few studies have been published in Algeria on this subject.

Objectives: To determine the epidemiological characteristics of LU by I.R.T.F analysis in Western Algeria, to specify its specificities in children (<18 years), adults (18 to 79 years) and elderly subjects (≥ 80 years) and to see the evolution in comparison with other countries.

Patients and methodology: between January 2018 and May 2021, 662 patients were recruited. Their sociodemographic characteristics, history and urinary stones were studied. Factors associated with recurrence were sought.

Results: The male/female ratio was 1.89. Lithiasis was much more prevalent in adults aged 30-49 years (49%), stones usually occurred in the kidneys (81.3%), qualitative analysis of all

stones by FTIR revealed a heterogeneous composition; in some cases, stones could contain up to 3 different components. The composition of the stones showed that calcium oxalate was the majority in 30.3% of the stones. Recurrence increased significantly with age and was more frequent in men.

Conclusion: The epidemiological profile of LU is quite similar to that described in the Maghreb and European countries, and there is a clear evolution of the characteristics of this pathology since the studies performed in this region.

Key words: Epidemiology; Urinary lithiasis (UL); Urinary calculi; Western Algeria; Recurrence.

Introduction

Introduction

Introduction :

L'histoire de l'urologie est intimement liée à la lithiase urinaire. La découverte d'un gros calcul vésical dans une momie égyptienne confirme que la maladie des calculs est connue depuis l'Antiquité [1].

L'ancienneté de cette affection justifie son statut actuel de maladie rénale la plus fréquente des maladies rénales. Près de 10 % des hommes et 5 % des femmes ont souffert ou souffriront de calculs rénaux au moins une fois dans leur vie [2].

Alors que les petits calculs peuvent être retirés au prix de douleurs souvent intolérables, les calculs plus gros obstruent les voies urinaires et provoquent une hématurie, une infection et une obstruction du parenchyme rénal, conduisant à une insuffisance rénale chronique. Il s'agit d'un problème majeur de santé publique en raison de ses conséquences graves pour l'ensemble de l'organisme, de son coût et de son impact sur la santé de la population.

Elle constitue un problème majeur de santé publique en raison de ses conséquences graves pour l'ensemble de l'organisme, de son coût et de son risque d'évolution inexorable vers le stade terminal correspondant à la "mort rénale" [3].

Et bien qu'elle ait bénéficié des progrès de l'imagerie et de l'avènement de nouvelles méthodes thérapeutiques plus fiables et moins invasives, l'urolithiase reste une cause très fréquente et sous-estimée de la maladie.

Ceci est d'autant plus regrettable qu'une telle évolution est aujourd'hui évitable dans la grande majorité des cas, si un diagnostic précoce est posé et qu'une stratégie préventive efficace est adoptée, à commencer par la recherche et la prise en charge des facteurs responsables du développement de l'insuffisance rénale chez les patients lithiasiques [4].

Le but de ce travail est d'identifier, d'une part, la composition des calculs rénaux par I.R.T.F chez les patients atteints de lithiase, et d'autre part, d'étudier le profil épidémiologique, diagnostique et thérapeutique de la lithiase urinaire. À cet égard, nous avons analysé 662 cas de lithiase urinaire avec et sans insuffisance rénale recueillis dans le laboratoire universitaire STEVA (Sciences et Techniques de l'Environnement et de la Valorisation) de Mostaganem dans une période allant de janvier 2018 à mai 2021.

Partie bibliographique

La maladie lithiasique s'affirme chaque jour davantage comme un marqueur socioéconomique Révélateur de nos conditions de vie et de nos habitudes alimentaires. Mais la fréquence des calculs d'origine nutritionnelle ne doit pas faire méconnaître les causes métaboliques, génétiques, tubulaires, infectieuses, iatrogènes responsables de pathologies lithiasiques parfois très sévères et d'évolution dramatique lorsqu'elles restent longtemps méconnues. Seule l'identification des causes de la lithiase permet de proposer des mesures prophylactiques efficaces de la récurrence calculeuse.

II-Lithiase rénale :

1. Définition :

L'appareil urinaire est constitué des deux reins et de leurs annexes (les deux uretères, la vessie et l'urètre) dont la fonction principale est l'élimination des déchets plus l'eau sous forme d'urine après la digestion des aliments.

Au cours de la première étape de la production d'urine, l'eau et les solutés qu'elle contient passent du plasma dans la lumière de tubules appelés néphrons (structure tissulaire des deux reins) qui sont les constituants de base de la plupart des tissus rénaux. Ces tubules modifient la composition du fluide lorsqu'il s'écoule. Le fluide modifié quitte le rein et s'écoule dans un conduit tubulaire, l'uretère. Il y a deux uretères, chacun menant d'un rein à la vessie. La vessie est un réservoir dans lequel s'accumule l'urine. Il se remplit puis, par réflexe, se contracte et expulse l'urine par un seul tube, l'urètre. Chez l'homme, l'urètre s'ouvre à l'extrémité du pénis. Chez la femme, l'urètre s'ouvre devant les orifices vaginal et anal. La miction est le processus par lequel l'urine est excrétée [5].

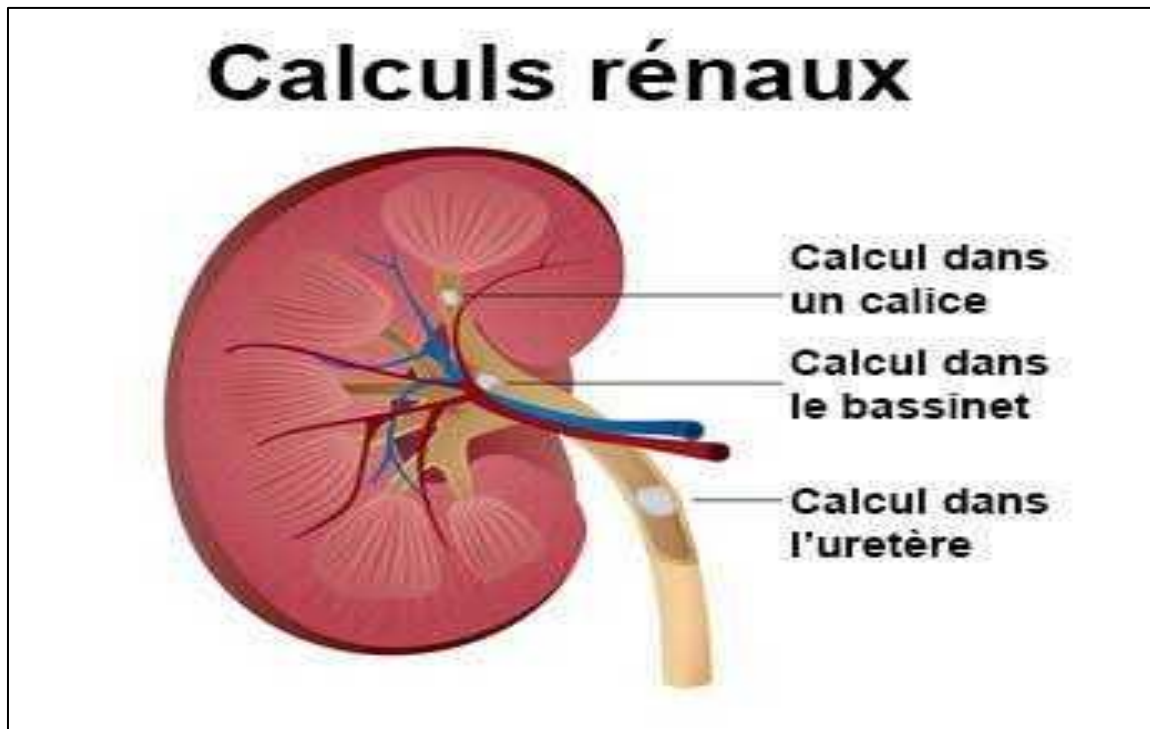


Figure 1 : la localisation des calculs rénaux[6]

2. Historique :

La lithiase, également connue sous le nom de "maladie des pierres", vient du grec "lithos", qui signifie pierre, tandis que le mot calcul vient du latin "calculus", qui représentait les petits cailloux utilisés comme monnaie dans les transactions commerciales.

Il s'agit d'une affection ancienne, puisque le premier calcul vésical connu remonte à environ 4 800 ans avant Jésus-Christ et a été découvert dans les restes d'une momie de Haute-Égypte[7].

À la fin du 18^e siècle, l'oxalate de calcium avait été identifié, mais il ne semblait pas être un composant important à cette époque, alors que l'acide urique et les phosphates de calcium et de magnésium prédominaient dans les calculs. Au XIX^e siècle, comme dans les pays non industrialisés du XX^e siècle, la lithiase dans les populations de faible statut socio-économique était fréquente et touchait principalement les jeunes hommes. Ces calculs sont principalement localisés dans la vessie et leur composition reflète à la fois une mauvaise hygiène et une alimentation basée essentiellement sur les céréales et les légumes, souvent déficiente en

phosphore et en protéines animales, et caractérisée par une prépondérance de l'urate d'ammonium et des phosphates de calcium et de magnésium.

Au contraire, la lithiase dans les populations de niveau socio-économique élevé, vivant dans de meilleures conditions sanitaires et bénéficiant d'une alimentation plus diversifiée, touche essentiellement les adultes, est principalement localisée dans le rein et l'oxalate de calcium en est généralement le principal composant [8].

A la fin du 20ème siècle, même dans les pays en voie de développement, la lithiase urinaire est devenue la principale composante de l'oxalate de calcium dans le rein.

Actuellement, la fréquence de la lithiase rénale ne cesse d'augmenter, son évolution se poursuit au niveau mondial et va dans le sens d'une prépondérance de plus en plus marquée de l'oxalate de calcium.

Cette pathologie devient de plus en plus un marqueur socio-économique qui révèle nos conditions de vie et nos habitudes alimentaires.

3. Les types de calculs urinaires :

Le mot "cristal" dérive du grec "krystallosus" qui signifie glace et a été utilisé pour spécifier la phase solide des substances ayant une structure interne spécifique, avec une disposition symétrique de la surface plane. Le mot latin "Calculus" signifie pierres [9]. Les composants cristallins des calculs urinaires humains sont des variétés :

a. L'oxalate de calcium :

Les oxalates de calcium peuvent être observés dans l'urine humaine. Ils sont caractérisés par leur degré d'hydratation et leur système de cristallisation, ce qui donne lieu à différentes morphologies cristallines. Le plus fréquent est l'oxalate de calcium dihydraté ou weddellite (Wd ou C2), espèce essentiellement calco-dépendante, qui est fréquente dans les urines hypercalciuriques lorsque la calciurie dépasse 3,8 mmol/L avec des rapports molaires calcium/oxalate supérieurs à 5.

La deuxième espèce cristalline d'oxalate de calcium, moins fréquente, est la forme monohydratée ou whewellite (Wh ou C1), qui est, contrairement à la précédente, oxal-dépendante, se formant dans les urines hyperoxaluriques avec un faible rapport molaire calcium/oxalate, généralement inférieur à 5 [10].



Figure 2: calcul type d'oxalate de calcium

b. Phosphates de calcium :

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

Il existe au minimum cinq formes minérales de phosphates calciques dans les urines: carbapatites, phosphate octocalcique, whitlockite, brushite et phosphates amorphes de calcium carbonatés (PACC)[10].



Figure 3 : calcul type de phosphate de calcium

c. Acide urique :

Les calculs d'acide urique comptent pour 5 à 10 % des lithiases, mais dans les pays méditerranéens, ils interviendraient dans près de 30 % des cas. De couleur jaune ou orange, ils sont transparents sur la radiographie standard. Les cristaux d'urate prennent plusieurs formes : losanges, rosettes, aiguilles, ou sont amorphes.

Une hyperuricosurie, un faible volume urinaire et un pH urinaire bas prédisposent à une lithiase rénale d'acide urique. Le pH de l'urine est le déterminant majeur de la sursaturation d'acide urique; une augmentation à 6,5 peut augmenter sensiblement la solubilité et éventuellement dissoudre les calculs existants. Une diminution du volume urinaire augmente

aussi la sursaturation d'acide urique. Les manifestations cliniques de cette lithiase sont celles observées au cours de la maladie lithiasique[11].



Figure 4:calcul type d'acide urique

d. Lithiase de cystine :

La découverte d'un calcul de cystine permet de poser le diagnostic d'une maladie héréditaire. La cystinurie, due à un défaut de réabsorption tubulaire de la cystine (et des acides aminés dibasiques), peut rester ignorée pendant des décennies, et n'être révélée que par une première crise lithiasique. Il est alors essentiel que le calcul soit correctement identifié, même si la cystine y coexiste avec d'autres composants [12].



Figure 5: calcul type de cystine

e. Phosphate ammoniaco magnésien :

Les cristaux de struvite, qui résultent de l'uréolyse observée dans les infections urinaires par des micro-organismes possesseurs d'une uréase dont certains, comme *Ureaplasma urealyticum* ou *Corynebacterium urealyticum*, restent souvent méconnus faute d'avoir utilisé des conditions de culture appropriées.

Il est utile de se rappeler que la simple présence de cristaux de struvite associée à un pH élevé des urines représente un critère suffisant pour affirmer l'existence d'une infection par un micro-organisme uréasique[10].



Figure 6:calcul type de phosphate ammoniac de magnésium

f. 2, 8 dihydroxyadénine :

La présence de ces cristaux très caractéristiques est très rare mais signe un déficit homozygote, plus rarement hétérozygote, en adénine phosphoribosyltransférase (APRT), par mutation du gène APRT localisé sur le chromosome 16. Cette enzymopathie qui touche le métabolisme des purines, est transmise selon un mode autosomique récessif.

L'APRT catalyse la conversion de l'adénine en adénosine monophosphate. Son déficit entraîne une accumulation de l'adénine qui est oxydée par la xanthine déshydrogénase (XDH), en 2,8- dihydroxyadénine (2,8-DHA) éliminée par le rein. Ce métabolite est extrêmement insoluble, quel que soit le pH des urines et sa précipitation engendre la formation de lithiases et des insuffisances rénales[13].

g. Calcul médicamenteuse :

Les espèces cristallines d'origine médicamenteuse sont souvent liées à la prise de médicaments antiseptiques utilisés à des posologies élevées et principalement éliminés par le rein. Certaines, comme le chlorhydrate de N-acétylsulfaméthoxazole (métabolite du Bactrim®, ou des médicaments analogues) ont la particularité de cristalliser assez souvent sous une forme qui peut être confondue avec des cristaux métaboliques alors que la signification de la cristallisation est évidemment très différente[13].

h. Calculs mixtes :

Les calculs sont rarement purs, en effet plus de la moitié des calculs ont une morphologie mixte, associant deux ou plusieurs types liés à la présence de plusieurs espèces chimiques. La fréquence des associations est très variable, ces dernières traduisent un processus lithogène particulier d'où l'intérêt de leur mise en évidence. Même si la proportion de l'une des phases est très faible, il convient de ne pas la négliger dans l'interprétation étiologique car la nature de l'espèce cristalline et sa localisation au sein du calcul peuvent être

des éléments clefs du diagnostic étiologique. Les associations les plus fréquentes sont : Ia + IIa ou Ia+IIb (20,4%) suivi par IIa+IVa1 ou IIb+IVa1 (12%) [14].



Figure 7 : calcul type mixte

5. Facteurs épidémiologiques :

a. Facteurs épidémiologiques intrinsèques :

- ❖ Influence du sexe
- ❖ Influence de l'âge
- ❖ Facteurs héréditaires et familiaux
- ❖ Facteurs ethniques
- ❖ Influence de l'indice de masse corporelle (IMC)
- ❖ Plaques de Randal[8]

b. Facteurs épidémiologiques extrinsèques :

- ❖ Variations saisonnières
- ❖ Facteurs climatiques
- ❖ Influence de la région
- ❖ Facteurs socio-professionnels[8]

6. Traitement et mesures prophylactiques :

La prise en charge de la lithiase, pour être efficace, doit faire participer les médecins traitants, les radiologues ainsi que les diététiciens [15]. Elle vise à traiter la douleur et l'infection qui accompagnent la lithiase, à prévenir les récurrences, favoriser l'extraction du calcul et éviter toute complication. Chaque type de lithiase implique une prise en charge particulière :

a. Traitement médical : on distingue :

- Les diurétiques thiazidiques ou apparentés (lithiase calcique) ;
- Les sels de phosphates (lithiase calcique) ;
- La cellulose phosphate (lithiase calcique) ;
- L'allopurinol (lithiase urique);
- Le succinimide ;
- Le phylate de sodium (lithiase calcique) ;
- Le citrate de potassium (lithiase calcique, cystinique) ;
- Les antispasmodiques et anti-inflammatoires (pour les coliques néphrétiques) ;
- Antibiothérapie en cas de calculs phospho-ammoniac-magnésiens et de carbapatite.

b. Traitement chirurgical :

- La chirurgie ouverte (lombotomie, incision iliaque, l'uretérolithotomie) ;

8. Les principales causes de lithiase rénale :

La lithiase urinaire est connue depuis l'Antiquité. Sa fréquence et ses caractéristiques se sont modifiées dans les pays occidentaux dès la fin du 19^{ème} siècle. La fréquence a augmenté après la seconde guerre mondiale, sans doute en raison des apports nutritionnels excessifs. En France, comme dans les autres pays industrialisés, la fréquence a triplé : le nombre de personnes qui ont été ou seront atteintes de lithiase à un moment ou l'autre de leur vie est estimé à 4 millions. La maladie touche environ deux fois plus souvent l'homme que la femme. Les causes sont nombreuses et varient en fonction de l'âge[6].

a. Chez l'adulte :

Les mauvaises habitudes alimentaires - pas assez de boissons, trop d'oxalate, trop de sucres, trop de sel, trop de viande - sont retrouvées dans plus de 60 % des cas.

Les malformations des voies urinaires, les infections urinaires récidivantes, certaines maladies acquises (des maladies intestinales surtout), la prise de médicaments (médicaments pour traiter l'infection par le virus de l'immunodéficience humaine, pansements digestifs, supplémentation non contrôlée en calcium ou en vitamine D) représentent plus de 30 % des cas.

La fréquence des maladies lithiasiques génétiques est faible, généralement estimée à environ 1 à 2% des lithiases. Toutefois, leur fréquence réelle est probablement sous-estimée du fait que de nombreux cas étaient ou sont encore méconnus[16].

b. Chez l'enfant

La lithiase urinaire est vingt fois plus rare que chez l'adulte.

Les causes sont le plus souvent identifiables après une enquête complète. Les infections urinaires et les anomalies des reins ou des voies urinaires sont responsables d'un tiers des cas. La prise en charge de ces pathologies, plus précoce qu'auparavant, a fait diminuer la fréquence des lithiases.

Les lithiases d'origine génétique, plus fréquentes que chez l'adulte, sont découvertes chez les deux tiers des enfants. Elles sont les principales causes des calculs récidivants[16].

9. Circonstances de découverte :

1. Chez l'adulte

La colique néphrétique[16] C'est son principal mode de révélation chez l'adulte.

a. Ses causes :

La colique néphrétique est provoquée par l'augmentation brutale et rapide de la pression dans les voies urinaires (calices, bassinet, uretère) en réponse à leur blocage par un calcul. L'augmentation de la pression est elle-même à l'origine de la fabrication de substances chimiques (appelées prostaglandines) qui vont augmenter le flux de sang dans les reins et par conséquent la pression de filtration dans les glomérules[16].

b. Ses caractéristiques :

Dans sa forme typique, c'est une douleur très intense, parfois insupportable, continue, avec des paroxysmes entraînant agitation et anxiété. Elle survient brutalement, le plus souvent sans cause déclenchante, souvent au petit matin.

Elle est typiquement unilatérale, à prédominance lombaire, irradiant vers le bas jusqu'aux organes génitaux. Elle peut s'associer à :

- ✓ des signes digestifs : nausées, vomissements, constipation pouvant faire évoquer une cause digestive, parfois même une urgence digestive chirurgicale ;
- ✓ des signes urinaires : fausses envies d'uriner, envies trop fréquentes, urines hématuriques.

En revanche, il n'y a ni fièvre, ni baisse du volume urinaire au cours de la colique néphrétique simple, unilatérale. Mais la surveillance de la température et du volume urinaire est indispensable[16].

c. Son évolution :

L'évolution de la crise douloureuse dépend de la taille du calcul et de sa vitesse de descente dans l'uretère. La douleur, avec des poussées séparées par des accalmies, peut durer de quelques heures à quelques jours, voire des semaines. Elle peut évoluer avec la descente du calcul dans les voies urinaires. Les calculs peuvent être spontanément expulsés lorsque leur diamètre ne dépasse pas 5 millimètres. La probabilité d'expulsion est plus faible si le diamètre dépasse 6 millimètres[16].

2. Chez l'enfant :

Les circonstances de découverte sont un peu différentes de celles de l'adulte et varient selon l'âge[16].

- ✓ chez le nourrisson : l'émission spontanée de calculs, une infection urinaire, une agitation, un retard de croissance ;
- ✓ chez le jeune enfant : une infection urinaire, une hématurie
- ✓ chez l'enfant plus grand : une hématurie, des douleurs abdominales mal localisées ;
- ✓ chez l'adolescent : parfois une colique néphrétique typique.

Partie pratique

Le calcul est un élément essentiel du diagnostic étiologique de la maladie puisqu'il est pratiquement le seul témoin au long cours des désordres biochimiques lithogènes responsables de sa formation. Il est source d'informations irremplaçables sur les conditions de la lithogénèse, les facteurs de croissance, l'activité récente ou ancienne de la lithiase, l'existence de processus particuliers de nucléation hétérogène par cristallisation d'une espèce sur une autre, etc.

Aucune méthode d'analyse, aussi performante soit-elle, n'est capable de renseigner sur tous les aspects cliniquement utiles de la composition et de la structure du calcul. Pour extraire ces informations qui sont à la fois structurales et constitutionnelles, il est nécessaire de soumettre le calcul à deux méthodes d'analyse physique complémentaires: Une méthode optique (loupe binoculaire) pour étudier la morphologie superficielle et interne du prélèvement, qui permet de préciser la structure de la pierre et de relever toutes les particularités morphologiques utiles

I-Méthodologie :

Cette étude a été conduite chez des patients lithiasiques de tout âge, reçus au niveau du laboratoire des sciences et technique de l'environnement et valorisation (STEVA), sis au site I de l'université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem, Algérie. Elle concerné des patients qui ont été orientés par les praticiens des centres hospitaliers universitaires, les centres de santé et les cabinets médicaux ou cliniques privées de la région Ouest et Sud-Ouest de l'Algérie.[17]

Il s'agit d'une étude épidémiologique descriptive de type transversale, effectuée de 1er janvier 2018 au 31 mai 2021.

Notre étude a porté sur 662 calculs traités chirurgicalement, expulsés spontanément ou par LEC ou endoscopie collectés à partir du centre hospitalo-universitaire.

Les calculs obtenus sont séchés à l'air libre pendant 24 heures pour être ensuite analysés par un examen optique et par infrarouge à transformée de Fourier I.R.T.F.

I-1.Analyse morfo-constitutionnelle :

C'est la première phase de l'analyse du calcul. C'est une étape importante dans l'approche étiologique de toute atteinte lithiasique [18]. Pour cela, on utilise une loupe binoculaire éclairée par fibres optiques et permettant un grossissement variable compris entre 10 et 40 fois.

Cet examen a pour objet de définir la structure du calcul en fonction des caractéristiques de sa surface telles la texture, l'aspect des cristaux, la couleur, les particularités morphologiques comme une ombilication papillaire avec une plaque de Randall. Le calcul est ensuite coupé à l'aide d'un bistouri. L'examen de la section à la loupe binoculaire permet à la fois de déterminer la structure interne et de rechercher le point de départ de la cristallisation (noyau du calcul).

Comme pour la surface du calcul, les caractéristiques de la section (structure concentrique et/ou radiale, organisation en couche alternées, structure compacte ou lâche, etc...) permettent de déterminer un type morphologique. Un type est attribué séparément au noyau, aux couches profondes, aux couches médianes et aux couches périphériques du calcul, ce qui permet d'avoir une idée de son évolution dans le temps [19].

Les caractéristique des calculs et leur interprétation étiologique ont été présenté dans la partie de la revue de littérature.

I-2. Analyse Infrarouge à Transformée de Fourier (I.R.T.F) :

C'est une technique physique d'analyse qui présente de multiples avantages : sensibilité, simplicité, rapidité et précision. Cette second étape de l'analyse du calcul consiste à identifier la composition moléculaire et cristalline des différentes zones du calcul, sélectionnées lors de l'analyse morfo-constitutionnelle. Elle est indispensable au diagnostic étiologique. Car elle reflète le mode de formation du calcul [20]. En pratique, on réalise un prélèvement du noyau (ou de la partie centrale du calcul), un autre qui regroupe la périphérie et la surface et, si la structure interne est hétérogène, un troisième, voire un quatrième prélèvement de la partie médiane ou de toute zone interne qui présente une particularité de couleur ou de structure. Enfin, une poudre globale du calcul, obtenue par pulvérisation d'une partie représentative de l'ensemble du calcul, est analysée [19].

a. Principe de l'IR

Le rayonnement infrarouge, découvert par Frédéric Wilhelm Hershel en 1800, est une onde électromagnétique qui s'étend de 0,8 μm à 1000 μm . Il est arbitrairement divisé en 3 régions, le proche infrarouge (0,8 à 2,5 μm soit pour le nombre d'onde $\nu = 1/\lambda$ les valeurs comprises entre 12500-4000 cm^{-1}), le moyen infrarouge (2,5 à 25 μm soit 4000-400 cm^{-1}) et le lointain infrarouge (25 à 1000 μm soit 400-10 cm^{-1}). Même si les régions du proche et du lointain IR ont suscité un certain intérêt, l'utilisation de la spectroscopie moyen IR, reste la plus adaptée

pour l'élucidation de la composition moléculaire d'un composé, ce qui justifie l'utilisation de ce domaine pour l'identification de la composition des calculs urinaires [21].

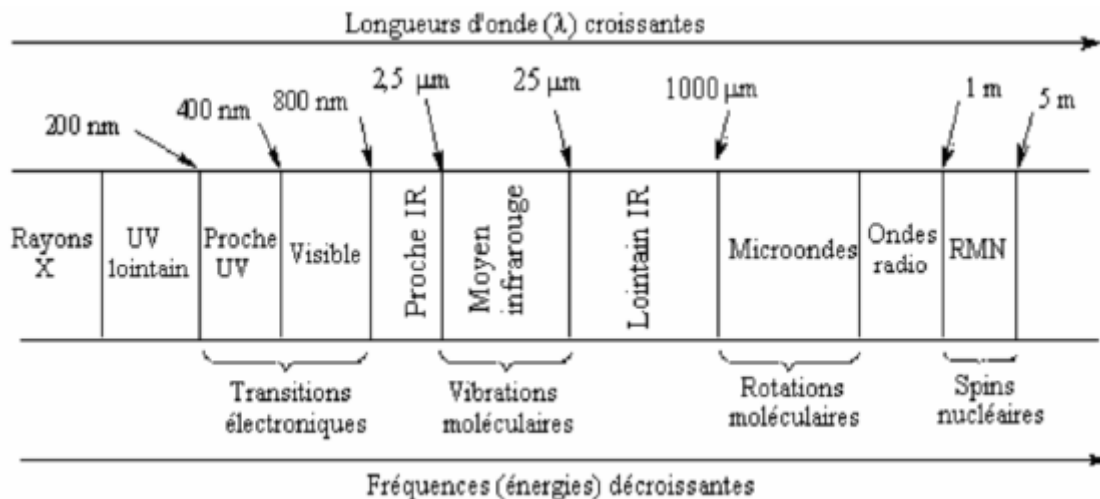


Figure 8 : Domaines de l'IR dans le spectre électromagnétique[21]

Il existe deux zones principales dans un spectre IR :

- Une première zone à gauche correspondant à un nombre d'onde compris entre 4000 et 1500 cm^{-1} où se trouvent les bandes caractéristiques des liaisons de la molécule (les groupements fonctionnels : acide, cétone, alcool, amine,.....) .
- Une seconde zone à droite correspondant à un nombre d'onde compris entre 1500 et 400 cm^{-1} appelée « empreinte digitale » que nous ne pourrions pas analyser à cause de sa complexité comprend un grand nombre de bandes.

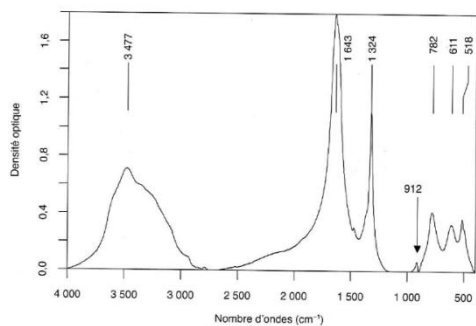
La spectrophotométrie infrarouge est une technique d'analyse physicochimique qualitative et semi-quantitative utilisant un faisceau infrarouge qui provoque une vibration spécifique de chacune des molécules qui lui est exposée. Par absorption d'un photon, l'énergie de vibration de la molécule peut s'accroître dans la mesure où cette énergie correspond à une différence d'énergie entre deux niveaux vibrationnels.

On distingue alors des vibrations dites fondamentales et des transitions dites harmoniques ou de combinaison. Les bandes de combinaison, résultent de l'interaction de deux ou plusieurs modes de vibration pour un même groupe fonctionnel, donnant lieu à une absorption. Dans ces transitions, un photon excite deux ou plusieurs vibrations simultanément et induira donc une transition à une fréquence approximativement égale à la somme des fréquences de ces transitions [22].

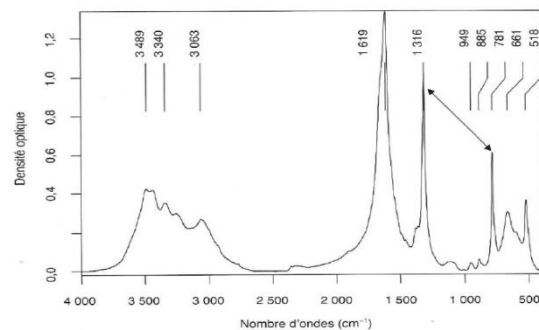
b. Avantages de la spectroscopie FTIR

- Rapidité: du fait d'une mesure simultanée de toutes les fréquences,
- la mesure dure quelques secondes. Un spectre de $800\text{-}8000\text{ cm}^{-1}$ de résolution de 2 cm^{-1} , mesuré en 30 minutes sur un spectromètre dispersif, sera collecté en 1 seconde ;
- Reproductibilité et fiabilité ;
- Haute résolution spectrale ;
- Simplicité mécanique : la seule partie mobile de l'instrument est le miroir mobile ;
- Calibration interne : ces spectromètres sont auto-calibrés et ne nécessitent jamais de calibration par l'utilisateur.
- Un laser He-Ne permet de repérer avec précision la position du miroir mobile.
- Sensibilité : La très bonne sensibilité permet d'envisager des applications en contrôle qualité (identification de contaminants par exemple) [22].

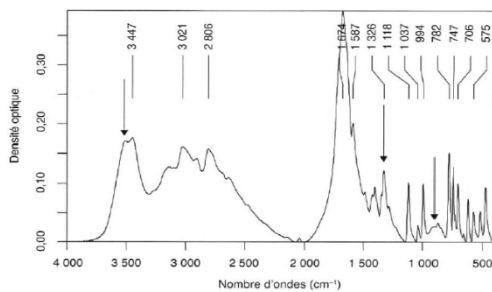
Pour l'interprétation des résultats d'IRTF des calculs analyser on s'est servis de spectre de référence pour interpréter les résultats voici quelques spectres représentés sur la figure



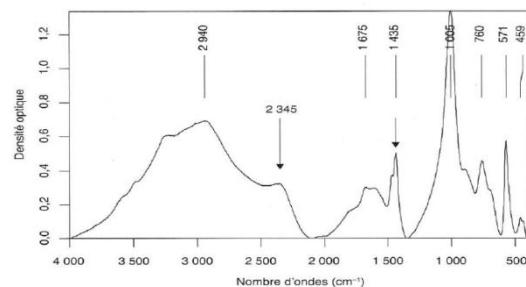
Oxalate de calcium dihydraté (Weddellite)



Oxalate de calcium monohydraté (Whewellite)



Acide urique dihydraté



Phosphate ammoniacomagnésien hexahydraté (struvite)

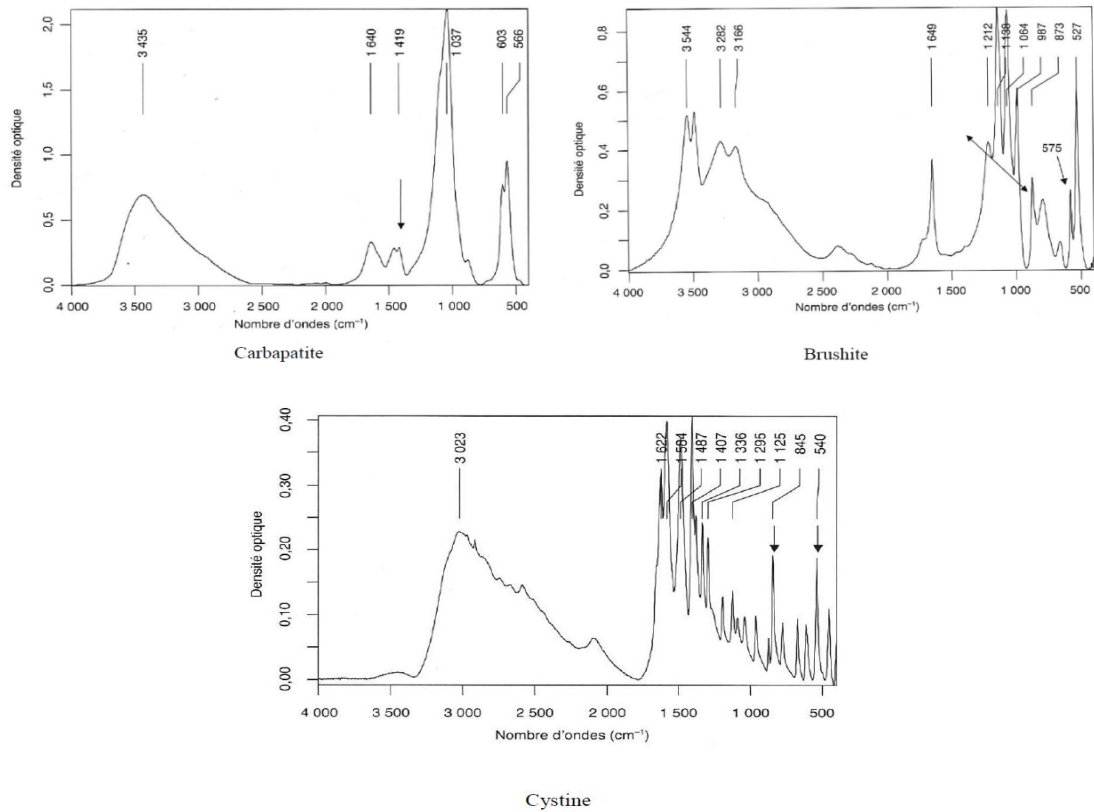


Figure 9 : Spectres de référence

II-Objectifs du travail :

- ✓ Etude de la composition chimique de la lithiase rénale chez les lithiasiques par I.R.T.F.
- ✓ Etude le profil épidémiologique, diagnostique et thérapeutique des lithiases urinaires au laboratoire STEVA (Université Abdel Hamid Ibn Badis) durant une période de janvier 2018 à mai 2021.

III-Patients et méthodes d'études

1- Patients :

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur 662 de lithiase d'adulte et d'enfant reçu au niveau du laboratoire de la lithiase rénale (STEVA) de Mostaganem, sur une période de 4 ans.

2- Méthode d'étude :

Pour l'exécution de notre travail, nous avons traité les dossiers des patients.

Les données ont été recueillies sur un questionnaire préétabli par l'équipe de la lithiase rénale de Mostaganem, et remplie avec le patient, comprenant les différentes variables nécessaires à notre étude.

Numéro de fiche
Nom
Prénom.....
Age.....
Homme <input type="checkbox"/>
Femme <input type="checkbox"/>
Origine géographique.....
Localisation du calcul.....
Nombre de calculs.....
Taille.....
Mode d'extraction
Antécédents familiaux.....
Récidive.....
Présence de maladies sous-jacentes.....
Aspect à l'examen radiologique.....
ECBU.....
Cristallurie.....
Bilan biologique.....

3- Matériel :

a. Appareillage :



Spectrophotomètre IR à transformée de Fourier. Presse hydraulique.



Loupe binoculaire

Moule à pastiller

Porte-échantillon

b- Verrerie et accessoires :

		
Mortier et pilon en agate	Verre de montre	Dessiccateur
		
Pinces	Lame	Etuve

c-Réactifs :

	
KBr, Marque Sigma-Aldrich® ;	éthanol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, Marque Chemika®;



Eau distillée

4. Protocole :

a) Prélèvement :

-Procédure de collecte :

Les échantillons de calculs urinaires ont été recueillis au niveau du service de laboratoire STEVA chez des patients opérés pour une lithiase de l'appareil urinaire par l'une des procédures suivantes : chirurgie ouverte, urétéroscopie souple ou semi-rigide, ou bien récupérés après émission spontanée.

- Conservation :

Les échantillons ont été rincés à l'eau distillée pour éliminer toute trace de sang susceptible d'interférer dans l'analyse. Séchés à l'air ambiant, puis conservés dans un dessiccateur contenant du silicagel, à l'abri de l'humidité, pour éviter qu'une contamination bactérienne ou fongique secondaire ne modifie sa composition en milieu humide.

b) Etape pré-analytique :

Il s'agit de l'analyse morphologique des calculs à l'aide d'une loupe binoculaire au grossissement 4x10 dont l'objectif est la détermination de la structure du calcul. On a décrit l'aspect externe du calcul en fonction des caractéristiques suivantes :

- Nombre d'éléments
- Forme
- Texture
- Couleur
- Particularités morphologiques (ombilication papillaire avec une plaque de Randall).

Ensuite, à l'aide d'un bistouri on a sectionné le calcul pour étudier la structure interne :

- ✓ Aspect de la section : structure concentrique et/ou radiale, organisation en couches alternées, structure compacte ou lâche.
- ✓ Noyau : homogène ou hétérogène ; lâche ou compact, organisé ou inorganisé.

Toutes ces informations ont été reportées pour chaque patient.

-Avant l'analyse morphologique, on a introduit des fiches de référence qu'on a utilisé comme bibliothèque, pour réaliser le type des calculs.

Ces fiches de références sont :

- ✓ Oxalate de calcium monohydraté (whewellite) de type : Ia, Ib, Ic, Id.
- ✓ Oxalate de calcium dihydraté (weddellite) de type : IIa, IIb, IIc.
- ✓ Acide urique et urate de type : IIIa, IIIb, IIIc, IIId.
- ✓ Phosphate de calcique et magnésien de type : IVa₁, IVa₂, IVb.
- ✓ Phosphate de calcique et magnésien de type : IVc, IVd.
- ✓ Cystine de type : Va, Vb.

-Au cours de cette analyse on trouve des calculs que ne peut pas déterminer leurs composition, donc on les analysés par le spectrophotomètre infrarouge à transformée de Fourier (IRTF).

c) Etape analytique :

On a 44 échantillons (calculs) pour analyser.

-Détermination de la composition moléculaire :

Nous avons analysés par IRTF pour déterminer les compositions des calculs.

En pratique :

- ✓ D'abord, on prend 0,1g de notre échantillon que nous voulons analyser.
- ✓ Transfert dans un mortier en agate
- ✓ Addition de la poudre cristalline de bromure de potassium (KBr) pur (de qualité pour spectrophotométrie infrarouge) en quantité de 0,9g pour réaliser une dilution del'échantillon.
- ✓ Pulvériser finement l'échantillon dans le KBr avec un pilon en agate pour obtenir un mélange homogène
- ✓ Transférer le mélange pulvérisé dans un moule à pastiller en acier spécial.
- ✓ Formation d'une pastille transparente de 0,3 à 0,7 mm d'épaisseur à l'aide d'une presse hydraulique en appliquant une pression de 10 tonnes/cm² pendant 2 minutes.

- ✓ Transfert de la pastille dans un porte d'échantillon spécial que l'on a inséré dans le compartiment de mesure du spectrophotomètre infrarouge à transformée de Fourier (I.R.T.F).
- ✓ Sélection de la plage du moyen infrarouge 4000-400 cm^{-1} et fixation du nombre de balayage des analyses avec un balayage de KBr pur.

-le Spectrophotomètre IR à transformée de Fourier donne des résultats sous forme de données et à l'aide de logiciel Originpro 8.1 on les convertit en format des spectres pour faciliter la détermination de la composition des calculs.

IV-Résultats:

Durant notre étude d'un 662patient on a réalisé plusieurs fonctions : l'origine géographique des patients, l'âge, sexe, la localisation anatomique des calculs.

I-1.Origine géographique des patients :**Tableau 1 : répartition géographique**

Les villes	Nombre de Lithiasiques	Nombre de Lithiasiques en %
Mostaganem	291	48,17
Oran	95	15,72
Mascara	78	12,91
Relizane	41	6,78
Tiaret	28	4,63
Chlef	15	2,48
Ain Temouchent	15	2,48
Saida	14	2,31
Sidi Bel Abbès	13	2,15
Tlemçen	12	1,98
Adrar	8	1,32
El Baydh	4	0,66
Blida	3	0,49
Bechar	2	0,33
Alger	2	0,33
Tissemsilt	2	0,33
Laghouat	1	0,16
Djelfa	1	0,16
Medea	1	0,16
M'sila	1	0,16
Ouargla	1	0,16
Bordj Bou Arreridj	1	0,16
Tindouf	1	0,16
El Oued	1	0,16
Ghardaia	1	0,16
Naama	1	0,16
Indéterminé	26	4,30

Le tableau 1 montre que la grande partie des patients lithiasiques était observée dans la région de Mostaganem avec 291 cas (48,17%), suivie par la région d'Oran avec 95 cas (15,72%), Mascara avec 78 cas (12,91%) et Relizane avec 41 cas (6,78%), et 26 patients qu'on n'a pas pu trouver leurs régions (4,30%)

I-2.Mode de récupération des calculs :

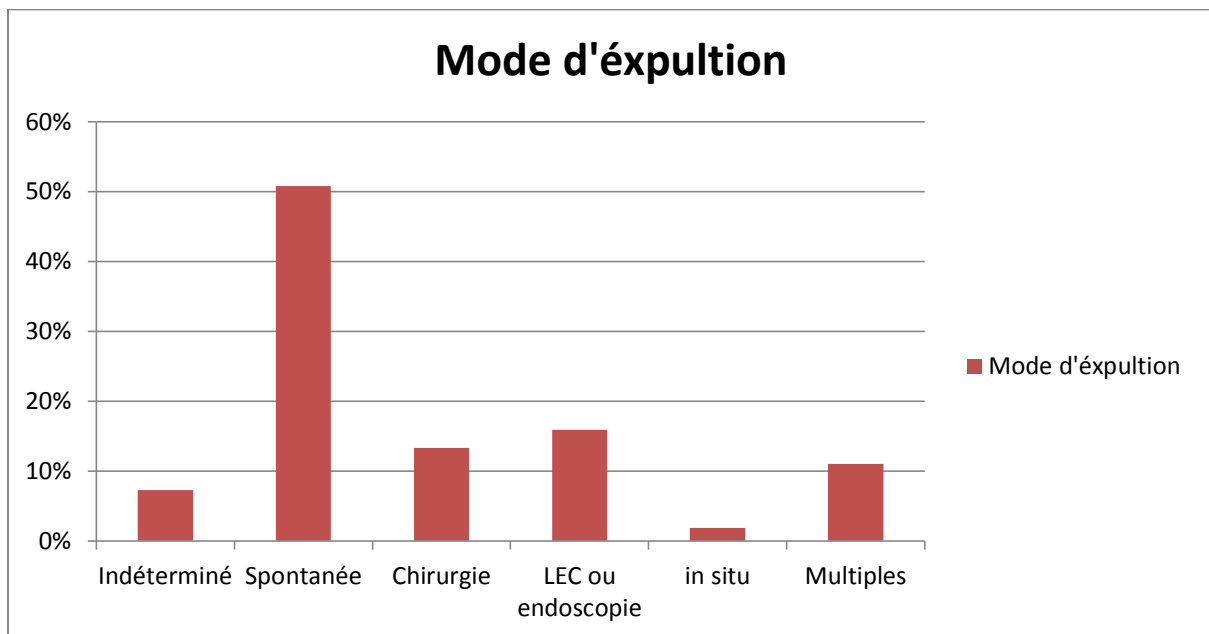
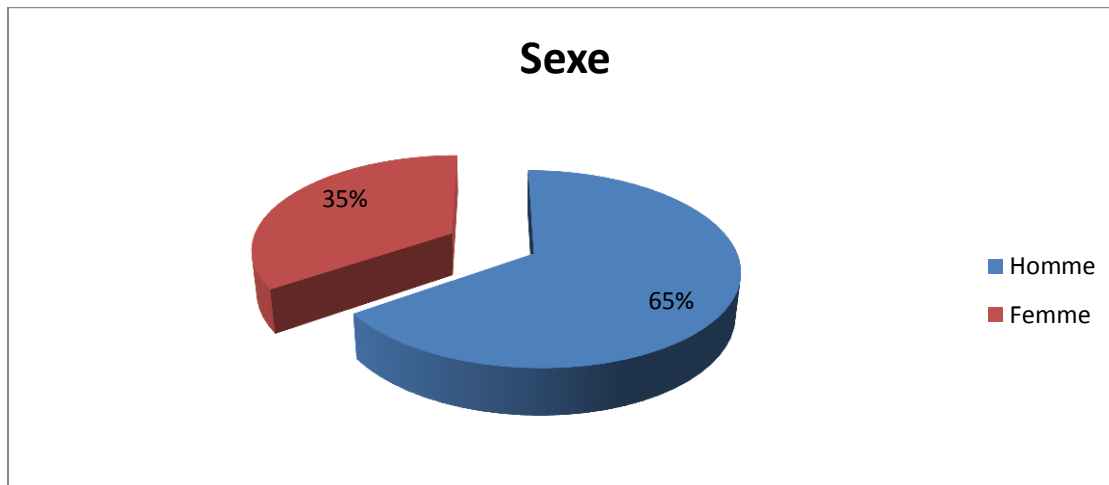
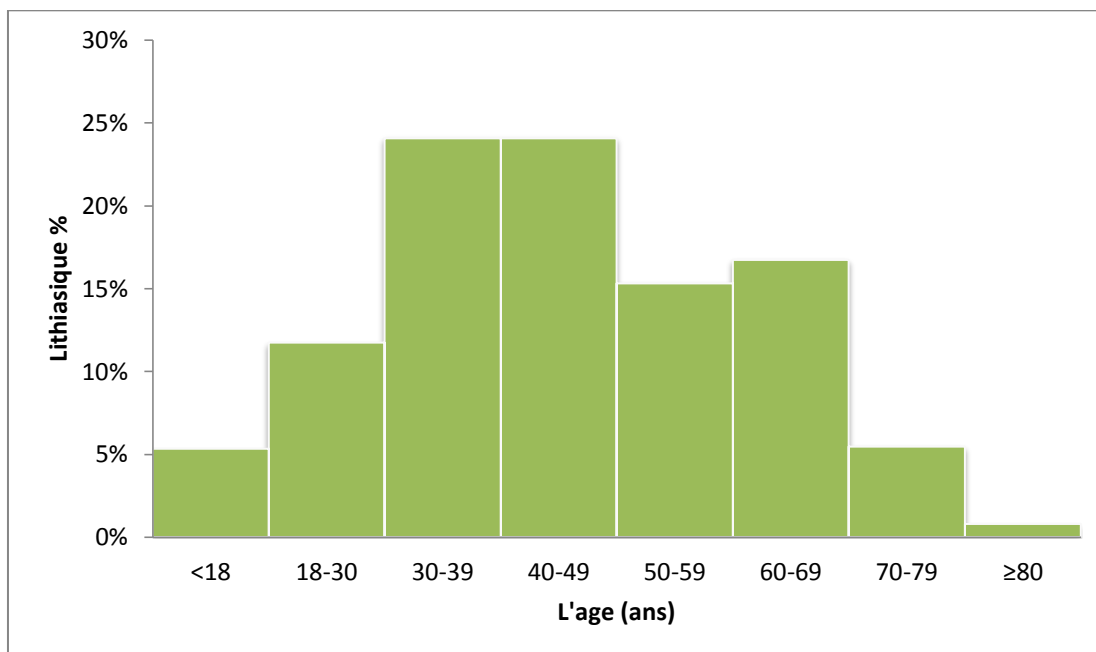


Figure 10 : mode de récupération des calculs

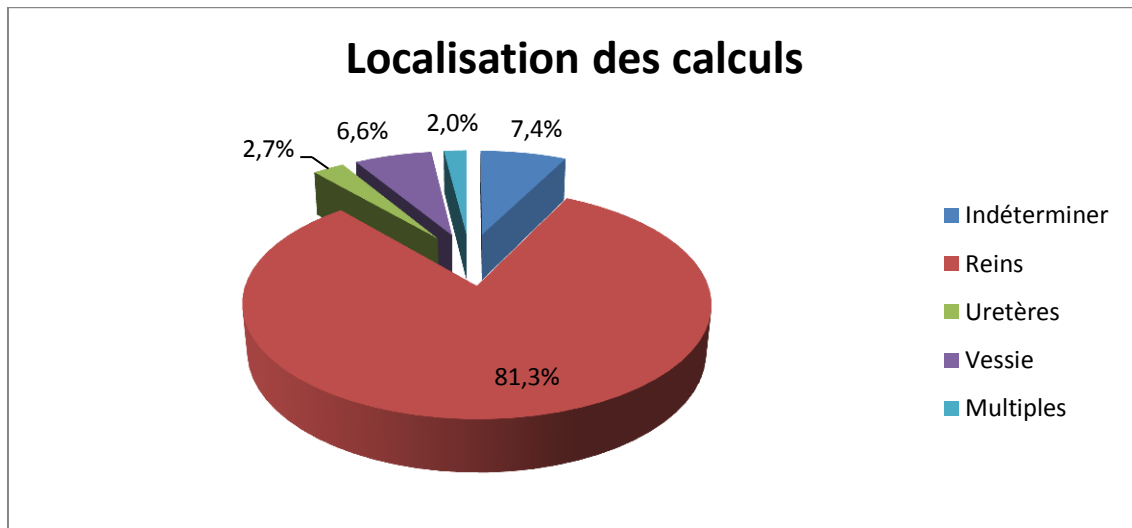
Le mode d'expulsion spontané est prend la grande partie avec cas 336 (50,8%), par LEC ou endoscopie 105 cas (15,9%) et par chirurgie 88 cas (13,3%),il y a 73 cas (11%) de mode d'expulsion multiple et autre mode in situ sont rarement utilisés 12 cas (1,8%), le mode de récupération de 48 cas (7,3%) calculs est inconnu.

I-3.Répartition des lithiasiques selon le sexe :**Figure 11 : la répartition des lithiasique selon le sexe**

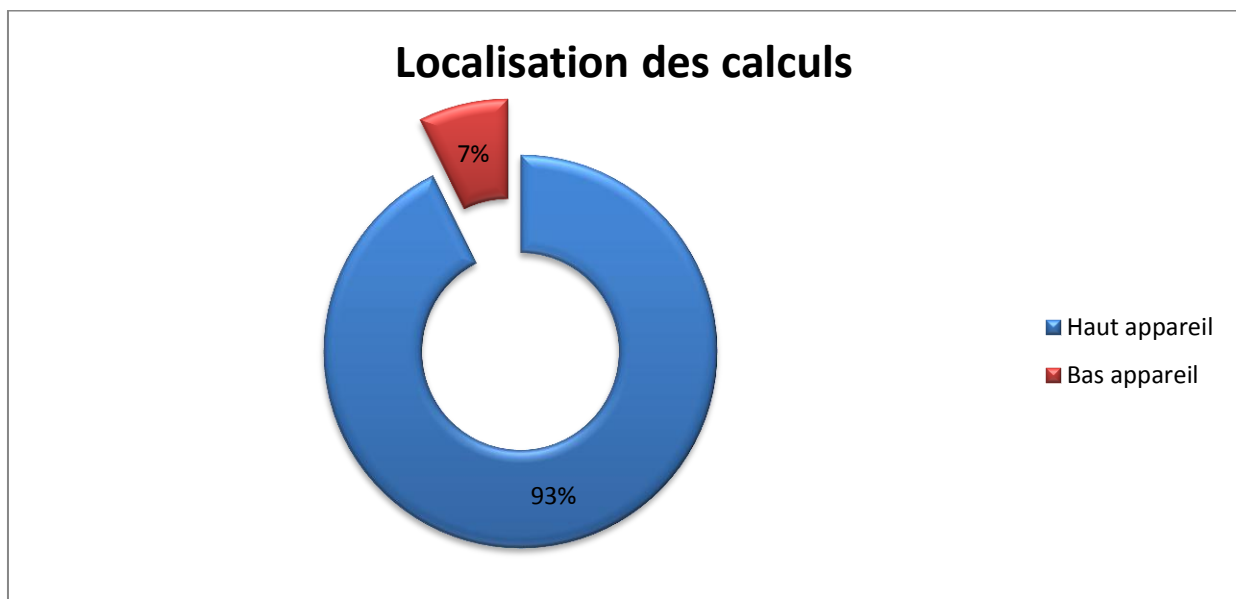
D'après la figure 11 on remarque une prédominance masculine avec une fréquence de 433 (65%) par contre 229 (35%) chez les femmes avec un rapport H/F 1,89.

I-4.Répartition des lithiasique selon l'âge :**Figure 12 : la répartition des lithiasiques selon l'âge**

Les résultats obtenu sont résumés sur la figure 12 est montrent que 25 % lithiasiques sont entre 40-49ans, 24 % pour 30-39 ans, les lithiasiques entre 60-69ans représentent 16% et 5% pour les enfants <18.

I-5. La Répartition des calculs en fonction de la localisation :**Figure 13 : La Répartition des calculs en fonction de la localisation**

Les résultats sur la figure 13 montrent que (538) 81,3% des calculs étaient dans le rein, (44) 6,6% des calculs situent dans la vessie et (18) 2,7% dans l'uretère, pour les multiples (13) 2% et (49) 7,4% des patients sont de localisation inconnues.

I-6. Répartition des calculs dans le haut et le bas appareil urinaire :**Figure 14: la Répartition des calculs dans le haut et le bas appareil urinaire**

La figure 14 présente que la localisation des calculs situés dans le haut appareil urinaire pour la majorité des lithiasiques (93%).

I-7. La Localisation des calculs dans l'appareil urinaire en fonction du sexe :

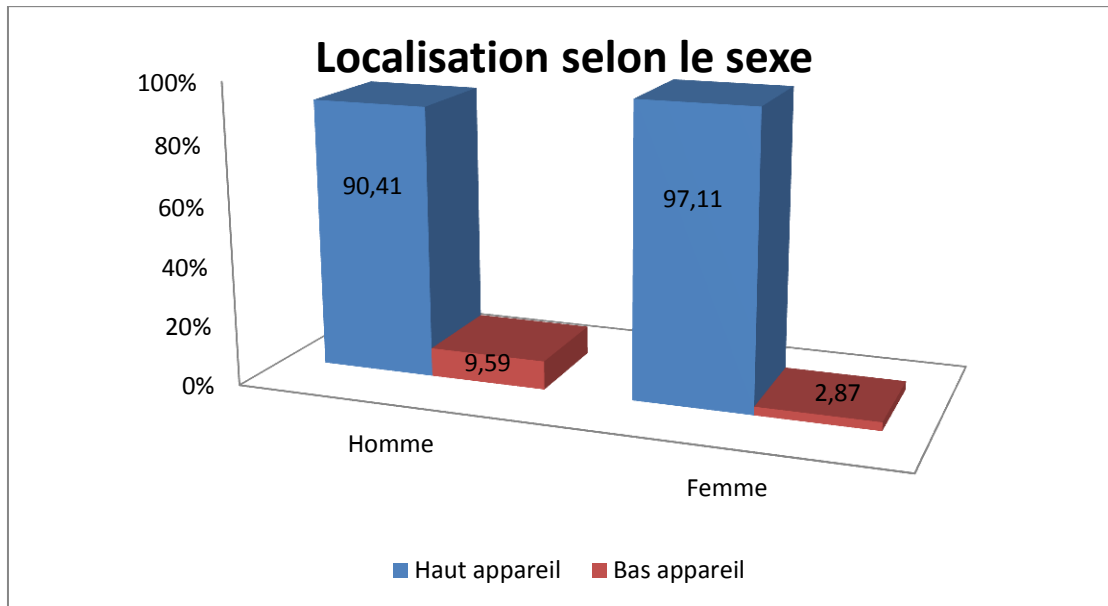


Figure 15 : La Localisation des calculs dans l'appareil urinaire en fonction du sexe

Les résultats que nous avons obtenus et qui sont résumés dans la figure 15 montrent que la majorité des calculs sont localisés au niveau du haut appareil urinaire quel que soit le sexe (90,41% chez les hommes et 97,11% chez les femmes).

I-8. Classification morpho-constitutionnelle des calculs urinaires :

Comme le même composant chimique, tel que le calcium, le phosphate ou l'acide urique, peut se présenter sous différentes formes, il est possible d'identifier différents aspects morphologiques dont le reflet détermine différents états étiopathogéniques.

Par examen morphologique, les calculs urinaires peuvent être classés en 7 types principaux et 22 sous-types, avec des illustrations photographiques de la morphologie correspondante sur la surface et la section des calculs [21].

I-9.Composition de constituant majoritaire selon l'âge :

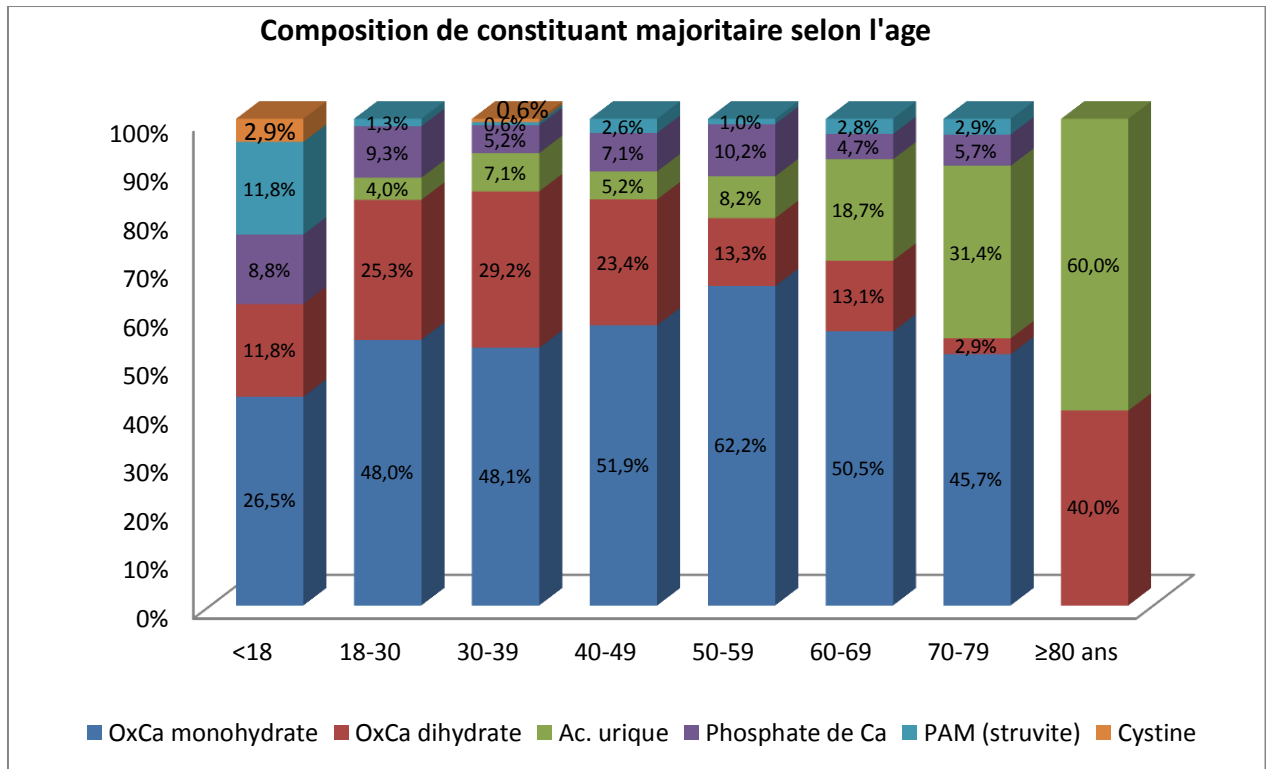


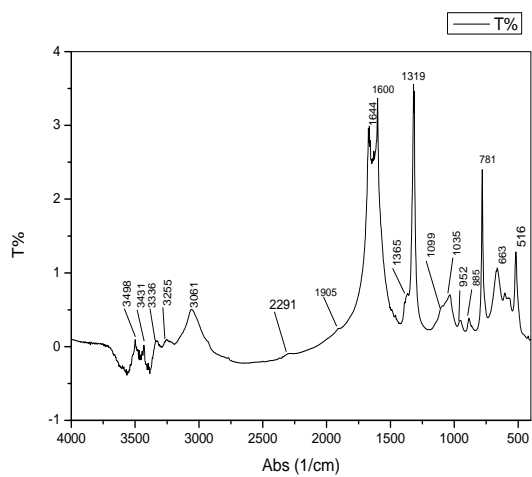
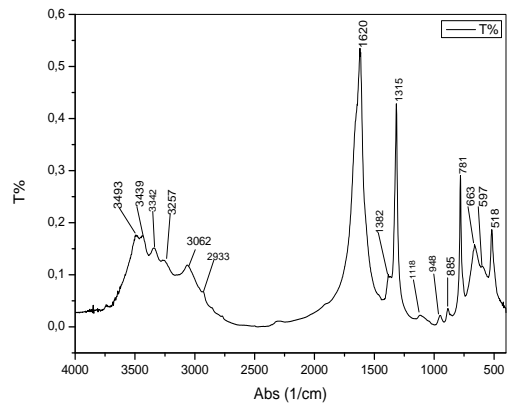
Figure 16 :Composition de constituant majoritaire selon l'âge

La figure 16 montre que l'OxCa monohydraté est le composant majoritaire dans la composition des calculs chez les lithiasiques de l'âge <18 à 79 ans ensuite l'OxCa dihydraté présents dans tout les tranches d'âge mais le plus dominant c'est pour les personnes âgée de ≥80 ans.

l'Ac Urique ne trouve pas chez les enfants <18 ans et en remarque que sa présence augmente en fonction de l'âge 18 à ≥80 ans, Phosphate de Ca et struvite sont majoritairement appariaient chez les enfants <18 ans et leur proportion diminue dans l'âge de 18 à 79 ans.

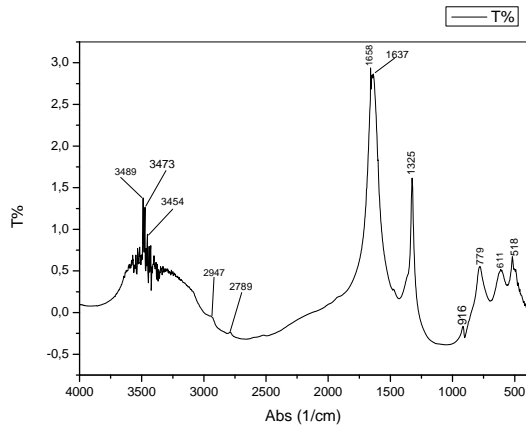
La Cystine est le plus faible constituant des calculs, il est apparu principalement chez les enfants de < 18 ans (2,9%) et (0,6%) pour les lithiasique de l'âge 30-39 ans.

a- Les résultats des analyses des calculs urinaires par I.R.T.F :

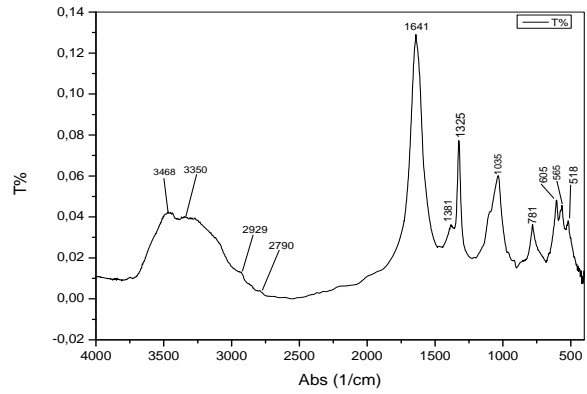


Ia + II + IV

Figure 17 : les spectres de constituant majoritaire I (Wh)

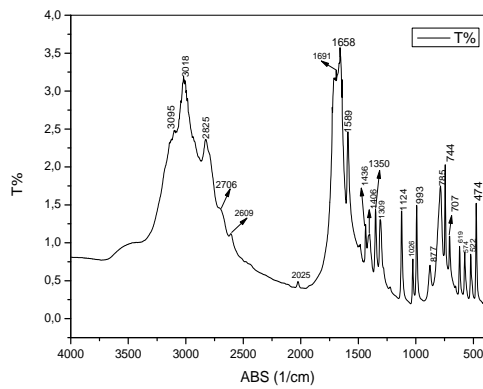


II



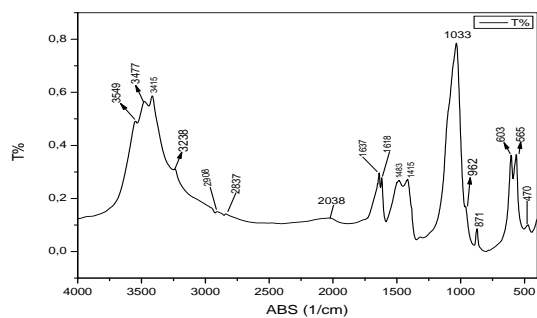
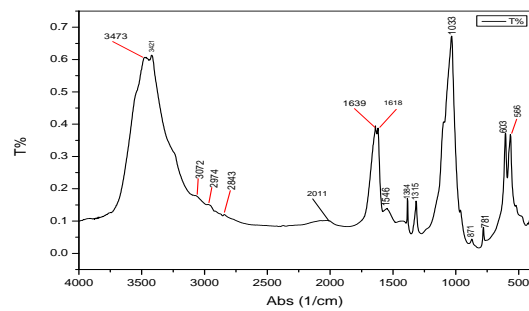
II + IVa

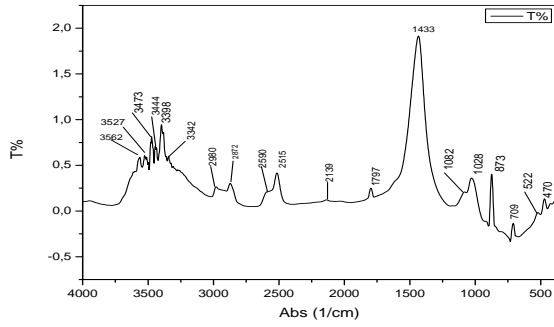
Figure 18 : les spectres de constituant majoritaire II (Wd)



IIIa

Figure 19 : les spectres de constituant majoritaire III (AU)

**IVa****IVa + I + II****Figure 20: les spectres de constituant majoritaire IVa**



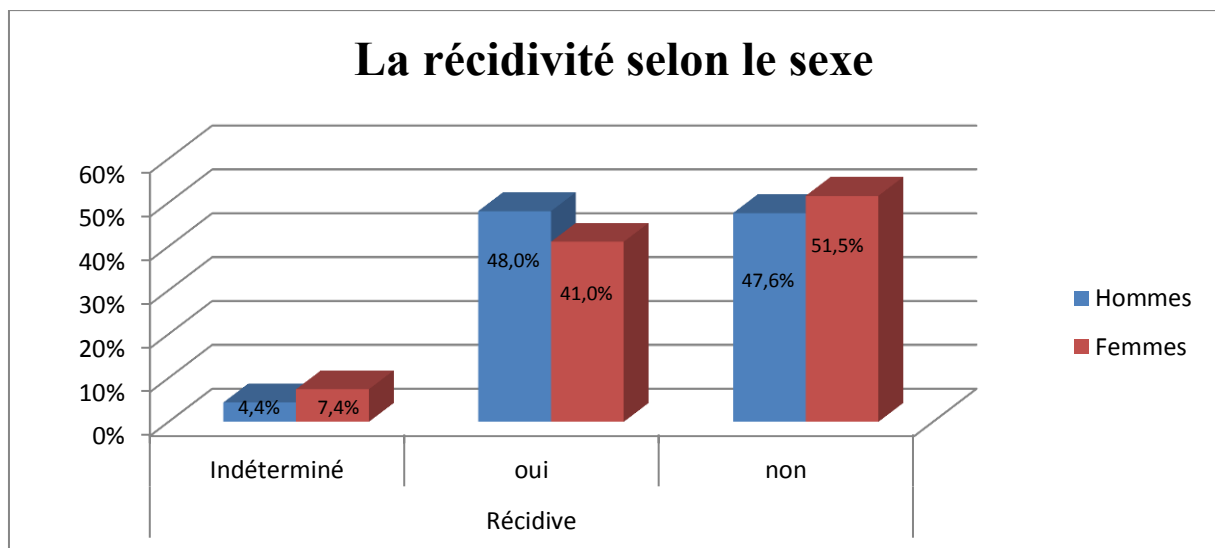
Calcite

Figure 21: les spectres de constituant majoritaire Calcite

I-10.Récidivité des lithiasiques urinaires :**Tableau 2 : Répartition de récidivité des lithiasiques urinaires**

	Effectifs	Pourcentage
Indéterminé	36	5,4
oui	302	45,6
non	324	48,9

A partir de tableau 8 en remarque que presque moitié des patients sont des récidives 302 cas.

I-11.La répartition de récidivité en fonction de sexe :**Figure 22 : La répartition de récidivité en fonction de sexe**

D'après la figure 22 la récidivité est dominant chez les hommes (48%) que les femmes(41%).

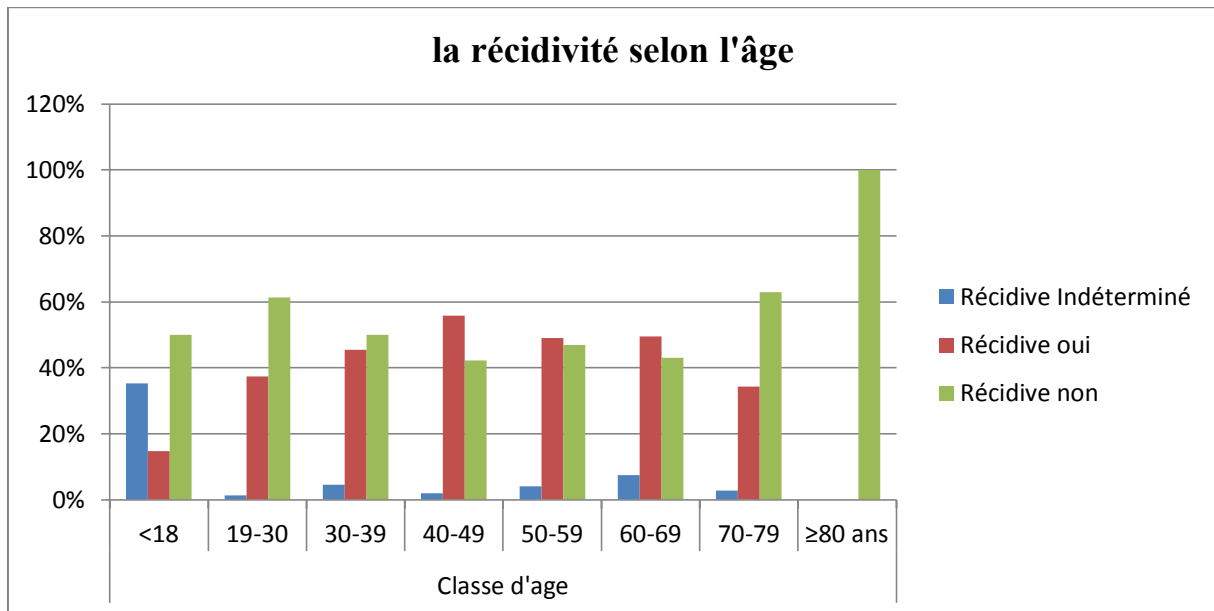
I-12. La répartition de récidivité en fonction de l'âge :

Figure 23: La répartition de récidivité en fonction de l'âge

D'après les résultats qui sont dans la figure 23 la récidivité est présente dans tous les tranches d'âge (<18 à 79 ans) sauf les âgées (≥ 80 ans).

V-Discussion :

Le but de notre étude a été avant tout de réaliser une caractérisation des calculs urinaires par I.R.T.F et pour une meilleure compréhension on a fait une synthèse bibliographique sur la lithiase urinaire des mécanismes lithogènes vu la complexité de cette affection et le large spectre de pathologies associées comme les maladies infectieuses, les maladies génétiques et les facteurs environnementaux évoqués précédemment.

Cette recherche rend compte ainsi du problème de santé public que représente la lithiase mais aussi de sa complexité dans la mesure où de multiples facteurs (bactériens, génétiques, alimentaires et environnementaux) sont susceptibles de déclencher la formation de ces calcifications dans un tissu, un organe ou sur un dispositif médical.

Les résultats obtenus n'évoquent que le profil épidémiologique de région étudié « Ouest Algérie » d'un 662 patients de la période janvier 2018 à mai 2021.

D'abord, la plupart des lithiasiques se situent dans la ville côtières. La prédominance masculine de la lithiase urinaire est toujours présente en Algérie, même si elle est moins marquée que celle observée dans les autres pays méditerranéens. En effet, le sex-ratio M/F=1,89 dans notre série est inférieur non seulement à celui observé au Maroc (M/F=2,10) [22], mais aussi à celui de la France (M/F=2,27) [23]. Cependant, il reste comparable à celui observé en Espagne (M/F=1,26) [24] et en Tunisie (M/F=1,4) [27]. Cette proportion était relativement plus élevée chez les adultes et chez les sujets âgés qui ont la particularité d'avoir des calculs vésicaux.

En Europe, les calculs urinaires ont été principalement localisés dans les voies urinaires supérieures, et la proportion de calculs de la vessie ne dépasse pas 10% [23]. Certaines études ont rapporté une fréquence assez élevée de calculs vésicaux chez les personnes âgées [24], mais pas chez d'autres [23]. Selon Daudon [24], 40% des patients étaient des hommes de plus de 80 ans. Dans notre étude, la lithiase vésicale a été observée dans 60% des cas et les enfants et les personnes âgées étaient les plus touchés. L'hypertrophie prostatique, considérée comme une cause fréquente d'obstruction vésicale, pourrait être une explication possible [24].

D'après les résultats de grandes séries de calculs analysées dans plusieurs pays du monde, l'oxalate de calcium apparaît clairement comme le composant majeur le plus fréquent, puisqu'il a été observé dans plus de 67 % des calculs. En Algérie, nous avons observé une progression des calculs oxalocalciques, qui ont été observés dans 70% des cas. Ces résultats sont comparables à ceux observés dans des pays développés comme la France (65,2%) [25] et l'Espagne [26] et dans des pays émergents comme la Tunisie (59,9%) [27], le Maroc (58,5%) [22] et la Chine (67,39%) [28].

Daudon et al [25], en utilisant une approche multi variée basée sur une analyse factorielle des correspondances, ont confirmé l'association entre la composition des calculs urinaires et l'âge du patient. Toutefois, certaines variations géographiques ont été signalées. En 1993, Baker et al [29] ont signalé qu'en Australie, la fréquence maximale des calculs d'oxalate de calcium était observée entre 50 et 60 ans. En Europe, les calculs d'oxalate de calcium étaient plus fréquents entre 40 et 50 ans [25,26] et en Asie, entre 30 et 50 ans [28]. Dans notre étude, nous avons constaté un pic de fréquence des calculs d'oxalate de calcium dans toutes les classes d'âge, ce qui est comparable aux données observées dans les pays voisins de la Tunisie et du Maroc [27].

La Weddellite est plus fréquente chez les femmes que chez les hommes et sa fréquence diminue après l'âge de 60 ans, ce qui peut être lié aux changements du métabolisme du calcium pendant la ménopause [23, 26]. Selon Abrams et al [31], la carence en vitamine D et la diminution de la capacité à absorber le calcium de l'alimentation ont été observées davantage chez les personnes âgées, ce qui peut expliquer, en partie, la fréquence plus faible de la Weddellite et de la chéilite dans ce groupe d'âge.

Des calculs d'acide urique ont été observés dans 9,7% des cas, ce qui est comparable aux données françaises (6,9-10,7%) [23,25], mais significativement plus élevé que ceux rapportés en Tunisie (21,6%) [27] et au Maroc (18%) [22]. Comme déjà rapporté par d'autres équipes [27,23,27,25,26,28], nos données ont montré une nette augmentation des calculs d'acide urique avec l'âge. Plusieurs raisons peuvent être avancées pour expliquer cette augmentation, notamment une altération progressive de l'ammoniogenèse rénale chez les sujets âgés, qui s'accompagne d'une diminution du pH urinaire favorable au développement de ce type de calculs [24,26]. Cependant, d'autres facteurs de risque doivent être étudiés pour expliquer ce type de calculs, indépendamment de l'âge, notamment le diabète, l'obésité et l'hypertension artérielle. En effet, une composition particulière a été observée chez ces patients, caractérisée par une augmentation considérable des lithiases d'acide urique et une réduction significative de la proportion de calculs cunéiformes. Il est maintenant connu que les facteurs environnementaux, y compris les excès alimentaires, sont fortement impliqués dans le développement de ces pathologies [30].

Conclusion

Conclusion

Conclusion :

La lithiase urinaire est une affection fréquente qui touche 4 à 20% de la population selon les pays [Européen et de nord Africain], volontiers récidivante qui touche surtout l'adulte jeune de sexe masculin, ce qui pose un réel problème sanitaire et socio-économique d'où la nécessité d'améliorer la prise en charge de cette maladie.

En Algérie, les résultats publiés lors de précédents travaux des chercheurs [10,32] montrent que l'épidémiologie a tendance à évoluer dans le même sens que celui des pays industrialisés.

A l'issue d'une enquête réalisée, aucune structure hospitalière ne dispose de moyens permettant l'analyse des calculs urinaires. Cet état des lieux justifie l'intérêt que portent dans laboratoire STEVA à introduire l'analyse morpho-constitutionnelle des calculs par spectrophotométrie IR aux bénéfices des patients.

Dans cette thématique, nous avons entrepris la réalisation d'une synthèse bibliographique dans le but d'une meilleure compréhension des processus biochimiques responsables de la formation des calculs ainsi que la relation entre leur structure et l'étiologie en cause. Par la suite, nous avons mis en évidence les différentes méthodes d'exploration de la maladie lithiasique tout en mettant l'accent sur l'apport de l'analyse par spectroscopie infrarouge dans le diagnostic étiologique et donc d'une meilleure prise en charge thérapeutique.

Lors de notre travail pratique, nous avons comparé nos résultats à l'épidémiologie actuelle, néanmoins les résultats obtenus pour ce qui est de l'âge, le sexe et la localisation anatomique vont dans le même sens que ceux des études effectuées en Europe, en Maroc, en Tunisie.

Par ce travail nous avons démontré que la classification des calculs basée sur leur morphologie à l'échelle macroscopique et leur composition chimique effectuée par spectroscopie infra rouge à transformée de Fourier est désormais à la base de la pose d'un diagnostic médical. Cette technique constitue donc l'un des changements profonds de la pratique médicale en urologie et en néphrologie au côté de la mise en œuvre de la lithotripsie ou encore de l'urétéroscopie. De ce fait, l'absence d'une analyse précise du calcul constitue une aberration qui peut avoir des conséquences graves sur le plan clinique.

Références bibliographiques :

- [1]Traxer O. «Traitements chirurgicaux de la lithiase urinaire». EMC-néphrologie-urologie ,2003; P 23.
- [2].Jungers P. «Lithiase urinaire». EMC AKOS Encyclopédie Pratique de Médecine 2003; P7.
- [3]Frimat L, Loos-Ayav C, Briançon S, Kessler M. «Épidémiologie des maladies rénales chroniques». EMC-Néphrologie 2005; P 139–157.
- [4]Jungers P, Joly D, Barbey F, Choukroun G, Daudon M. «Insuffisance rénale terminale d'origine lithiasique: fréquence, causes et prévention». Néphrologie et thérapeutique ,2005; P 301–310.
- [5]Rouvière H, Delmas A. «Appareil urinaire. Anatomie humaine». Paris : Editions Masson. 1992. P 519-563.
- [6] Article créé ou modifié par Dr Chamout B, dernière mise à jour, le 15/02/2005.
- [7] Daudon .M, « Lithiase urinaire secondaire a des maladies hereditairesBiol ». & Santé 2001, Vol.1,P 141-156.
- [8] Daudon M. « Épidémiologie actuelle de la lithiase rénale en France ». Ann Urol2005 ; P209-31.
- [9] Modlin M, «A history of urinary stone» , South. Afr. Med. J, 1980, P 652–655.
- [10] Mémoire de magister Etude des paramètres physicochimiques et biologiques de la lithiase urinaire et corrélation cristallurie - infection urinaire .2012,P 53,57.
- [11] Cynthia J. Denu-Ciocca, RomuloE ,Colindres ; calculs urinaires (néphrolithiase), Ellsevier Masson S.A.S ,2013, P 1059-1065.
- [12]GRAF J.D et FERAILLE E, « Importance de l'analyse du calcul dans l'exploration de la lithiase rénale» Revue médicale suisse, 2000 ; P 88.
- [13] Bouzidi H, Lacour B ,Daudon M. « Lithiase de 2,8-dihydroxyadénine : du diagnostic à la prise en charge thérapeutique ». Ann Biol Clin2007 ,P 585,92.
- [14]Daudon M, Traxer O, Jungers J, « Lithiase Urinaire », 2ème ed, Lavoisier, Médecine Sciences, Paris, 2012, P 672
- [15]Courbebaisse M et al, « Lithiase rénale de l'adulte : des mécanismes au traitement médical préventif », Rev. Médecine Interne, janv. 2017, vol. 38, P 44- 52.

- [16] Dominique CH, Jean P. La Cystinurie. Lyon : Editions Airg France.2014 ;Vol.1, P 8-13-31-32-39-40-41.
- [17]Thèse en vue de l'obtention du doctorat en science « Etude épidémiologique de la lithiase urinaire »,2019 ; P 109.
- [18] Hoppe B, et Kemper M.J « Diagnostic examination of the child with urolithiasis or nephrocalcinosis», *pediatr nephrol*, 2010; P 403-13.
- [19]Daudon M «Pourquoi et comment analyser un calcul urinaire? Progrés on urologie »formation médicale contenue, 2007 ; P 2-6 .
- [20]Daudon M, Bader C et Jungers P « urinarycalculi» review of classification methods and correlationswithetiologie scanning microscopy international, 1993 ; P 1081-1106
- [21]Zaydoun S «module de chimie analytique : les méthodes spectroscopiques» Cours, 2010.
- [22]El Hajji A et Zaydoun S / U.M. V / FSR Master sciences analytiques./ *M9* / « Cours deSpectroscopieInfrarouge ».
- [23] Alapont Perez F.M, Galvez Calderon J, VareaHerrero J, ColomeBorros G, OlasoOltra A, Sanchez Bisoño J.R. «Epidemiology of urinary lithiasis Actas» *UrolEsp* 2001 ; P341-349.
- [24]Alaya A, Nouri A, Hellara W, Neffati F, Najjar M.F « Etude de la composition des calculs urinaire en fonction de l'âge dans la population des centre tunisien» *ProgUrol*, 2012 ; P 938-944.
- [25] Neuzillet Y, Lechevallier E, Ballanger P, Ferriere J.M, Saussine C, Doré B, et al. «Lithiase urinaire chez le sujet âgé de plus de 60ans» *ProgUrol* 2004 ; P 479-484.
- [26]Daudon M,Traxer O, Lechevallier E, Saussine C «Épidémiologie des lithiases urinaires» *ProgUrol* ,2008 ;P 802-814.
- [27]Oussama A, Kzaiber F, Mernari B, Hilmi A, Semmoud A, Daudon M. «Analyse des calculs urinaires de l'adulte dans le Moyen Atlas marocain par spectrophotométrie infrarouge à transformée de Fourier» *ProgUrol* 2000 ; P 404-410.
- [28]Daudon M, Doré J.C, Jungers P, Lacour B «Changes in stone composition according to age and gender of patients: a multivariate epidemiological approach» *Urol Res* 2004 ; P 241-247.
- [29] Sun X, Shen L, Cong X, Zhu H, He L, Lu J «Infrared spectroscopic analysis of urinary stones from Chinese patients presenting with the first stone episode» *Urol Res* ,2011 ; P 339-343.
- [30]Daudon M,Traxer O, Lechevallier E, Saussine C «Épidémiologie des lithiases urinaires» *ProgUrol* 2008 ;P 802-814.

[31] Abrams S.A. Calcium turnover and nutrition through the life cycle *ProcNutrSoc* 2001 ; 60 : 283-289.

[32]. SekkoumKh, «Urolithiasis in the south of Algeria», 2011.