

N° d'ordre : .....

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research



معهد العلوم البيطرية  
Institute of Veterinary  
Sciences



جامعة البليدة 1  
University Blida-1

Mémoire de Projet de Fin d'Etudes en vue de l'obtention du  
**Diplôme de Docteur Vétérinaire**

**Contribution à l'étude des lithiases urinaires  
chez les carnivores domestiques**

Présenté par

**BOUGHADOU Salah****ALOUACHE Mohamed Ramzi**

Présenté devant le jury :

Président :	KELANEMER Rabah	MCA	ISV/Blida 1
Examineur :	DJOUDI Mustapha	MCB	ISV/Blida 1
Promoteur :	ADEL Djallel	MCB	ISV/Blida 1



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research



معهد العلوم البيطرية  
Institute of Veterinary  
Sciences

جامعة البليدة 1  
University Blida-1



Mémoire de Projet de Fin d'Etudes en vue de l'obtention du  
**Diplôme de Docteur Vétérinaire**

**Contribution à l'étude des lithiases urinaires  
chez les carnivores domestiques**

Présenté par

**BOUGHADOU Salah**

**ALOUACHE Mohamed Ramzi**

**Présenté devant le jury :**

<b>Président :</b>	<b>KELANEMER Rabah</b>	<b>MCA</b>	<b>ISV/Blida 1</b>
<b>Examineur :</b>	<b>DJOUDI Mustapha</b>	<b>MCB</b>	<b>ISV/Blida 1</b>
<b>Promoteur :</b>	<b>ADEL Djallel</b>	<b>MCB</b>	<b>ISV/Blida 1</b>

## Remerciements

*En tout premier lieu, nous remercions le bon Dieu tout puissant, de nous avoir donné santé, courage et d'avoir bien guidé nos choix.*

*D'abord, nous remercions gracieusement, les membres du jury ; Monsieur KELANEMER Rabah d'avoir accepté de faire partie et présider ce jury et pour l'intérêt porté à ce travail, et ainsi Monsieur DJOUDI Mustapha d'avoir accepté d'évalué et d'examiné notre mémoire.*

*Nous exprimons nos profonds remerciements, et reconnaissance à Mr ADEL Djallel pour avoir accepté de nous encadrer pour la réalisation de ce travail, ainsi pour ses justes orientations et surtout sa patience et compréhension.*

*Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude envers Dr TOUDJINE (cabinet vétérinaire TAGAST) et Dr MENARI (cabinet vétérinaire FAMILYVET) pour nous avoir offert l'opportunité de réaliser nos stage dans leur clinique. Leur confiance et leur soutien ont été inestimables pour notre développement professionnel.*

*Nous tenons à exprimer notre sincère gratitude au Dr MOUGARI et au Dr CHABA pour leur précieuse aide et leur soutien inestimable. Leur expertise et leur dévouement ont été essentiels pour notre réussite. Nous sommes vraiment reconnaissants envers eux.*

*Nous tenons aussi à exprimer notre profonde gratitude envers toutes les personnes qui ont contribué à notre travail. Leur soutien, leurs conseils et leur collaboration ont été d'une valeur inestimable pour notre réussite.*

*Merci à tous les enseignants qui se sont investis pendant ces cinq ans afin de nous transmettre leurs connaissances, on n'y serait jamais arrivé sans vous.*

## Dédicace

*À mes proches bien-aimés,*

*C'est avec une immense gratitude et une profonde émotion que je dédie ce travail à vous tous. Vous avez été mes piliers, mes sources d'inspiration et ma force tout au long de ce parcours de fin d'études. Vos encouragements, votre amour inconditionnel et votre soutien indéfectible ont été les clés de ma réussite.*

*À mes chers parents **Alouache Mohamed ElHadi** et **Oudni Nacima**, qui m'ont donné la vie et m'ont guidé sur le chemin de la connaissance, je vous en suis infiniment reconnaissant. Votre dévouement et votre soutien inébranlable ont été une source d'inspiration constante.,*

*À mon frère **Alouache Abdelmoumen** et ma sœur **Alouache laila Maroua**, vous avez été mes compagnons de route, mes confidents et mes meilleurs amis. Vos encouragements et votre présence ont illuminé chaque étape de ce parcours.*

*À mes tantes bienveillantes et aimantes, **Alouache Rawda** et **Alouache Amel**, à mes oncles formidables, **Oudni Elyassine**, **Oudni AbdelHafid**, **Oudni Samir**, **Oudni abdelKarim**, qui ont toujours été là pour moi, je vous exprime ma gratitude sincère. Vos conseils avisés et votre affection m'ont permis de grandir et de m'épanouir.*

*À mes cousins qui sont devenus mes complices et mes meilleurs amis, **Kikou**, **Ilian**, **Sidou**, **Abdeljalil***

*À mes amis fidèles, **Iyad**, **Anis**, **Massi**, **Islem**, Et à mes précieux collègues, **Slimane**, **Mustapha**, **Bari**, **Ilyas**, **Zaki**, vous êtes ma famille choisie, mes alliés dans les bons moments comme dans les épreuves. Votre présence et votre soutien indéfectible ont été une bouffée d'oxygène durant cette aventure*

*À l'équipe incroyable "TAGAST", Je tiens à vous dédier une reconnaissance spéciale, car chacun d'entre vous a joué un rôle essentiel dans mon parcours de fin d'études. Votre présence, votre expertise et votre engagement ont été inestimables: **Mougari Brahim**, **Malki Takia**, **Damache Sabrina**, **Benmehrez Fatima Dania**, **Sayoud Baya**, **Donang**, **Faighouza**, **Bouhroum Sara**. Ensemble, en tant qu'équipe TAGAST, vous avez formé un groupe exceptionnel qui a relevé tous les défis avec brio. Je suis honoré d'avoir fait partie de cette équipe et je vous suis profondément reconnaissant pour votre dévouement, votre travail acharné et votre esprit d'équipe.*

*Et tout spécialement à mon binôme, **Boughadou Salah**, Je suis honoré d'avoir pu partager cette expérience avec toi. Tu es un modèle de détermination, d'effort et de persévérance. Notre réussite commune est le fruit de notre solide partenariat et de notre collaboration étroite. À toi, mon binôme, je lève mon chapeau et t'exprime toute ma gratitude*

*Je suis profondément reconnaissant d'avoir eu la chance d'avoir une famille aussi merveilleuse et des amis aussi précieux. Vous êtes mes plus grandes sources de bonheur et de motivation. Merci du fond du cœur pour votre soutien indéfectible. Cette réussite est aussi la vôtre.*

## Dédicace

*Je dédie ce modeste travail tout d'abord à mes grands-parents maternels qui auraient été très fiers s'ils étaient encore parmi nous. Que dieu garde leurs âmes dans son vaste paradis.*

*A l'être le plus cher de ma vie, ma mère, quoi que je fasse ou que je dise, je ne pourrai assez te remercier comme il se doit.*

*A mon cousin Ahmed pour l'encouragement et le soutien qu'il m'a toujours accordé.*

*A mon binôme Ramzi*

*A toute ma famille et mes amis, et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.*

**Salah**

## Résumé :

Les lithiases urinaires sont devenus de plus en plus un motif de consultation très fréquent en médecine des carnivores domestiques et qui constitue un risque vital si une prise en charge rapide et adéquate n'est pas instaurée. Peu d'études sur ce sujet ont été publiées ce qui nous a paru nécessaire d'étudier cette affection afin de parfaire la prise en charge et la prévention de cette pathologie.

Après une synthèse bibliographique, une étude rétrospective porte sur 91 cas de la région de Alger et Blida a été réalisée dans le but de déterminer les facteurs favorisant la formation et le développement des urolithiases chez le chat et le chien, ainsi que les moyens de diagnostic et de traitement adoptés par les vétérinaires de cette région.

Plusieurs données ressortent de ce travail, il apparaît que la prévalence des urolithiases chez les chats est beaucoup plus importante que chez les chiens, et que le type de calcul prédominant est le phosphate-ammoniac-magnésien (struvite) avec une localisation préférentielle dans la vessie et l'urètre. Cette étude a également montré l'influence de sexe, de type d'alimentation, de l'abreuvement, de l'état d'embonpoint, ainsi de l'importance des examens complémentaires dans le diagnostic et l'élaboration d'un protocole thérapeutique efficace pour cette affection complexe.

**Mots- clés :** urolithiases, phosphate-ammoniac-magnésien, étude rétrospective, calcul, carnivores domestiques.

## الملخص :

أصبحت حصى المسالك البولية سبباً متكرراً جداً للاستشارة في طب آكلات اللحوم الأليفة والتي تشكل خطراً حيوياً إذا لم يتم الإعتناء بها سريعاً وبشكل ملائم. تم نشر القليل من الدراسات حول هذا الموضوع ، مما جعلنا نرى أنه من المهم دراسة هذه الحالة من أجل تحسين طريقة التسيير والوقاية من هذه الحالة المرضية.

بعد الملخص البليوغرافي ، تم إجراء دراسة رجعية لـ 91 حالة من منطقة الجزائر والبلدية بهدف تحديد العوامل التي تساعد على تكوين وتطور حصى المسالك البولية عند القطط والكلاب ، وكذلك وسائل التشخيص والعلاج المعتمدة من قبل الأطباء البيطريين في هذه المنطقة.

تظهر العديد من البيانات من هذا العمل ، حيث يبدو أن انتشار الحصى عند القطط أعلى بكثير منه عند الكلاب ، وأن النوع السائد من الحجر هو فوسفات الأمونيوم والمغنيسيوم (ستروفييت) مع موقع تفضيلي في المثانة والإحليل. كما أظهرت هذه الدراسة تأثير الجنس ونوع الطعام والشرب والوزن وكذلك أهمية الفحوصات الإضافية في التشخيص ووضع بروتوكول علاجي فعال لهذه الحالة المعقدة.

**كلمات مفتاحية:** حصى المسالك البولية، فوسفات الأمونيوم والمغنيسيوم، دراسة رجعية، حصى، آكلات اللحوم الأليفة.

## Abstract

Urolithiasis has increasingly become a very frequent reason for consultation in domestic carnivore medicine and constitutes a vital risk if rapid and adequate treatment is not instituted. Few studies on this subject have been published, which seemed necessary to us to study this condition in order to improve the management and prevention of this pathology.

After a bibliographic summary, a retrospective study of 91 cases from the region of Algiers and Blida was carried out with the aim of determining the factors favoring the formation and development of urolithiasis in cats and dogs, as well as the means of diagnosis and treatment adopted by veterinarians in this region.

Several data emerge from this work, it appears that the prevalence of urolithiasis in cats is much higher than in dogs, and that the predominant type of stone is magnesium ammonium phosphate (struvite) with a preferential location in the bladder. and the urethra. This study also showed the influence of sex, type of food, drinking, weight, as well as the importance of additional examinations in the diagnosis and the development of a therapeutic protocol. effective for this complex condition.

**Keywords :** *urolithiasis, magnesium ammonium phosphate, retrospective study, stone, domestic carnivore.*

## Table des matières :

<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>Partie bibliographique .....</b>	<b>2</b>
<b>CHAPITRE I : ANATOMIE DE L'APPAREIL URINAIRE CHEZ LES CARNIVORES DOMESTIQUES.....</b>	<b>2</b>
1. <b>Anatomie des voies urinaires hautes : .....</b>	<b>2</b>
1.1. Les reins : .....	2
1.2. Bassinet : .....	2
1.3. Les uretères : .....	3
2. <b>Anatomie des voies urinaires basses : .....</b>	<b>3</b>
2.1. La vessie : .....	3
2.2. L'urètre : .....	4
<b>CHAPITRE II : LES LITHIASES URINAIRES CHEZ LES CARNIVORES DOMESTIQUES ....</b>	<b>5</b>
1. <b>Définition : .....</b>	<b>5</b>
2. <b>Epidémiologie : .....</b>	<b>5</b>
3. <b>Physiopathogénie : .....</b>	<b>7</b>
3.1. Les calculs de phosphate-ammoniac-magnésien (Struvite) : .....	7
3.2. Les calculs d'oxalate de calcium (CaOx) : .....	8
3.3. Les calculs d'urate : .....	10
3.4. Les calculs de cystines : .....	10
3.5. Les calculs de phosphate de calcium : .....	11
3.6. Les calculs de xanthine : .....	12
3.7. Les calculs de silice : .....	12
<b>CHAPITRE III : LES MOYENS DE DIAGNOSTIC DES UROLITHIASES .....</b>	<b>13</b>
1. <b>Examen clinique : .....</b>	<b>13</b>
1.1. Symptômes cliniques des lithiases vésicales et urétrales : .....	13
1.2. Symptômes cliniques des lithiases rénales et urétérales : .....	13
2. <b>Les examens para-cliniques : .....</b>	<b>14</b>
2.1. Les examens biologiques : .....	14
2.1.1. L'examen des urines à l'aide d'une bandelette urinaire : .....	14
2.1.2. L'examen de sédiment urinaire : .....	14
2.1.3. L'examen bactériologique des urines : .....	15
2.1.4. Les examens sanguins : .....	15
1.2. Les examens d'imagerie : .....	15

<b>CHAPITRE IV : LA PRISE EN CHARGE ET LA PROPHYLAXIE DES UROLITHIASES .....</b>	<b>18</b>
1. <b>Traitement médical :</b> .....	18
1.1. Le traitement des calculs de struvite : .....	18
1.2. Traitement des calculs d'oxalate de calcium : .....	18
1.3. Traitement des calculs d'urate : .....	19
1.4. Traitement des calculs de cystine : .....	19
1.5. Traitement des calculs de phosphate de calcium : .....	20
1.6. Traitement des calculs de xanthine : .....	20
2. <b>Traitement semi-invasif :</b> .....	20
2.1. Uro-hydropulsion rétrograde : .....	20
2.2. Cystoscopie : .....	21
2.3. Lithotripsie extracorporelle (ESWL) : .....	22
3. <b>Traitement chirurgical :</b> .....	22
3.1. Voies urinaires hautes : .....	22
3.1.1. urétérotomie : .....	22
3.1.2. Urétéronéocystostomie : .....	23
3.2. Voies urinaires basses : .....	24
3.2.1. Cystotomie : .....	24
3.2.2. Urétrostomie : .....	25
4. <b>Prophylaxie des urolithiases :</b> .....	26
<b>Partie expérimentale .....</b>	<b>27</b>
<b>Objectif d'étude :</b> .....	<b>27</b>
<b>Matériel et méthodes :</b> .....	<b>27</b>
1. Population et période d'étude : .....	27
2. Cliniques vétérinaires : .....	27
3. Questionnaire : .....	28
4. Sélection des cas : .....	28
5. Recueil des données : .....	28
<b>Résultats :</b> .....	<b>30</b>
1. <b>Données épidémiologiques :</b> .....	<b>30</b>
1.1. Répartition dans le temps de la population d'étude : .....	30
1.2. Répartition selon la race : .....	30
1.3. Répartition selon le sexe et le statut reproducteur : .....	32
1.4. Répartition selon l'âge : .....	32
1.5. Répartition selon le score corporel : .....	33
1.6. Type d'alimentation : .....	34
1.7. L'abreuvement : .....	35
2. <b>Donnée cliniques :</b> .....	<b>36</b>

2.1. Motifs de consultation :.....	36
2.2. Les signes cliniques :.....	36
2.3. Moyens de diagnostic :.....	37
2.4. Mesure de pH urinaire :.....	38
2.5. Localisation des urolithes :.....	38
2.6. Type des urolithiases :.....	39
<b>3. La prise en charge thérapeutique : .....</b>	<b>40</b>
3.1. Type de traitement instauré :.....	40
3.2. Evolution : .....	41
<b>Discussion : .....</b>	<b>42</b>
1. Données épidémiologiques :.....	42
2. Données cliniques :.....	44
<b>Conclusion .....</b>	<b>46</b>
<b>Recommandations et perspectives .....</b>	<b>47</b>
<b>Références .....</b>	<b>48</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>A</b>

## Liste des figures

<b>Figure 1:</b> représentation schématique des voies urinaires de chat et de chien.....	4
<b>Figure 2:</b> calculs et cristaux de struvite .....	8
<b>Figure 3:</b> calcul et cristaux de CaOx .....	9
<b>Figure 4:</b> cristaux d'urate d'ammonium et calcul d'urate retiré d'un dalmatien .....	10
<b>Figure 5:</b> cristaux de cystine avec hématurie et calculs de cystine .....	11
<b>Figure 6:</b> cristaux de phosphate de calcium .....	12
<b>Figure 7:</b> examen des urines avec une bandelette urinaire.....	14
<b>Figure 8:</b> calculs vésicaux chez une chatte, cliché radiographique et calculs après retrait .	16
<b>Figure 9:</b> échographie abdominale d'un chat souffrant de lithiase vésicale .....	17
<b>Figure 10:</b> Clichés radiographiques abdominaux de face et de profil chez un chat.....	17
<b>Figure 11:</b> échographie abdominale de deux chats atteints de lithiase urinaire .....	17
<b>Figure 12:</b> Urohydropropulsion rétrograde pour déplacer les urétrolithes dans la vessie.	21
<b>Figure 13:</b> vue endoscopique de l'urètre remplie de calculs chez un chat mâle .....	22
<b>Figure 14:</b> Vue peropératoire d'une urétérotomie chez un chat.....	23
<b>Figure 15:</b> Urétéronéocystostomie. Technique intra-vésicale et extra-vésicale.....	24
<b>Figure 16:</b> vessie suturée après une cystotomie chez un chat. ....	24
<b>Figure 17:</b> urétrostomie chez un chat durant et après la chirurgie .....	25
<b>Figure 18:</b> localisation géographique des cliniques .....	27
<b>Figure 19:</b> histogramme représentant la répartition des cas dans le temps. ....	30
<b>Figure 20:</b> histogramme représentant la répartition selon la race chez les chats.....	31
<b>Figure 21:</b> histogramme représentant la répartition selon la race chez les chiens .....	31
<b>Figure 22:</b> Répartition des âges de la population d'étude .....	33
<b>Figure 23:</b> Répartition des scores corporels de la population d'étude .....	34
<b>Figure 24:</b> Alimentation de la population d'étude .....	35
<b>Figure 25:</b> Abreuvement des individus de la population étudiée .....	35
<b>Figure 26:</b> Répartition des motifs de consultation les plus rencontrés.....	36
<b>Figure 27:</b> Répartition des signes cliniques.....	37
<b>Figure 28:</b> Répartition de pH dans la population féline.....	38
<b>Figure 29:</b> Répartition selon la localisation des calculs urinaires .....	39
<b>Figure 30:</b> les différents types de traitement éliminatoire.....	40
<b>Figure 31:</b> Résultats de traitement des urolithiases .....	41

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1:</b> données recueillies .....	29
<b>Tableau 2:</b> sexe et statut reproducteur des chats .....	32
<b>Tableau 3:</b> Répartition selon les examens complémentaires .....	37
<b>Tableau 4:</b> types des urolithiases chez les carnivores domestiques. ....	39

## Liste des abréviations

**Ca** : calcium

**CaOx** : oxalate de calcium

**ESWL** : extracorporeal shock wave lithotripsy

**H<sup>+</sup>** : ion hydrogène

**L** : lombaire

**NaCl** : chlorure de sodium

**ND** : nom déposé

**PAM** : phosphate-ammoniac-magnésien

**pH** : potentiel hydrogène

**PTH** : parathormone

**SC** : score corporel

**Sp** : espèce

**T** : thoracique

## Introduction

Les affections urinaires constituent un domaine très vaste en médecine vétérinaire, elles regroupent les glomérulopathies, les infections urinaires, l'insuffisance rénale aigue et chronique, les urolithiases et les tumeurs du tractus urinaire.

Les urolithiases, également connues sous le nom de calculs urinaires, représentent un problème de santé courant chez les carnivores domestiques. Ces calculs peuvent entraîner des symptômes douloureux, une détérioration de la fonction rénale et même des complications potentiellement mortelles si elles ne sont pas diagnostiquées et traitées à temps. Par conséquent, une étude approfondie de ces urolithiases est essentielle pour améliorer la santé et le bien-être de nos animaux de compagnie.

Ce projet vise à apporter une contribution significative à l'étude des urolithiases chez les carnivores domestiques. Notre objectif principal est d'approfondir la compréhension des facteurs de risque, des mécanismes de formation des calculs, des méthodes de diagnostic et des stratégies de traitement des urolithiases chez ces animaux.

Notre travail est divisé en deux parties, une première partie consacrée à une étude bibliographique sur l'anatomie de l'appareil urinaire, l'épidémiologie et la pathogénie des lithiases urinaire et finalement les méthodes de diagnostic et les différentes options thérapeutiques. La deuxième partie est une étude rétrospective a pour objectif de préciser les facteurs de risque épidémiologiques, les manifestations cliniques et para-cliniques, et le devenir de ces animaux, et enfin, une discussion vise à comparer nos résultats avec ceux de la littérature.

## **PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

---

### **CHAPITRE I : ANATOMIE DE L'APPAREIL URINAIRE CHEZ LES CARNIVORES DOMESTIQUES**

## **Partie bibliographique**

### **CHAPITRE I : ANATOMIE DE L'APPAREIL URINAIRE CHEZ LES CARNIVORES DOMESTIQUES**

#### **1. Anatomie des voies urinaires hautes :**

##### **1.1. Les reins :**

Les reins du chien et du chat ont une structure et une taille relative similaires. Ils sont appariés, en forme de haricot et sont situés dorsalement dans la cavité abdominale. Les reins sont rétropéritonéaux, dorsaux à la cavité péritonéale et recouverts uniquement de péritoine pariétal. La surface latérale est convexe et la surface médiale est concave, avec une région appelée le hile où les vaisseaux, les nerfs et l'uretère entrent/sortent du rein. Chez le chien, le rein droit est plus fermement attaché à la paroi dorsale du corps que le rein gauche. Ainsi, la localisation du rein droit est plus prévisible, s'étendant de la vertèbre thoracique T13 à la vertèbre lombaire L2. Le rein gauche est d'environ la moitié de la longueur du rein caudal vers la droite, sa fixation plus lâche peut entraîner un mouvement pendant la respiration ou le positionnement du corps. Chez le chat, les deux reins sont pendants, mobiles et situés plus caudalement que chez le chien. Le rein droit du félin est positionné au niveau des vertèbres L1 à L4, le rein gauche au niveau de L2 à L5. Le rein de carnivore est classé comme unilobaire. Il est dépourvu de démarcations de lobes à l'extérieur, présentant une surface lisse.

La section de rein révèle une couche externe, le cortex, très vasculaire de couleur foncée, entourant une médulla de couleur plus claire(1).

##### **1.2. Bassinet :**

L'urine produite par le parenchyme rénal est collectée par le bassinnet. Ce réceptacle est simple et allongé chez les carnivores domestiques. Le bassinnet coiffe latéralement la crête rénale en formant de chaque côté de cette crête cinq ou six prolongements profonds et régulièrement disposés : les récessus du bassinnet. Le bord médial du bassinnet est concave

de part et d'autre de sa région moyenne, laquelle se projette dans le hile rénal en un infundibulum d'où naît l'uretère.

En raison de l'innervation sensible du bassin, un étirement excessif provoque des douleurs (colique néphrétique chez l'homme)(2).

### **1.3. Les uretères :**

L'uretère est un conduit pair musculo-membraneux permettant le transport de l'urine depuis le bassin jusqu'à la vessie grâce à une activité péristaltique(2).

Les uretères sont des organes rétropéritonéaux parallèles et adjacents à la veine cave postérieure et à l'aorte dorsale dans la partie antérieure de l'abdomen. Ils passent entre les deux feuillets de péritoine qui forment le ligament latéral de la vessie pour atteindre la partie dorso-latérale de cette dernière juste en arrière de son col (trigone)(3).

L'uretère est richement innervé par le système sympathique et parasympathique et contient également des fibres sensorielles(2).

## **2. Anatomie des voies urinaires basses :**

### **2.1. La vessie :**

Très dilatable et contractile, la vessie est un réservoir musculo-membraneux. Son rôle est d'accumuler l'urine avant qu'elle ne soit excrétée lors de la miction. En regardant de l'extérieur vers l'intérieur de la vessie, on distingue : une séreuse, une musculaire « détrusor » composée de fibres superficielles longitudinales, de fibres moyennes circulaires renforcées sur le col et de fibres profondes longitudinales. Toutes ces fibres sont des fibres musculaires lisses. Et une muqueuse formée d'un épithélium transitionnel reposant sur un chorion(2).

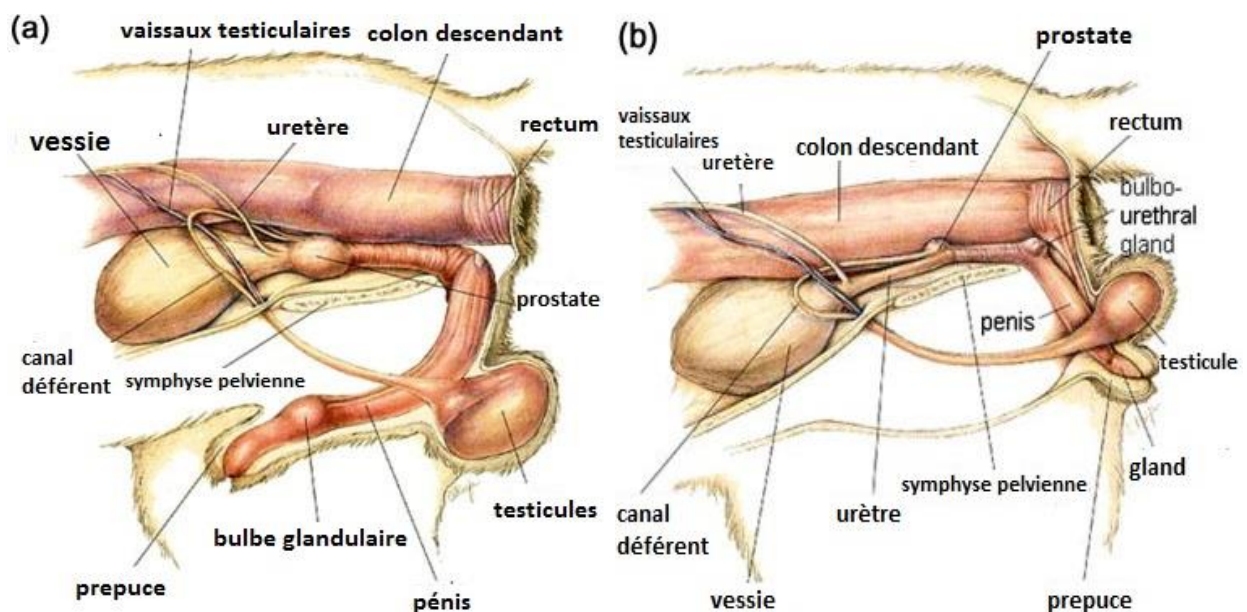
La position de la vessie est déterminée par son volume. Une vessie dégonflée vide peut être ramenée dans la cavité pelvienne. Lorsque la vessie est pleine, elle peut s'étendre crâniennement au nombril. La vessie est recouverte par le péritoine viscéral.

L'épithélium est bactériostatique en raison d'une sécrétion de glycosaminoglycanes qui altère l'adhésion bactérienne à l'épithélium(1).

## 2.2. L'urètre :

L'urètre est un organe tubulaire qui sert de débouché à l'urine de la vessie. Anatomiquement, l'urètre masculin comprend trois zones principales : l'urètre prostatique, l'urètre membraneux et l'urètre pénien. Ensemble, les parties prostatique et membraneuse constituent la partie pelvienne de l'urètre. L'urètre prostatique est entièrement entouré par la prostate chez le chien, mais seulement dorsolatéralement chez le chat. L'urètre membraneux est enveloppé de tissu caverneux et du muscle urétral. L'urètre pénien s'étend de l'arc ischiatique à l'extrémité du pénis. Cette partie de l'urètre est également connue sous le nom d'urètre caverneux car la majorité de celle-ci est recouverte de tissus érectiles du pénis. La partie la plus distale de l'urètre pénien est reçue et protégée par le sillon urétral ventral de l'os du pénis. La disposition du muscle urétral et des tissus spongieux environnants confère un mécanisme de sphincter diffus à l'urètre chez les chiens mâles.

L'urètre féminin est relativement court et large par rapport au mâle et est entièrement situé dans la région pelvienne. Le méat urétral est caudal à la jonction vestibulo-vaginale, où se trouve le sphincter musculaire urétral(figure 1)(4).



**Figure 1:** représentation schématique des voies urinaires de chat et de chien. **(a)** les voies urinaires de chien, **(b)** les voies urinaires de chat(5).

## **CHAPITRE II**

---

# **LES LITHIASES URINAIRES CHEZ LES CARNIVORES DOMESTIQUES**

## **CHAPITRE II : LES LITHIASES URINAIRES CHEZ LES CARNIVORES DOMESTIQUES**

### **1. Définition :**

La lithiase urinaire peut être définie comme la formation de sédiments n'importe où dans les voies urinaires qui consistent en un ou plusieurs cristaux urinaires peu solubles. Un urolith peut être défini comme l'agrégation de matériaux cristallins et matriciels qui se forment à un ou plusieurs endroits dans les voies urinaires lorsque l'urine devient sursaturée en substances cristallogènes, et peut être composé d'un ou plusieurs types de minéraux(6). La formation des calculs urinaires comporte deux étapes : la formation d'un noyau cristallin et la croissance du noyau cristallin qui détermine la taille du calcul. Des facteurs favorisants facilitent la croissance calculeuse. Plusieurs théories s'affrontent pour expliquer la formation des calculs urinaires.

La première théorie met l'accent sur la saturation accrue ou sursaturation des cristaux urinaires qui facilite la précipitation des cristaux et permet la constitution d'un noyau et la croissance du calcul.

Une deuxième théorie, également appelée nucléation, postule qu'en présence d'urine sursaturée, le noyau se forme d'abord aux dépens d'une matrice protéique. Des protéines susceptibles de constituer le premier élément du noyau ont été isolées. Protéine Tamm-Horsfall, albumine sérique, uromucoïde... La protéine Tamm-Horsfall est considérée comme ayant une grande influence sur la formation des cristaux d'oxalate de calcium. Les débris cellulaires, les bactéries et les corps étrangers (fils de suture) peuvent également jouer un rôle en tant qu'initiateurs de la formation de calculs.

La troisième théorie suggère que dans les conditions naturelles existent des inhibiteurs de la nucléation et de la croissance. Ces inhibiteurs (néphrocalcine, pyrophosphates, diphosphonates, magnésium, citrate...) seraient absents lors d'urolithiases(7).

### **2. Epidémiologie :**

L'urolithiase chez le chien et le chat représente entre 0,4 % et 2 % de l'ensemble des motifs de consultation. La nature des cristaux qui composent les calculs est variable. Cependant,

les cristaux de struvite (phosphates ammoniaco-magnésien) constituent la majorité des calculs urinaires.

Chez le chien, le risque calculeux varie. Le risque est plus élevé chez les races chondrodystrophiques. La race berger allemand, en revanche, est la race la moins risquée. Certains types de cristaux sont plus courants chez certaines races. Des études menées en France confirment la forte prévalence des calculs de struvite chez le chien. Cependant, grâce à des techniques analytiques sophistiquées, il apparaît que les calculs à partir des sels de calcium arrivent en deuxième position, suivis par les calculs de cystine, et enfin les calculs composés d'urate. Les cristaux de struvite se forment plus fréquemment chez les schnauzers miniatures et les cristaux de cystine se forment plus fréquemment chez les teckels et les Yorkshires. Les cristaux d'urate sont particulièrement fréquents chez la race dalmatien, mais aussi chez certaines races sujettes à des anomalies congénitales extra urinaires (shunt porto-cave) qui contribuent à leur formation. Les cristaux d'oxalate sont courants chez les races Schnauzer.

Le sexe modifie également la distribution des types calculeux. Chez le mâle, la prévalence des lithiases calciques est relativement élevée par rapport aux femelles. L'âge des animaux présentés pour urolithiase est extrêmement variable. Des chiots de quelques semaines peuvent présenter des calculs urinaires, mais dans la majorité des cas, les chiens atteints ont entre 5 et 7 ans, la moyenne d'âge étant de 5,5 ans. Les calculs urinaires sont présents dans 90 % des cas dans le bas appareil urinaire (50 % à 75 % dans la vessie chez le chien). Dans 10 % des cas, les lithiases urinaires ont une localisation rénale ou multicentrique (rein, uretère, vessie)(8).

Chez le chat, Les urolithes se trouvent le plus souvent dans la vessie et l'urètre, moins fréquemment dans les reins et l'uretère.

Dans différentes études épidémiologiques sur la lithiase urinaire chez les chats, les urolithes les plus courants se sont avérés être les struvites et l'oxalate de calcium (CaOx). Le troisième type le plus courant est les urolithes puriques, y compris l'urate d'ammonium, l'acide urique et la xanthine. D'autres minéraux, tels que le phosphate de calcium, la cystine et le silicate, sont rarement signalés.

Les facteurs de risque comprennent la race, l'âge, le sexe, le poids et l'alimentation, ont tous été suggérés comme facteurs augmentant le risque qu'un chat développe des urolithiases.

Les mâles seraient plus prédisposés que les femelles. L'obésité semble également être un facteur prédisposant, les facteurs géographiques, le climat, le mode de vie, et les maladies des voies urinaires(9).

### **3. Physiopathogénie :**

#### **3.1. Les calculs de phosphate-ammoniac-magnésien (Struvite) :**

Les cristaux de struvite sont des prismes réfringents incolores qui ont souvent la forme d'un «couvercle de cercueil »(10). Chez le chien les calculs de PAM sont dans plus de 70% des cas, secondaires à une infection du tractus urinaire. Il est cependant des cas rares toutefois, où ces calculs se forment en l'absence d'infection(figure 2).

Il semble que, l'infection soit exclusivement d'origine bactérienne. Les bactéries en cause peuvent induire la formation de ces calculs par plusieurs mécanismes : les bactéries responsables d'infection possèdent une uréase ou ne possèdent pas d'uréase. Les bactéries qui possèdent une uréase (*Proteus sp*, *Staphylocoques*) favorisent l'alcalinisation du pH urinaire et donc la formation de cristaux de PAM.

Les bactéries ne sécrétant pas d'uréase peuvent participer à la formation des calculs de struvite par la réduction de la concentration urinaire de certains inhibiteurs de la cristallisation en particulier des citrates. En effet, dans les conditions physiologiques, les citrates se combinent aux ions calcium et magnésium accroissant leur solubilité(1).

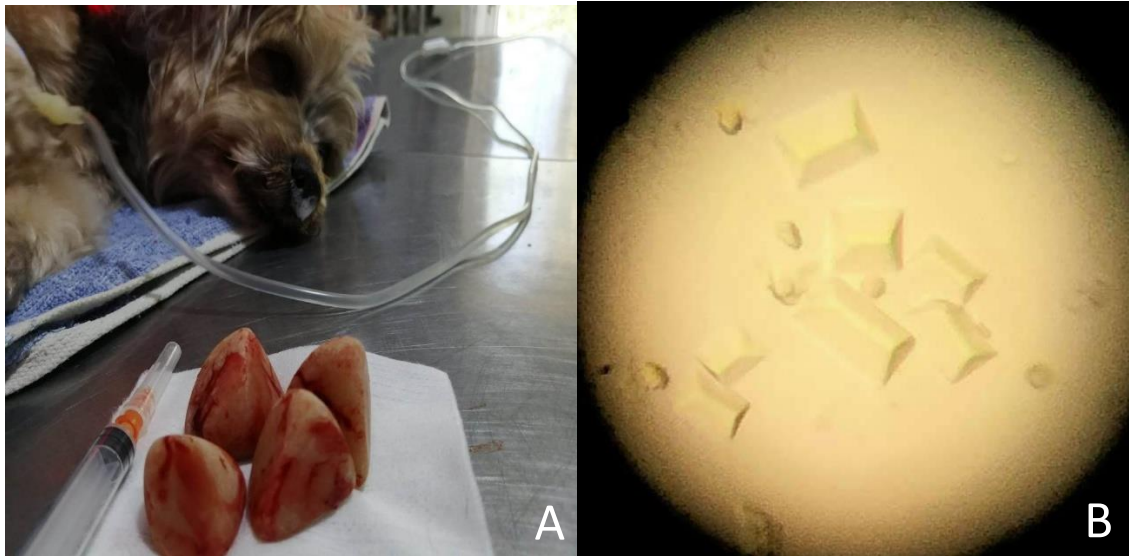
Les calculs de struvites sont beaucoup plus fréquents chez les chiennes que chez les mâles, car les femelles sont plus susceptibles de développer une infection urinaire. En revanche, les calculs de struvites chez les chats sont généralement stériles et sont donc représentés de manière égale chez les mâles et les femelles(5).

En l'absence de bactéries, des calculs de PAM peuvent éventuellement se former. Il semble que dans ces conditions, des facteurs diététiques et métaboliques participent à la formation des calculs. En particulier, ces facteurs jouent un rôle essentiel en alcalinisant fortement le pH urinaire(8).

Les struvites sont les calculs les plus fréquemment rencontrés chez les chats atteints de lithiases urinaires. Ces calculs apparaissent lorsque l'urine est trop basique, très

concentrée (c'est-à-dire dont la densité urinaire est très élevée) et saturée en ions ammonium, magnésium et phosphate.

Ainsi, les chats qui boivent peu ou qui sont nourris avec des aliments riches en magnésium et en phosphore (ce qui est souvent le cas des aliments dits standards ou bas de gamme) ont plus de risques d'avoir des calculs urinaires(11).



**Figure 2:** calculs et cristaux de struvite. **A**, quatre gros calculs après retrait chez un chien. **B**, examen microscopique des urines qui contient des cristaux de struvite sous forme de prisme (photos personnelles).

### 3.2. Les calculs d'oxalate de calcium (CaOx) :

Les calculs d'oxalate de calcium sont composés de cristaux d'oxalate de calcium monohydraté (*whewellite*) et/ou d'oxalate de calcium dihydraté (*weddellite*). Microscopiquement, les cristaux d'oxalate de calcium peuvent prendre la forme d'une enveloppe ou la forme d'anneaux ou d'haltères (figure 3)(8).

Cependant, chez l'homme, trois facteurs semblent participer à la lithogénèse: l'hypercalciurie l'hyperoxalurie ; l'hyperuricosurie. Chez le chien, seule l'hypercalciurie et parfois l'hyperuricosurie semblent responsables de la formation des oxalates de Ca.

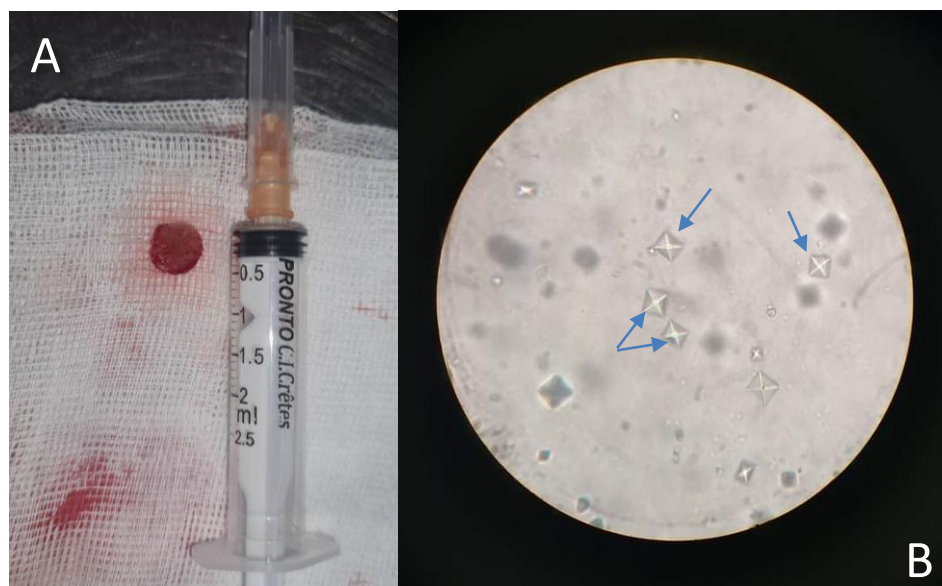
L'hypercalciurie peut être due à deux mécanismes : absorption excessive du calcium dans l'intestin (hypercalciurie d'absorption). Diminution de la réabsorption du calcium (Ca) dans les tubules rénaux (hypercalciurie due à une fuite urinaire). L'hyperuricosurie peut être impliquée dans la formation d'oxalate de calcium soit en étant à l'origine du noyau du calcul d'oxalate composé alors d'urate, soit parce que les cristaux d'urate formés absorbent

les inhibiteurs de la formation des cristaux d'oxalate de calcium. En plus de ces facteurs déterminants, il existe également des facteurs favorisant : la sursaturation extrême de l'urine en oxalate de calcium ; l'absence d'inhibiteurs de la cristallisation des cristaux d'oxalate de calcium : acide ribonucléique, glycosaminoglycanes, magnésium, citrate, pyrophosphates... ; la stase urinaire. Les cristaux d'oxalate de calcium sont très peu hydrosolubles. Les variations physiologiques du pH urinaire n'influencent pratiquement pas cette faible solubilité.

De nombreuses races couramment touchées sont de petite taille, notamment le schnauzer, l'hasa apso, yorkshire terrier, le bichon frisé et le caniche miniature(5).

Il semble cependant que dans l'espèce féline plusieurs facteurs sont susceptibles de contribuer à la formation de cristaux ou de calculs d'oxalate de calcium :

Des facteurs endogènes : trouble du métabolisme de l'acide oxalique dû à une anomalie enzymatique ; des facteurs exogènes (augmentation de l'absorption intestinale). Dans un tiers des cas, ces chats ont une hypercalcémie, alors que leur parathormone (PTH) sérique et leur vitamine D sérique sont normales. En plus de ces facteurs, il existe également des facteurs favorisant : la sursaturation des urines en Ca et oxalate ; un pH urinaire neutre ; le ou les déficits en inhibiteurs de la cristallisation des oxalates (en particulier les ions citrate) ; un déficit en Vitamine B6 (exceptionnel)(8). Ainsi, il existe une prédisposition suggérée de certaines races apparentées (persans, himalayens)(5).



**Figure 3:** calcul et cristaux de CaOx. **A**, calcul de 0,5cm après retrait. **B**, examen microscopique des urines qui contient des cristaux sous forme d'enveloppe (photos personnelles)

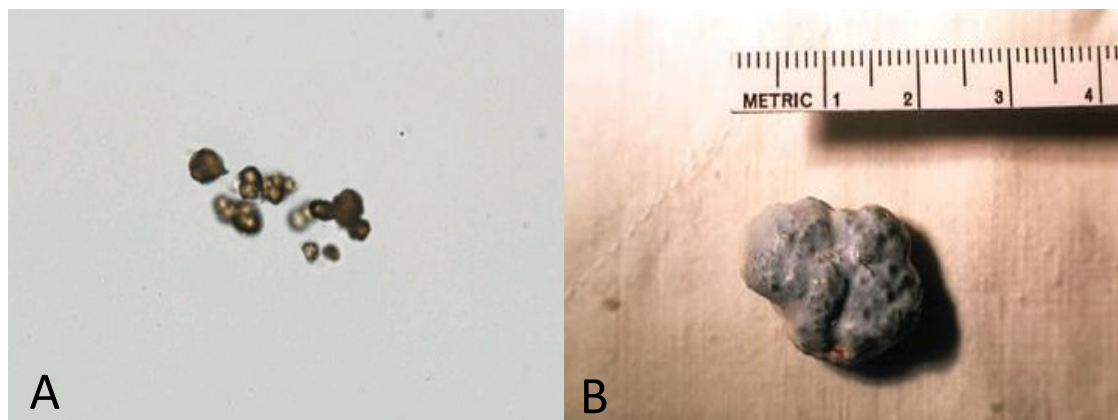
### 3.3. Les calculs d'urate :

Les calculs d'urate ne représenteraient que 5 % des calculs urinaires chez les carnivores domestiques, hormis certaines races de chien telles que le Dalmatien. C'est néanmoins le troisième type d'urolithe le plus fréquent chez le chat (figure 4).

Macroscopiquement, ces calculs sont généralement de couleur jaune à marron, de forme sphérique et de petite taille. Ils se forment dans la quasi-totalité des cas dans la vessie.

L'excrétion d'acide urique dans l'urine n'a été physiologiquement décrite que chez l'homme et les primates. Ainsi, les calculs d'urate sont associés à des changements métaboliques chez les carnivores domestiques. Hormis certaines races prédisposées, la présence de calculs d'urate doit faire rechercher une hépatopathie sévère ou un shunt porto-systémique(12).

De nombreux facteurs favorisant peuvent en être à l'origine : l'élimination excessive d'acide urique une hyperammoniurie, des pH urinaires bas, l'absence d'inhibiteurs spécifiques(8).

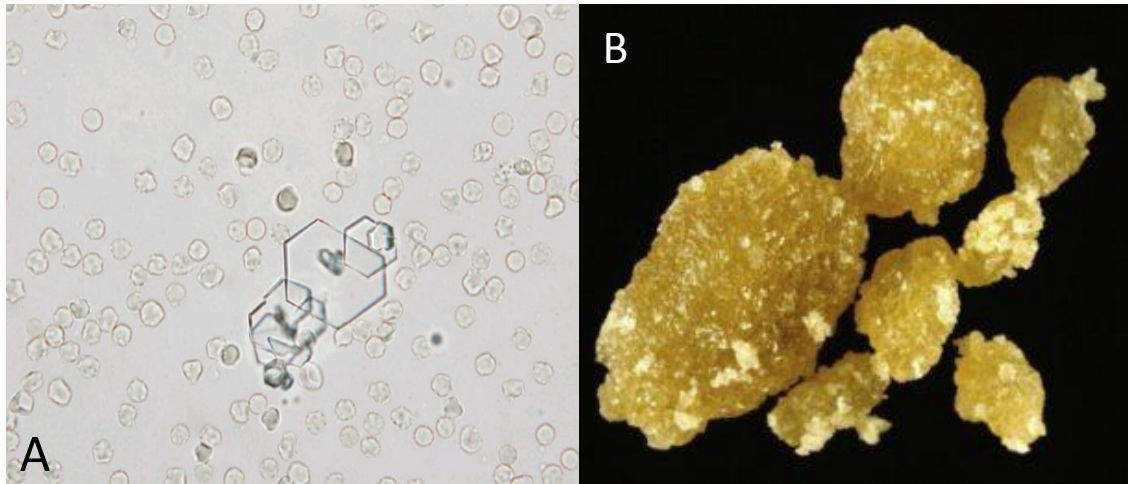


**Figure 4:** A, des cristaux d'urate d'ammonium(10). B, calcul d'urate de 2cm retiré d'un dalmatien(13)

### 3.4. Les calculs de cystines :

Les cristaux de cystine sont plats et ils ont une morphologie hexagonale irrégulière. La cystine est peu soluble dans l'urine acide, ce qui entraîne la formation de calculs. La présence de cristaux de cystine dans l'urine des chiens et des chats est toujours considérée comme anormale. Le Bouledogue Anglais et le Teckel sont des races qui sont prédisposés à la cystinurie (figure 5)(14).

La cystinurie est une maladie héréditaire caractérisée par une mauvaise réabsorption de la cystine dans les tubules proximaux des néphrons et l'épithélium gastro-intestinal. D'autres acides aminés dibasiques comme l'ornithine, la lysine et l'arginine, sont également impliqués dans ce transport défectueux. Néanmoins, seule la cystinurie entraîne une lithiase urinaire car ces acides aminés dibasiques sont relativement solubles dans l'urine, bien qu'ils puissent atteindre des concentrations élevées dans l'urine des animaux atteints(15).



**Figure 5:** A, cristaux de cystine avec hématurie sous microscope(10). B, calculs de cystine (16)

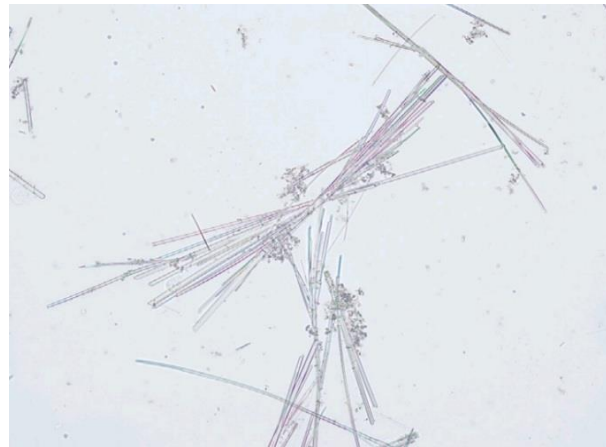
### 3.5. Les calculs de phosphate de calcium :

Les cristaux de phosphate de calcium peuvent apparaître sous forme de plaques ou d'aiguilles incolores. Les plaques sont fines et plates, tandis que les aiguilles sont longues et fines(figure 6)(10).

Les calculs de phosphate de calcium sont généralement appelés calculs d'apatite: les formes hydroxy apatite et carbonate d'apatite sont les formes les plus fréquentes. Ils apparaissent en général comme un composant mineur des calculs de struvite et d'oxalate de calcium(2).

Les urolithes composés principalement de phosphates de calcium ont rarement été identifiés chez les chiens et les chats. Les facteurs incriminés dans l'étiopathogénie de la lithiase urinaire au phosphate de calcium comprennent un pH urinaire alcalin, une hypercalciurie, une diminution des concentrations urinaires d'inhibiteurs de cristallisation et une augmentation des concentrations urinaires de promoteurs de cristallisation. Les

troubles associés à la formation de lithiases de phosphate de calcium chez le chien et le chat comprennent l'hyperparathyroïdie primaire, l'hyperadrénocorticisme et l'hypercalciurie idiopathique(17).



**Figure 6:** cristaux de phosphate de calcium(10).

### **3.6. Les calculs de xanthine :**

Les cristaux de xanthine sont généralement bruns ou jaune-brun. Ils peuvent former des sphérules de taille variable (10). La xanthine est un sous-produit naturel du métabolisme des purines, qui est normalement converti en acide urique (le déchet des protéines présentes dans le sang) par l'enzyme xanthine oxydase. Les xanthines sont les purines les moins solubles excrétées dans l'urine, des quantités excessives de xanthines dans l'urine peuvent être associées à la formation d'urolithes de xanthine. L'altération de la xanthine oxydase entraîne finalement la présence de xanthines dans le sang (hyperxanthinémie) et le déversement de xanthines dans l'urine (xanthinurie). Elle peut être d'origine naturelle, comme dans le cas de déficits enzymatiques, ou d'origine médicamenteuse (allopurinol). La xanthinurie peut être une maladie congénitale ou acquise (18).

### **3.7. Les calculs de silice :**

Le silice est un minéral cristallin entrant dans la composition du quartz et du sable. Ces calculs sont rares chez les chiens et affectent principalement les bergers allemands. Ils sont encore plus rares chez le chat. On le trouve dans l'alimentation industrielle à fort taux de céréales, soja et d'éléments végétaux fibreux(16).

## **CHAPITRE III**

---

### **LES MOYENS DE DIAGNOSTIC DES UROLITHIASES**

## **CHAPITRE III : LES MOYENS DE DIAGNOSTIC DES UROLITHIASES**

### **1. Examen clinique :**

#### **1.1. Symptômes cliniques des lithiases vésicales et urétrales :**

Bien que cette hypothèse soit rare, les calculs vésicaux peuvent être asymptomatiques et se révéler tardivement. En revanche, les lithiases urétrales ont d'emblée une traduction clinique. On observe deux syndromes associés avec les deux localisations: un syndrome inflammatoire où domine l'irritation (cystite, urétrite), la diurèse étant maintenue ou un syndrome obstructif associé à une oligo-anurie. Les symptômes de la cystite et de l'urétrite se caractérisent par des mictions fréquentes (pollakiurie), une dysurie, une hématurie et une incontinence. Dans le cas d'obstruction urétrale, ces symptômes sont présents, associés à des ténesmes et à un globe vésical. Le ou les calculs vésicaux peuvent être palpés par voie transabdominale (de préférence palper une vessie vide).

#### **1.2. Symptômes cliniques des lithiases rénales et urétérales :**

Les lithiases rénales sont généralement unilatérales. En plus, leurs symptômes sont souvent peu expressifs. Cependant, la présence d'une hématurie per-mictionnelle macroscopique ou microscopique, d'infections récurrentes des voies urinaires, d'un syndrome abdominal douloureux, d'un gros rein (hydronéphrose), d'une hyperthermie persistante inexpliquée, d'une polyuro-polydipsie, d'une insuffisance rénale, peut conduire à leur identification.

Les lithiases urétérales sont fréquemment asymptomatiques compte-tenu de leur caractère unilatéral. Cependant en cas de surinfection, l'infection urinaire peut être un signe révélateur de lithiase. De même, un rein palpable et hypertrophié peut être lié à une hydronéphrose secondaire à une obstruction urétérale. En cas de rupture de l'uretère, un épanchement abdominal (uopéritoine) peut être observé, accompagné d'une insuffisance rénale post-rénale(7).

## 2. Les examens para-cliniques :

### 2.1. Les examens biologiques :

#### 2.1.1. L'examen des urines à l'aide d'une bandelette urinaire : il permet de :

- La détection d'une hématurie microscopique peut être liée à une lithiase urinaire. L'interprétation de la protéinurie devient alors difficile du fait de la présence d'une hématurie.
- La mesure du pH urinaire: urine fortement alcaline évocatrice d'une infection du tractus urinaire accompagnant une lithiase composée de PAM ou de phosphates de calcium, un pH acide ou neutre est, en cas de lithiase confirmée, signes biologiques en faveur d'une lithiase cystinique ou d'urate. En présence de cristaux d'oxalate, le pH urinaire est variable, mais reste généralement acide.
- Déterminer la valeur de la densité urinaire qui, avant la perfusion, peut indiquer une anomalie de la concentration de l'urine indiquant une atteinte rénale (urine hypertonique). Cependant, il est conseillé de déterminer plus précisément la valeur de la densité urinaire à l'aide d'un réfractomètre (figure 7)(8).



**Figure 7:** examen des urines avec une bandelette urinaire d'un chat atteint d'urolithiases de struvite qui présente un pH alcalin=8 ;une hématurie+ ;une leucocyturie+.(photo personnelle)

#### 2.1.2. L'examen de sédiment urinaire :

L'examen de sédiment urinaire se fait sans coloration entre lame et lamelle et avec coloration après étalement direct (mieux cytocentrifugation) des urines. On recherche la

présence de cristaux et on détermine le type de cellules présentes. La leucocyturie témoigne une inflammation des voies urinaires (et pas nécessairement une infection); la présence de bactéries est évocatrice d'une infection mais devrait idéalement être confirmée par des tests bactériologiques.

Concernant la cristallurie, elle est importante pour le clinicien dans le cadre de maladie lithiasique ; par conséquent, elle doit être interprétée en confrontation avec les examens d'imagerie. Seule la présence d'une « sablouse » vésicale ou d'un calcul (et non la simple observation d'une cristallurie) permet de diagnostiquer une maladie lithiasique(7).

### **2.1.3. L'examen bactériologique des urines :**

Il doit être fait dans tous les cas de lithiases. L'interprétation du seuil de positivité des urines dépend de la méthode de prélèvement. L'infection accompagne fréquemment les calculs de phosphates ammoniac-magnésiens dans l'espèce canine: les bactéries responsables peuvent sécréter une uréase. S'il semble que la formation des cristaux de struvite peut être induite par des germes uréase +, l'infection peut compliquer des lithiases de nature différente (urate, oxalate, cystine).

### **2.1.4. Les examens sanguins :**

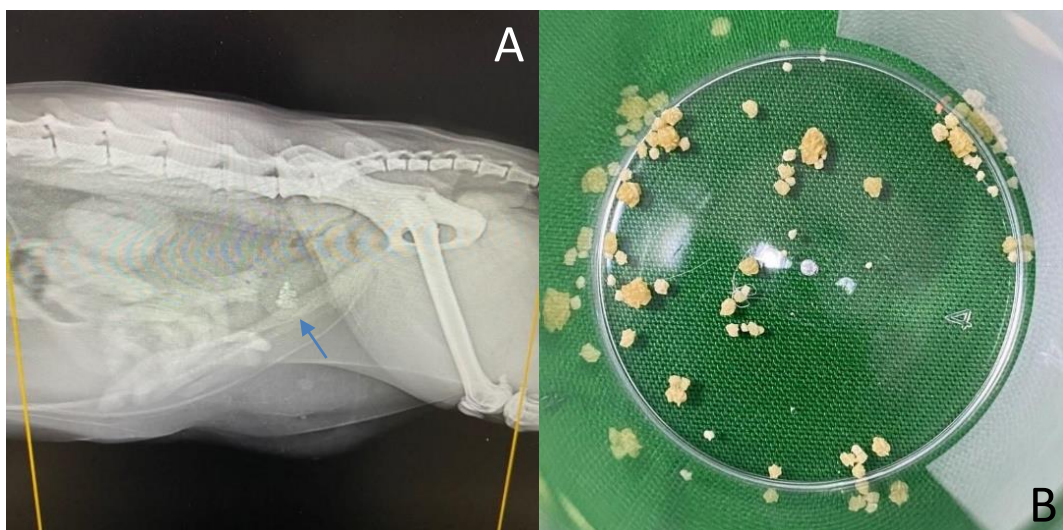
Les élévations de l'urée et de la créatinine plasmatiques ainsi que les troubles de l'ionogramme observés dans l'insuffisance rénale post-rénale aiguë sont souvent associés à des calculs urétraux aigus ou à une rupture de la vessie ou des uretères. La fonction rénale est également altérée lors d'infection du parenchyme rénal à la suite d'infection ascendante(8).

## **1.2. Les examens d'imagerie :**

Dans le diagnostic de la lithiase urinaire, en plus de l'anamnèse et des signes cliniques, l'utilisation de l'échographie en combinaison avec des radiographies directes et indirectes est très importante. Le fait que la vessie produise un contraste naturel en raison de sa structure physiologique permet un diagnostic facile dans les applications de radiographie

directe. À l'échographie, les calculs sont détectés dans la vessie sous forme de masses hyperéchogènes et produisent des artefacts d'ombre acoustique(figure 9)(19).

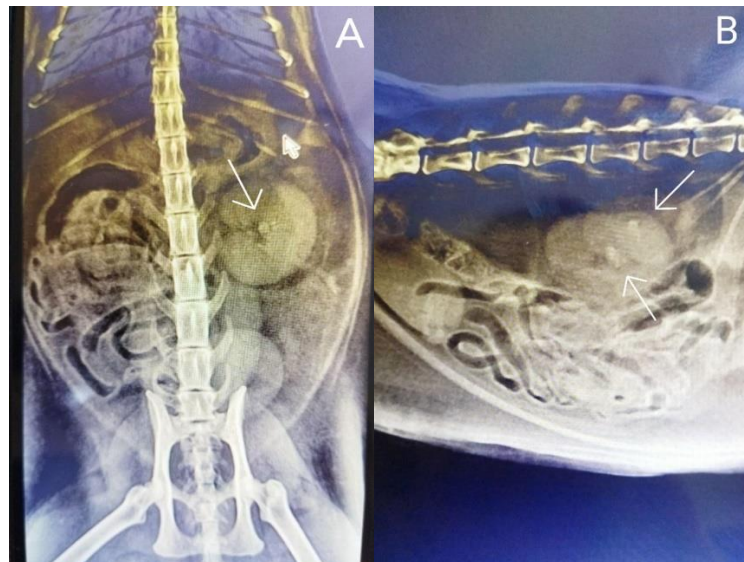
La radiographie abdominale sans préparation permet de mettre en évidence des lithiases radio-opaques : les calculs d'oxalates et de struvite sont les plus denses, les calculs de cystine, d'urate sont radio-transparents(figure 10). Cependant, il existe des cas où des radiographies sans préparation ne suffisent pas et des techniques radiographiques avec contraste doivent être pratiquées (calculs radio-transparents ou de petite taille). La cystographie à double contraste, l'urétrographie sont utilisées pour visualiser des calculs situés dans ces régions. L'urographie intraveineuse permet d'examiner les reins et les uretères ainsi que la vessie ou l'urètre chez les animaux difficiles à sonder. Il semble cependant que ces techniques parfaitement codifiées chez le chien et le chat ne soient pas infaillibles. L'échographie de l'appareil urinaire semble être la technique la plus fiable dans les situations litigieuses. Le développement des investigations endoscopiques urologiques facilite désormais le diagnostic des calculs vésicaux(7).



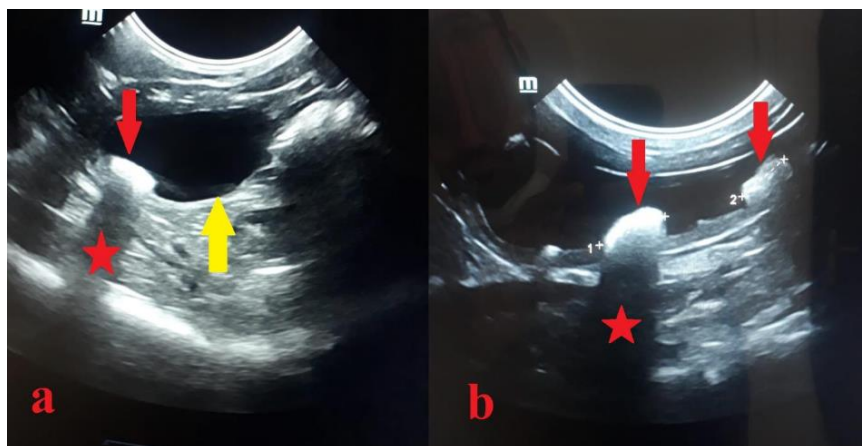
**Figure 8:** calculs vésicaux chez une chatte. **A**, Cliché radiographique de profil permet de visualiser les calculs à l'intérieur de la vessie. **B**, calculs après retrait(photos personnelles).



**Figure 9:** échographie abdominale d'un chat souffrant de lithiase vésicale qui apparait hyperéchogène (photo personnelle).



**Figure 10:** Clichés radiographiques abdominaux de face (A) et de profil (B) chez un chat, permettant de visualiser et de latéraliser des calculs rénaux (flèches) (photos personnelles).



**Figure 11:** échographie abdominale de deux chats atteints de lithiase urinaire, des urolithes (flèches rouges) et des artefacts d'ombre acoustique (étoiles) ont été détectés, vessie urinaire (flèche jaune). (19)

## **CHAPITRE VI**

---

# **LA PRISE EN CHARGE ET LA PROPHYLAXIE DES UROLITHIASES**

## **CHAPITRE IV : LA PRISE EN CHARGE ET LA PROPHYLAXIE DES UROLITHIASES**

### **1. Traitement médical :**

Il existe trois étapes distinctes dans le traitement des lithiases urinaires. Dans un premier temps, le traitement vise à améliorer les conséquences directes de la présence du calcul, notamment lorsque le calcul obstrue les voies urinaires.

La deuxième étape vise à corriger, si possible, les perturbations à l'origine de la formation des calculs. Une enquête étiologique pour rechercher la cause ou les facteurs de risque de la maladie est essentielle pour déterminer le traitement préventif approprié pour chaque animal. Enfin, les traitements spécifiques à chaque type de calculs permettent de réduire le risque de récurrence ou de dissoudre le calcul en place(2).

#### **1.1. Le traitement des calculs de struvite :**

Le traitement des lithiases de struvite fait appel à des régimes calculolytiques. Ces régimes, pauvres en magnésium, agissent en acidifiant le pH de l'urine. Pour être efficace, le pH doit être proche de 6 tout au long de la journée. En principe, la dissolution de calculs vésicaux est atteinte en moyenne après 4 à 6 semaines. Si les calculs sont infectés, en plus de la thérapie diététique, une antibiothérapie, basée sur les résultats de l'antibiogramme et en choisissant des anti-infectieux actifs à pH acide, est mise en place, les pénicillines sont généralement un choix antimicrobien efficace(20) . Ces régimes étant supplémentés en NaCl qui stimule la soif et augmente la diurèse, il n'est pas nécessaire d'ajouter du sel à la ration. En cas de succès, le régime litholytique est distribué encore un mois après la dissolution des calculs(7).

D'autres soins de soutien, tels que l'analgésie, peuvent être nécessaires si l'animal présente des signes cliniques de maladie(21).

#### **1.2. Traitement des calculs d'oxalate de calcium :**

La formation de calculs urinaires d'oxalate de calcium peut être le résultat d'une maladie métabolique, mais la cause est inconnue chez de nombreux chiens et chats. Actuellement, il

n'existe aucun protocole médical efficace pour la dissolution et les calculs d'oxalate de calcium doivent être enlevés chirurgicalement. Cependant, pour les calculs de petite taille, la technique de l'hydropulsion peut être utilisée(22).

### **1.3. Traitement des calculs d'urate :**

Le traitement des calculs d'urate chez le chien comprend des traitements médicaux ou chirurgicaux. Le but du traitement médicamenteux est de réduire l'excrétion urinaire d'acide urique, d'ions ammonium et d'ions hydrogène. La prescription d'un inhibiteur de l'uricosynthèse (l'allopurinol) permet de réduire l'excrétion urinaire d'acide urique. L'allopurinol peut dans certains cas provoquer la dissolution des calculs d'acide urique. Cet effet calculolytique est renforcé par la prescription d'un régime hypoprotéiné qui stimule la diurèse et réduit la production d'acide urique à partir des bases puriques alimentaires et la production urinaire d'ions H<sup>+</sup> et d'ammoniaque. L'adjonction de bicarbonate de sodium dans la ration en réduisant la synthèse d'ammoniaque urinaire, peut limiter la lithogénèse. Le pH urinaire doit être supérieur à 7,0 mais inférieur à 7,5 (risque de calculs de phosphate de calcium). Le citrat de potassium peut également être utilisé pour obtenir cette alcalinisation, en surveillant la fonction rénale. L'apport de NaCl augmente la soif et la diurèse et réduit la sursaturation.

Contrairement au chien, chez le chat, aucune procédure de dissolution in situ de l'urate n'a été évaluée à ce jour. Généralement, ces calculs sont éliminés par les voies naturelles en urinant ou après hydropulsion. Leur ablation chirurgicale n'est effectuée qu'en cas de défaillance de l'hydropulsion(7).

### **1.4. Traitement des calculs de cystine :**

Le traitement des calculs de cystine peut être médical ou chirurgical. La dissolution des lithiases de cystine peut être obtenue en associant un régime pauvre en protéines et en sodium à un agent alcalinisant sous forme de citrate de potassium et un inhibiteur de la synthèse de cystine, la tiopronine (ACADIONE ND). La dissolution s'est produite dans les deux mois suivant le traitement. En cas d'échec, une hydropulsion ou une résection chirurgicale est nécessaire(8).

### **1.5. Traitement des calculs de phosphate de calcium :**

Le traitement des calculs de phosphate de calcium doit d'abord déterminer la cause du calcul: hyperparathyroïdie primaire, acidose tubulaire rénale distale (acidose métabolique hyperchlorémique), hypercalciurie idiopathique. Le traitement étiologique et des mesures symptomatiques qui permettent de diminuer la sursaturation des urines en phosphates de calcium, peuvent garantir la prévention des récides. Si les calculs ont pour origine une hyperparathyroïdie primaire, l'exérèse chirurgicale des parathyroïdes s'impose. En cas d'acidose tubulaire, un traitement alcalinisant permet de limiter la lithogénèse. Lors d'hypercalciurie idiopathique, la prescription des diurétiques thiazidiques, en l'absence d'hypercalcémie et selon les modalités fixées dans le traitement des lithiases oxaliques peut être justifiée(8).

### **1.6. Traitement des calculs de xanthine :**

Les calculs de xanthine ne peuvent pas être dissoutes par des médicaments ou un régime alimentaire. Par conséquent, l'élimination des calculs doit être effectuée chirurgicalement ou, idéalement, en utilisant des techniques moins invasives telles que l'urolithotriexie rétrograde.

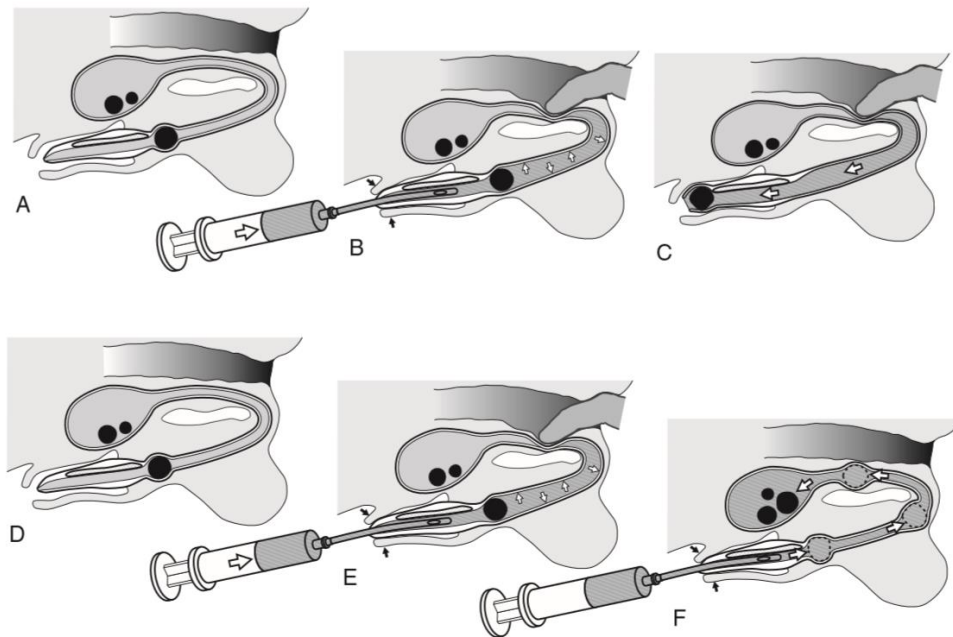
Une xanthinurie secondaire peut être observée chez les chiens traités par l'allopurinol (un inhibiteur de la xanthine oxydase), notamment les dalmatiens présentant des calculs d'urates ou les chiens atteints de leishmaniose(23).

## **2. Traitement semi-invasif :**

### **2.1. Uro-hydropulsion rétrograde :**

L'urolithotriexie rétrograde est définie comme l'utilisation d'un cathéter et d'un liquide/lubrifiant stérile pour soulager l'obstruction urétrale, en poussant doucement les urolithes de l'urètre vers la vessie sous pression. Si les calculs sont très petits, il est possible de passer un cathéter spécialisé dans la vessie et de rincer les calculs. Fait correctement, cela peut conduire à une résolution réussie de l'obstruction urétrale dans la grande majorité des cas. L'animal aura besoin au moins d'une sédation lourde, mais une

anesthésie générale plus probable sera nécessaire pour terminer la procédure (figure 12)(24).



**Figure 12:** Urohydropulsion rétrograde pour déplacer les urétrolithes dans la vessie d'un chien mâle. **A**, Calcul logé dans l'urètre. **B**, sonde urinaire dans l'urètre distal accompagnée d'une occlusion digitale de l'urètre autour de la sonde par un doigt ganté per rectum. **C**, dilatation de l'urètre et expulsion du calcul urétral après injection de solution stérile sous pression suivie de retrait de cathéter. **D**, Calcul logé dans l'urètre. **E**, passage d'une sonde urinaire standard. **F**, urethrolith rétro pulsé avec succès dans la vessie(25).

## 2.2. Cystoscopie :

La cystoscopie est l'examen endoscopique de la partie inférieure des voies urinaires, depuis l'ouverture de l'urètre jusqu'à la vessie. Cette technique est de plus en plus utilisée dans l'exploration des maladies du bas appareil urinaire comme outil de diagnostic en médecine vétérinaire. Elle est souvent associée à une urétroscopie (examen endoscopique de l'urètre).

Il existe deux techniques de cystoscopie. L'endoscope peut être inséré par voie naturelle rétrograde depuis l'abouchement de l'urètre jusque dans la vessie ou bien il est introduit dans la vessie à travers la paroi abdominale. Dans les deux cas, la cystoscopie est réalisée sous anesthésie générale.

La cystoscopie permet l'ablation des calculs sous contrôle endoscopique. La taille des calculs limite l'utilisation de la cystoscopie trans-urétrale car les calculs doivent passer dans la canule de l'endoscope. Ainsi pour les gros calculs, la cystoscopie percutanée permet leur retrait avec une très grande précision (figure 13) (26).



**Figure 13:** vue endoscopique par la vessie de l'urètre remplie de calculs chez un chat mâle (26)

### **2.3. Lithotripsie extracorporelle (ESWL) :**

La lithotripsie consiste à écraser ou à briser les calculs urinaires à l'aide d'ondes de choc à haute énergie et d'énergie laser. L'ESWL utilise des ondes de choc répétitives générées à l'extérieur du corps pour fragmenter les calculs urinaires en plus petits fragments qui peuvent spontanément traverser le système excréteur. En médecine vétérinaire, l'ESWL est principalement utilisée pour la fragmentation des calculs rénaux ou urétéraux chez le chien et des calculs urétéraux chez le chat (1).

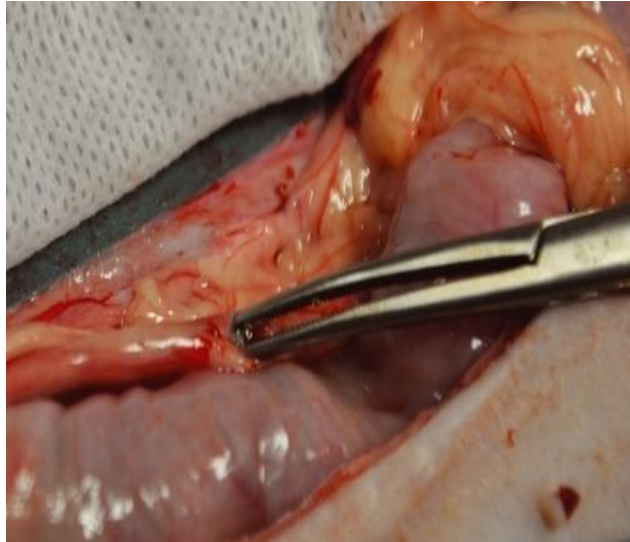
## **3. Traitement chirurgical :**

### **3.1. Voies urinaires hautes :**

#### **3.1.1. urétérotomie :**

L'urétérotomie est une incision dans l'uretère. C'est la technique chirurgicale la plus fréquemment utilisée pour enlever les calculs urétéraux car elle est appliquée quel que soit l'emplacement du calcul. L'incision de l'uretère peut être longitudinale ou transversale et

se fait dans la partie dilatée de l'uretère, proximale au calcul. Une incision longitudinale permet d'élargir l'ouverture lors de la chirurgie si nécessaire et certaines études ont montré que ce type d'incision respecte mieux la vascularisation de l'uretère. D'autre part, l'incision longitudinale provoque plus de tension sur l'uretère, une fois celui-ci suturé, et favorise la sténose cicatricielle (figure 14)(2).

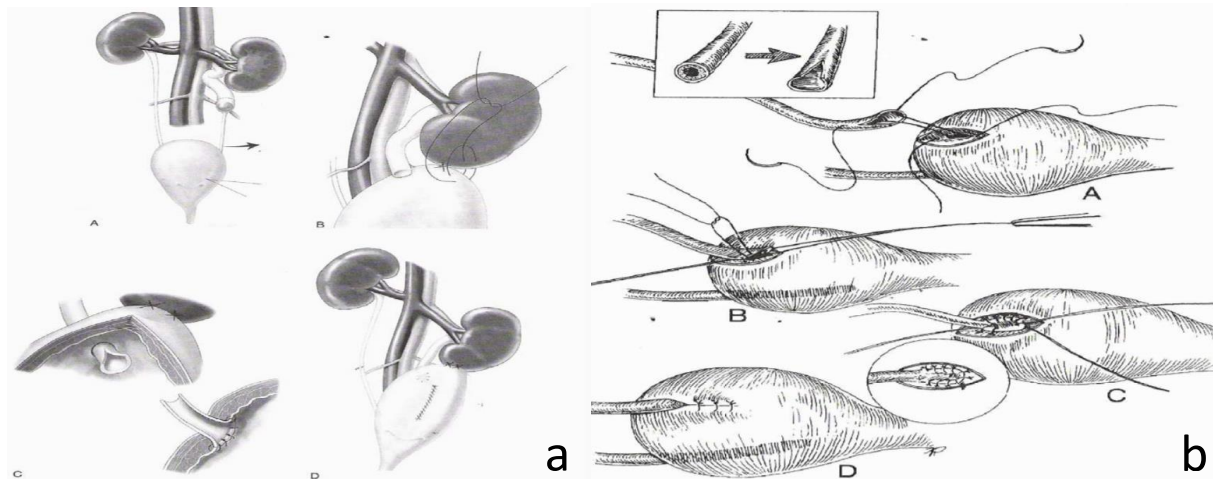


**Figure 14:** Vue peropératoire d'une urétérotomie chez un chat permettant le retrait d'un calcul enchâssé dans la muqueuse urétérale(27).

### 3.1.2. Urétéronéocystostomie :

L'urétéronéocystostomie consiste à réséquer la partie la plus distale de l'uretère et de réimplanter l'uretère proximal sur la vessie. Cette technique chirurgicale est souvent utilisée lorsque le calcul est situé dans le tiers distal de l'uretère. Certains chirurgiens pensent qu'une urétéronéocystostomie est techniquement plus simple qu'une urétérotomie et que le risque de fuite d'urine est moindre.

Une urétéronéocystostomie peut être réalisée en utilisant une technique intra-vésicale ou extra-vésicale. La technique intra-vésicale est couramment utilisée chez le chien et parfois chez le chat lorsque l'uretère est fortement dilaté. En revanche, chez le chat, en l'absence de dilatation, les uretères ne mesurent que 0,4 mm de diamètre à leur jonction avec la vessie et la technique extra-vésicale est souvent préférée dans ce cas en raison du risque de sténose moins important. . Cependant, elle est techniquement difficile en raison de la petite taille de l'uretère en l'absence de dilatation(figure 15)(2).



**Figure 15:** Urétéronéocystostomie. **a**, Technique intra-vésicale, consiste à apposer la muqueuse urétérale et vésicale après avoir effectué une cystotomie et une section de l'uretère. **b**, Technique extra-vésicale, **A**: incision au niveau de l'apex de la vessie et de l'extrémité distale de l'uretère. **B,C**: apposition des muqueuses urétérale et vésicale. **D**: suture des deux muqueuses par des points simples (2).

### 3.2. Voies urinaires basses :

#### 3.2.1. Cystotomie :

La cystotomie est une opération qui consiste à pratiquer une incision dans la paroi vésicale. elle permet d'explorer l'intérieur de celle ci. Les calculs vésicaux, les tumeurs, les uretères ectopiques, les corps étrangers et les malformations congénitales justifient souvent le recours à cette chirurgie. La procédure est réalisée sous anesthésie générale. Une chirurgie laparoscopique basse est réalisée pour visualiser la vessie. Aujourd'hui, l'utilisation de la cystoscopie rétrograde ou laparoscopiques a réduit le champ d'utilisation de la cystotomie. Malgré tout, cette technique reste intéressante aujourd'hui pour les calculs volumineux, ou le traitement palliatif voire curatif des tumeurs de la vessie (figure 16) (28).

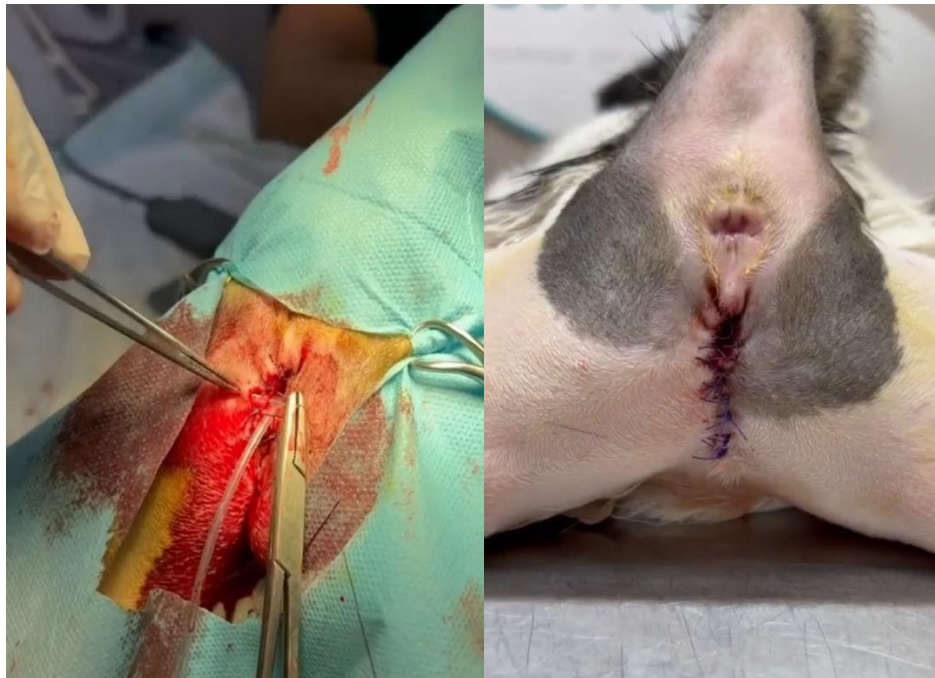


**Figure 16:** vessie suturée après une cystotomie chez un chat. ( photo personnelle)

### 3.2.2. Urétrostomie :

L'urétrostomie est la création d'une nouvelle ouverture permanente dans l'urètre. Chez le chien et le chat, l'urétrostomie est le plus souvent pratiquée pour une obstruction urétrale récurrente ou persistante due à des calculs urinaires, et plus rarement pour détourner l'urine d'un traumatisme irréversible ou de lésions tumorales de l'urètre distal(29).

Le but de l'urétrostomie est de créer une ouverture plus grande que l'ouverture urétrale naturelle pour faciliter le passage des petits calculs ; elle est envisagée chez les patients présentant des calculs récidivants et une obstruction urétrale malgré une prise en charge médicale appropriée. Bien que ces procédures réduisent le risque d'obstruction urétrale, cela peut toujours se produire. Les urétrostomies préscrotales ou scrotales et périnéales sont le plus souvent réalisées chez les chiens et les chats, respectivement. Une technique chirurgicale appropriée est essentielle lors de la création d'une urétrostomie permanente. Des sténoses urétrales peuvent se développer sur le site chirurgical, et d'autres complications telles que des infections des voies urinaires ont également été rapportées. Cependant, les résultats de ces procédures sont généralement considérés comme bons (figure 17)(20).



**Figure 17:** urétrostomie chez un chat durant et après la chirurgie (photos personnelles).

#### **4. Prophylaxie des urolithiases :**

La prévention des lithiases urinaires réduit le besoin de chirurgies répétées. En général, les stratégies de prévention visent à éliminer ou à contrôler les causes sous-jacentes de divers types d'urolithes. Il s'agit notamment des efforts visant à minimiser les facteurs de risque associés à la calculogénèse. Ces stratégies incluent généralement des considérations diététiques et pharmacologiques (1).

Une recommandation générale pour la prévention de la lithiase urinaire est d'augmenter l'apport hydrique pour favoriser la diurèse et réduire le temps d'agrégation et de cristallisation. Cela peut être complété le plus efficacement en passant vers un régime humide; cependant, fournir de l'eau aromatisée ou courante peut encourager consommation d'eau. La thérapie diététique peut réduire la récurrence des calculs, bien que les études cliniques sur les taux de récurrence manquent. Des études épidémiologiques montrent que le pH de l'urine autour de 6,0 à 6,3 et la consommation d'un régime pauvre en magnésium réduisent naturellement la récurrence des calculs vésicaux de struvite stérile. Le contrôle des infections des voies urinaires et la modification du régime alimentaire peuvent aider à prévenir les calculs urinaires chez les chiens et les chats. la prise en charge nutritionnelle est la meilleure stratégie pour prévenir la lithiase urinaire(6). Le contrôle de toute maladie concomitante peut aider à contrôler la formation d'urolithes (ligature d'un shunt portosystémique, traitement de l'hypercalcémie idiopathique, etc.)(21). Toutes les recommandations préventives doivent être suivies régulièrement pour répondre aux besoins de chaque patient. Cela comprend généralement une analyse d'urine de suivi, des profils de chimie sérique et d'imagerie(6).

---

## **PARTIE EXPERIMENTALE :**

---

## **Partie expérimentale**

### **Objectif d'étude :**

Cette étude a pour objectif d'étudier les cas de chats et de chiens atteints des urolithiases reçus au niveau des cliniques vétérinaires afin de déterminer l'étiologie, les facteurs prédisposants, les éléments cliniques et para cliniques de cette affection, la conduite à tenir et le devenir de ces animaux.

### **Matériel et méthodes :**

#### **1. Population et période d'étude :**

L'étude a été réalisée sur les carnivores domestiques (chat et chien) de la région d'Alger et Blida présentant des calculs au niveau de l'appareil urinaire entre Janvier 2022 et Mars 2023.

#### **2. Cliniques vétérinaires :**

Les cas ont été collectés au niveau de 7 cliniques vétérinaires situées à Alger et Blida, spécialisées en médecine des carnivores domestiques et équipées par des moyens de diagnostic (échographe, radiographie, microscope), ainsi par un système d'archivage(logiciel ou archives)(figure 18).



**Figure 18:** localisation géographique des cliniques

### **3. Questionnaire :**

La collection des données a été effectuée à partir d'un questionnaire (voir annexes) format papier et digitale qui traite plusieurs paramètres qui sont :

- Région et date de consultation.
- Renseignement de patient(espèce, race, sexe, âge, poids, stérilisation).
- Type d'alimentation et abreuvement(suffisant ou pas).
- Données cliniques(motif de consultation, signes cliniques, état d'hydratation).
- Données paracliniques(moyen de diagnostique, pH, types et localisation des calculs)
- Prise en charge(médicale, chirurgicale) et résultat.

### **4. Sélection des cas :**

La sélection des cas a été faite sur des chats et des chiens présentés des calculs urinaires et confirmées par des examens complémentaires. Les cas avec des informations insuffisantes ont été écartés de l'étude ainsi que les cas d'obstruction urinaire non confirmées par des examens complémentaires.

### **5. Recueil des données :**

La collection des données a reposé sur l'exploitation des archives des cliniques et le questionnaire envoyé aux docteurs vétérinaires. (tableau 1).

Les données recueillies ont été réunies à l'aide du logiciel Excel et une étude statistique a été réalisée.

**Tableau 1:** données recueillies

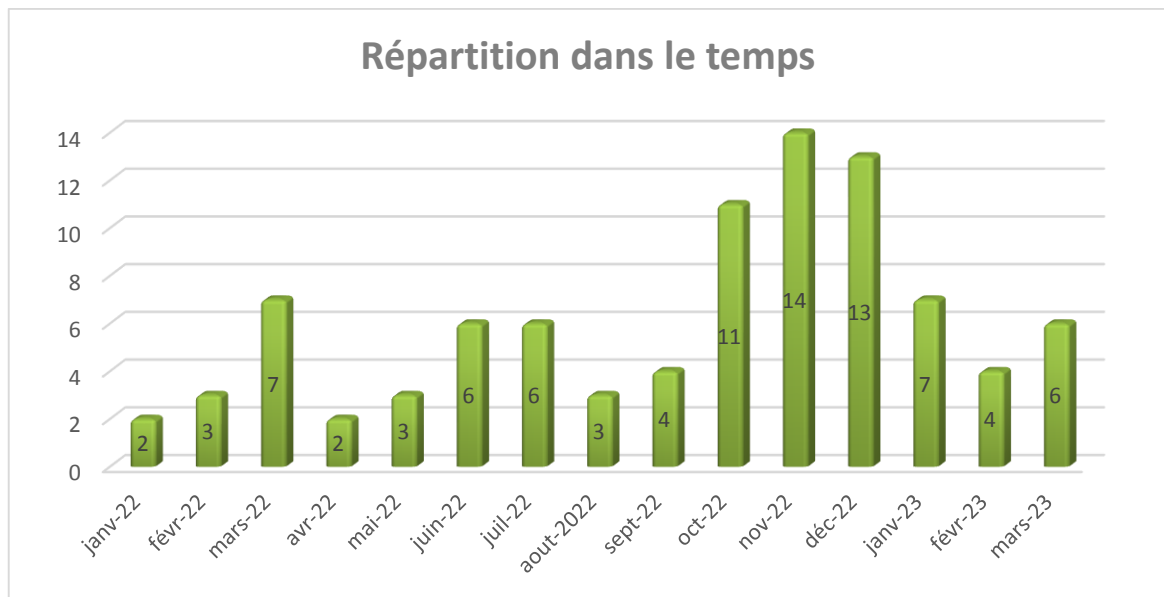
<b>Commémoratifs</b>	Espèce Sexe Race Age Score corporel Stérilisation Type d'alimentation Abreuvement
<b>Données cliniques</b>	
<b>Motif de consultation</b>	Hématurie Anurie Strangurie
<b>Signes cliniques</b>	Globe vésical Déshydratation Douleur abdominale Etat de choc
<b>Etat d'hydratation</b>	Normal Déshydraté Très déshydraté
<b>Données paracliniques</b>	
<b>Moyen de diagnostic</b>	Echographie Radiographie Analyses urinaires
<b>pH urinaire</b>	<5,5 5,5-7,5 >7,5
<b>type des calculs</b>	Struvite Oxalate de calcium Cystine Urate Phosphate de calcium silica
<b>Localisation des calculs</b>	Rein Uretère Vessie urètre
<b>Prise en charge</b>	
<b>traitements</b>	Hygiène alimentaire Médical Sondage Cystotomie Urétrostomie
<b>résultats</b>	Guérison Récidive Complications Echec

## Résultats :

### 1. Données épidémiologiques :

#### 1.1. Répartition dans le temps de la population d'étude :

La population d'étude comprend au total 91 patients, 85 chats (93,4%) et 6 chiens (6,6%) présentant des urolithiases symptomatiques entre Janvier 2022 et Mars 2023 (figure 19) :



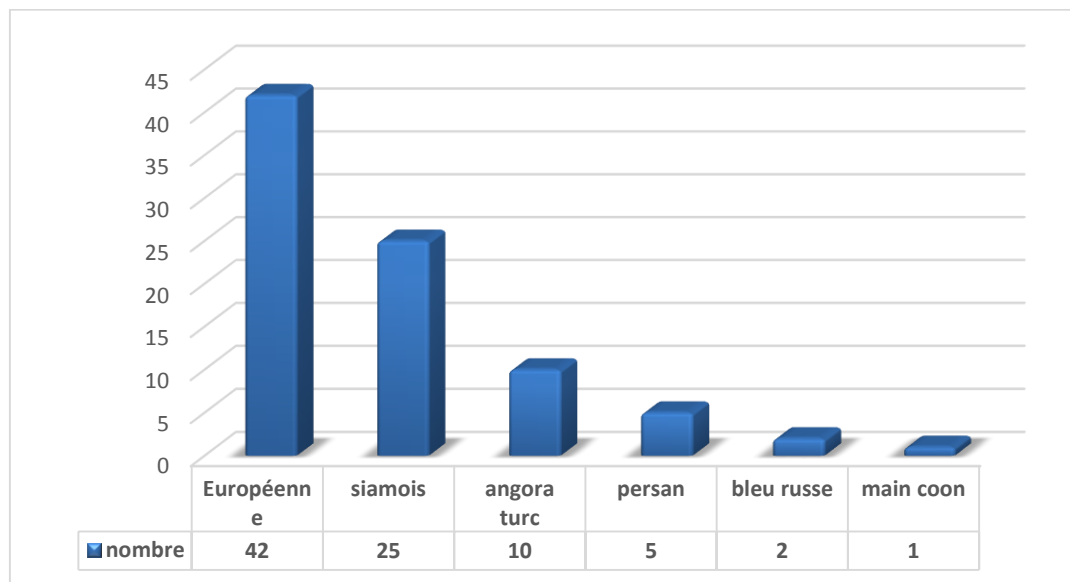
**Figure 19:** histogramme représentant la répartition des cas dans le temps.

Nous observons à partir de la figure que le nombre de cas d'urolithiases a augmenté en octobre, novembre et décembre (ce qui présente aussi notre période de stage).

#### 1.2. Répartition selon la race :

Cette étude a été faite sur 85 chats et 6 chiens, chaque espèce est présentée dans les graphiques ci-dessous (figure 20 et 21) :

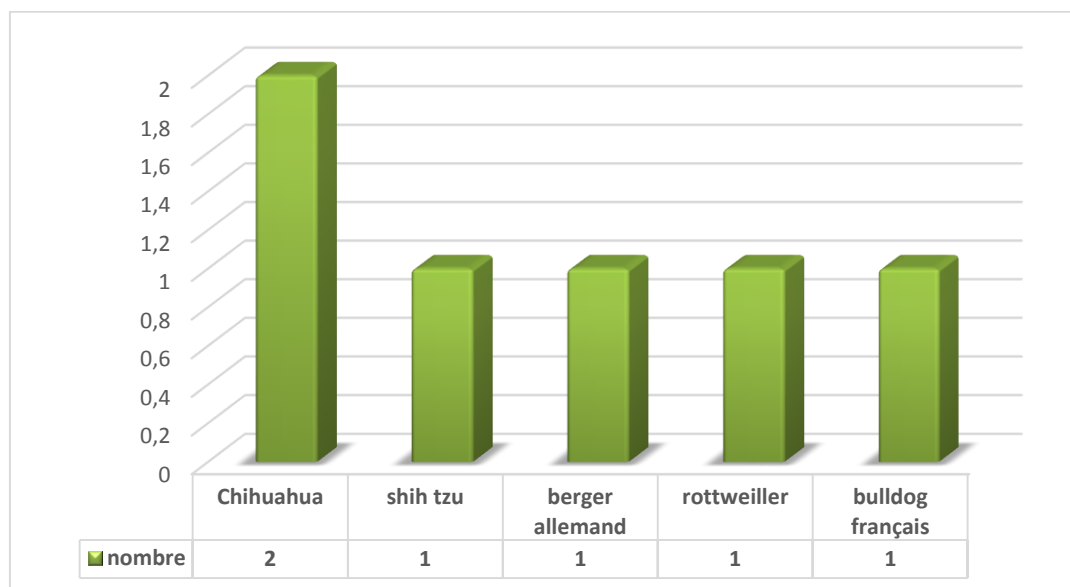
##### Pour les chats :



**Figure 20:** histogramme représentant la répartition selon la race chez les chats

Parmi les 85 chats, les européens sont les plus présents dans cette étude avec 42 individus soit (49,41%) , suivi par 25 siamois soit (29,41%), cinq persan (5,88%), deux bleu russe (2,35%) et un seul main coon (1,17%).

**Pour les chiens :**



**Figure 21:** histogramme représentant la répartition selon la race chez les chiens

Concernant les chiens, seulement six individus atteints d'urolithiases présents dans cette étude avec deux chihuahuas (33,33%), et un seul shih tzu, berger allemand, rottweiler et bulldog français soit (16,66%) pour chacun.

### 1.3. Répartition selon le sexe et le statut reproducteur :

Parmi les 91 cas d'urolithiases, 85 des cas sont identifiés chez les chats (93,4%) et 6 chez les chiens (6,6%)(tableau 2).

**Tableau 2:** sexe et statut reproducteur des chats

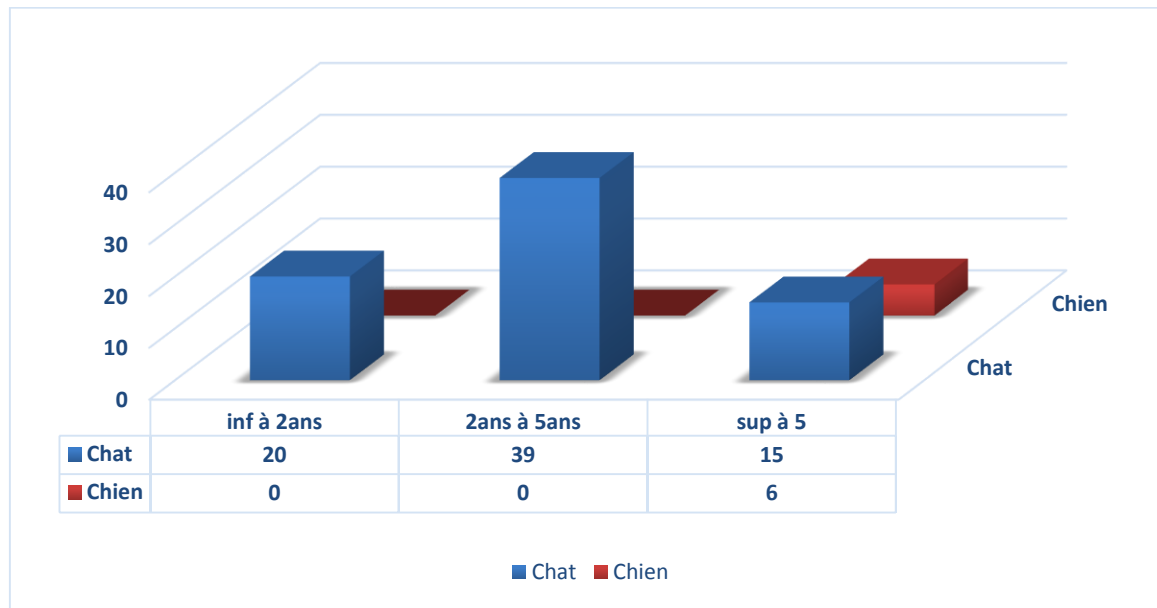
		Sexe	
		mâle	femelle
<b>Chat n=85</b>		78 (91,76%)	7 (8,24%)
<b>Statut reproducteur</b>	<b>stérilisés</b>	25 (32,05%)	2 (28,57%)
	<b>Entiers</b>	53 (67,95%)	5 (71,43%)

Pour la population féline, les mâles présentes la majorité des cas avec 78 individus soit (91,76%) à savoir 25 sont stérilisés (32,05%), contre sept femelles (8,24%) dont deux sont stérilisées (28,57%). Nous constatons que presque un tiers de la population étaient stérilisés avec 27 individus (soit 31,76%).

A propos des chiens, une seule femelle stérilisée a été présentée pour des calculs urinaires alors que les cinq restants sont des mâles entiers.

### 1.4. Répartition selon l'âge :

L'âge de notre population d'étude a été réparti en trois catégories comme le montre la figure ci-dessous (figure 22) :



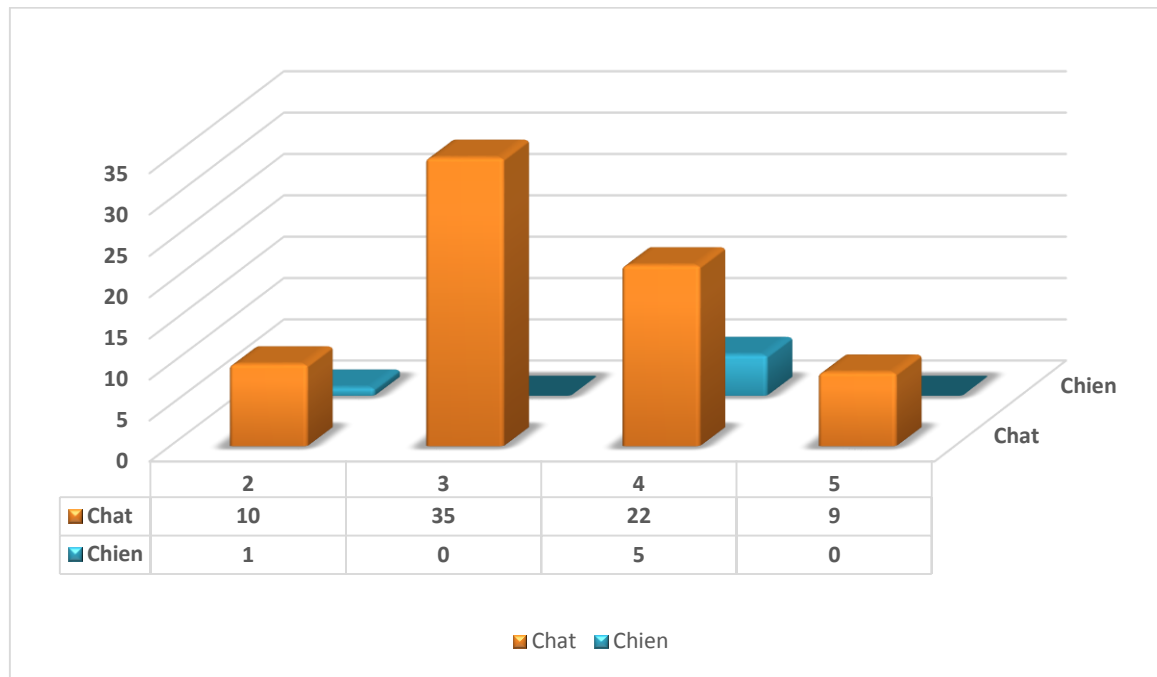
**Figure 22:** Répartition des âges de la population d'étude

L'âge de 11 chats ne figure pas dans les données, la majorité des 74 cas étant entre deux ans et cinq ans avec 39 individus (52,70%), suivi par vingt cas inférieur à 2ans (27,03%) puis quinze supérieur à cinq ans (20,27%).

Tous les chiens de l'étude ont un âge supérieur à cinq ans.

### 1.5. Répartition selon le score corporel :

Le score corporel (SC) des animaux a été évalué de 1 à 5 (voir annexes) au moment de la mise en évidence des lithiases (figure 23) :

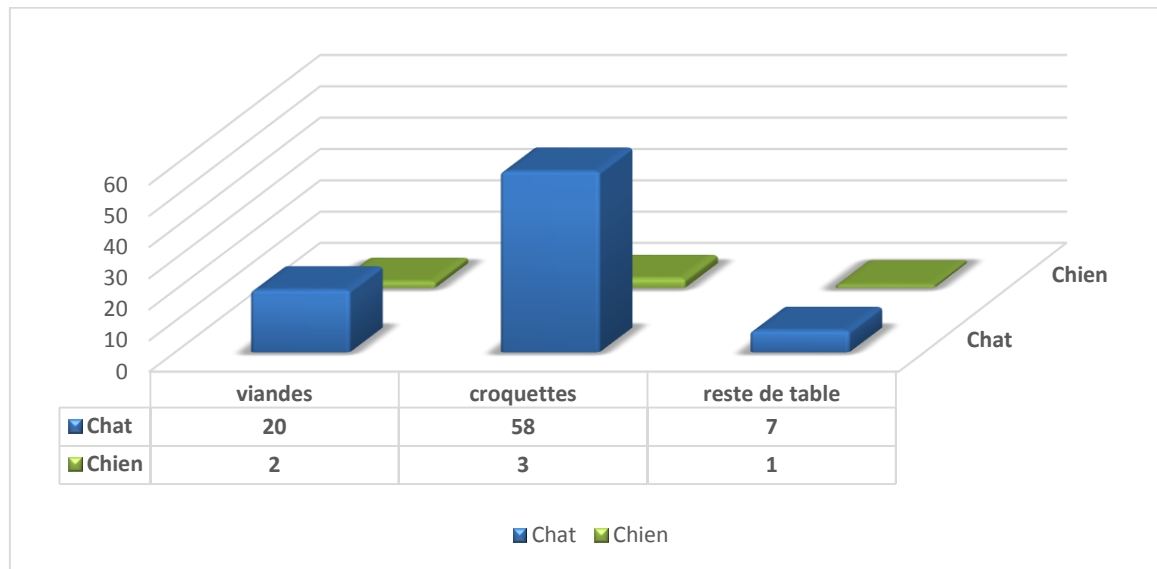


**Figure 23:** Répartition des scores corporels de la population d'étude

Le score corporel est connu pour 76 chats et les six chiens avec un intervalle entre 2 et 5. Près de la moitié des chats ont un score de 3 soit 46,05% (n=35), 28,95% ont un score égal à 4 (n=22), 13,16% ont un score de 2 (n=10) et les 11,84% restant ont un score de 5 (n=9). Pour les chiens, presque la totalité ont un score corporel de 4 soit 83,33% (n=5) et seulement un chien avec un score corporel égal à 2 soit 16,67%.

#### 1.6. Type d'alimentation :

La figure ci-dessous regroupe les données relatives à l'alimentation de la population (figure 24).

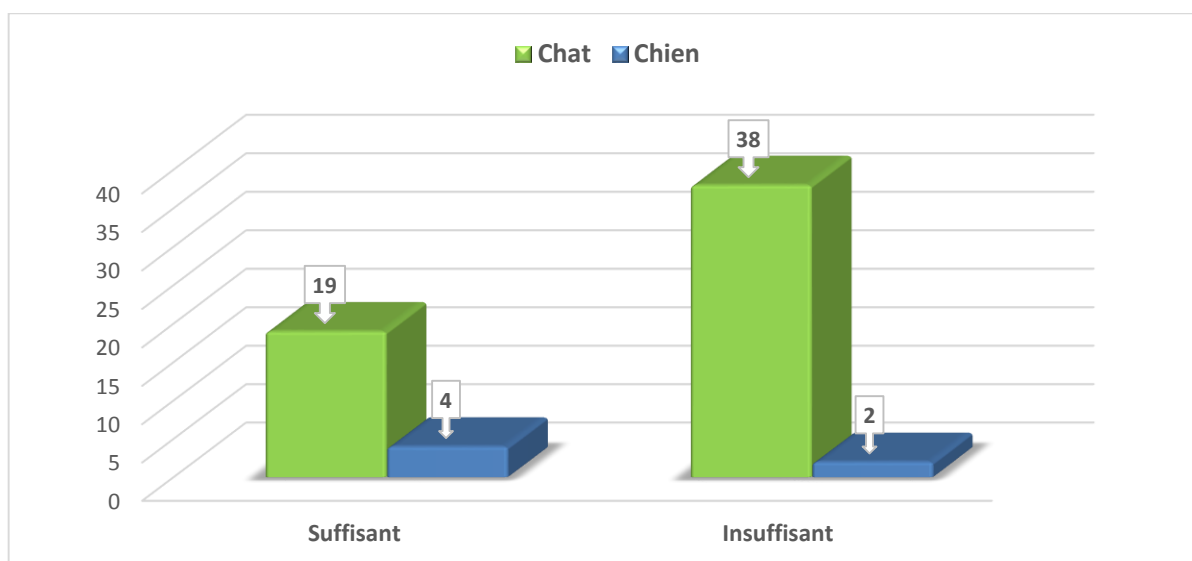


**Figure 24:** Alimentation de la population d'étude

Concernant l'alimentation, le type le plus dominant c'est les croquettes chez 58 chats et 3 chiens, soit respectivement 68,24% et 50% suivi par les viandes chez 20 chats (23,53%) et deux chiens (33,33%) et finalement les restes de table chez sept chats (8,24%) et un chien (16,66%).

### 1.7. L'abreuvement :

La figure suivante regroupe les données relatives à l'abreuvement (figure 25).



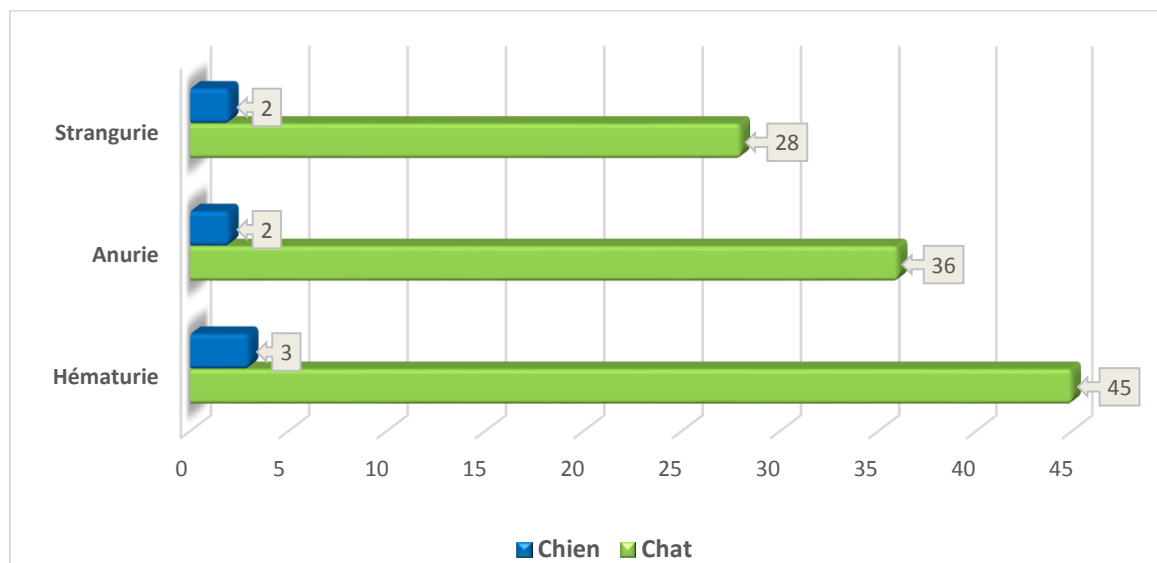
**Figure 25:** Abreuvement des individus de la population étudiée

Pour 57 chats, nous constatons que deux tiers ont une insuffisance en abreuvement, qui est le contraire pour les six chiens.

## 2. Donnée cliniques :

### 2.1. Motifs de consultation :

L'ensemble des motifs de consultation urinaire chez les chats et les chiens de l'étude sont rassemblés dans la figure 26 :

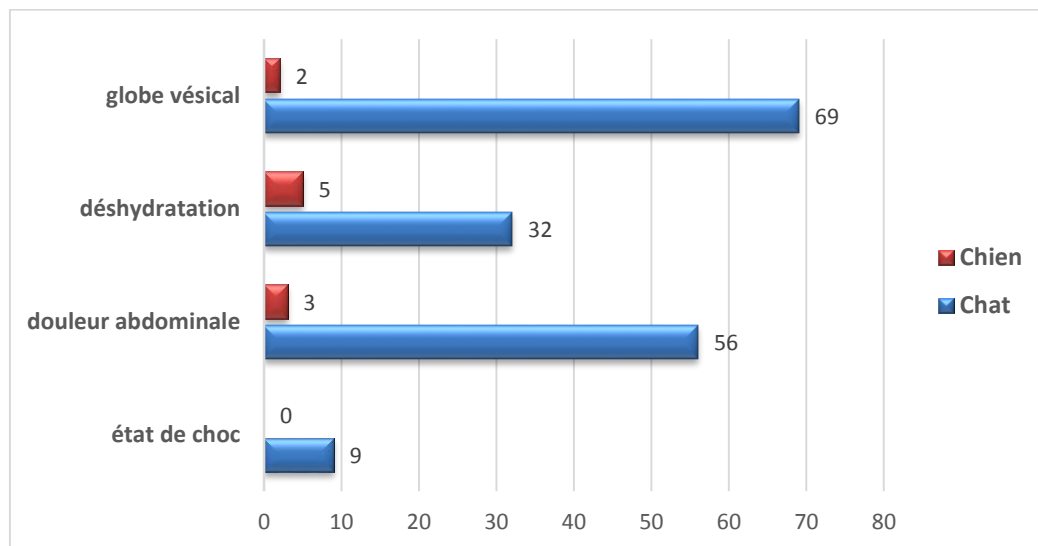


**Figure 26:** Répartition des motifs de consultation les plus rencontrés

Les principaux motifs de consultation par ordre décroissant chez les carnivores domestiques étaient l'hématurie suivi par l'anurie puis la strangurie. L'hématurie était de 52,94% chez les chats et 50% chez le chien, alors que l'anurie était de 42,35% pour les chat et 33,33% pour les chiens et finalement la strangurie avec 32,94% chez les chats et 33,33% chez les chiens.

### 2.2. Les signes cliniques :

En plus des signes cliniques généraux, notre étude a basée plus précisément sur les signes cliniques urinaires comme il est montré dans la figure ci-dessous (figure 27)



**Figure 27:** Répartition des signes cliniques

Chez les chats, le globe vésical était dominant chez presque la totalité des individus 81,18% (n=69), et en second position la douleur abdominale chez 65,88% (n=56), puis la déshydratation chez 37,65% (n=32) et finalement l'état de choc chez 10,59% individus (n=9).

Chez les chiens, la déshydratation était dominante avec 83,33% (n=5), la douleur abdominale était chez 50% (n=3), et finalement le globe vésical chez 33,33% (n=2).

### 2.3. Moyens de diagnostic :

Tous les cas d'urolithiases ont été confirmés par des examens complémentaires comme la radiographie, l'échographie et les analyses urinaires (bandelettes et analyse de culot urinaire) (tableau 3).

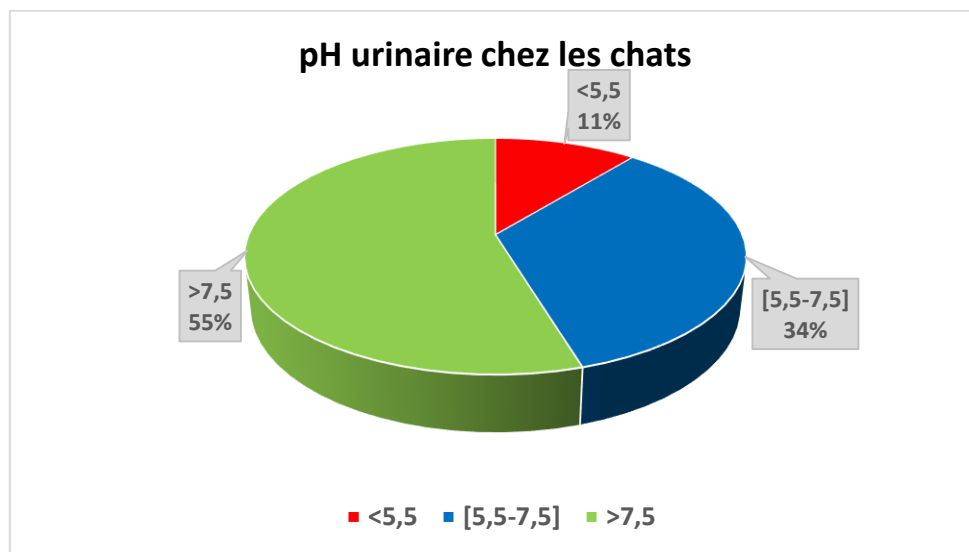
**Tableau 3:** Répartition selon les examens complémentaires

	<i>Chat</i>	<i>Chien</i>
<i>Radiographie</i>	6 (7,06%)	2 (33,33%)
<i>Echographie</i>	47 (55,30%)	5 (83,33%)
<i>Analyses urinaires</i>	60 (70,59%)	4 (66,66%)

Une échographie a été réalisée chez 55,30% des chats (n=47) et 83,33% des chiens (n=5), alors qu'une radiographie a été réalisée chez seulement 7,06% des chats (n=6) et 33,33% des chiens (n=2). Pour 70,59% des chats (n=60) et 66,66% des chiens (n=4) des analyses urinaires ont été effectués.

#### 2.4. Mesure de pH urinaire :

Le pH urinaire est connu pour 70 individus, à savoir 64 chats et tous les chiens (figure28) :



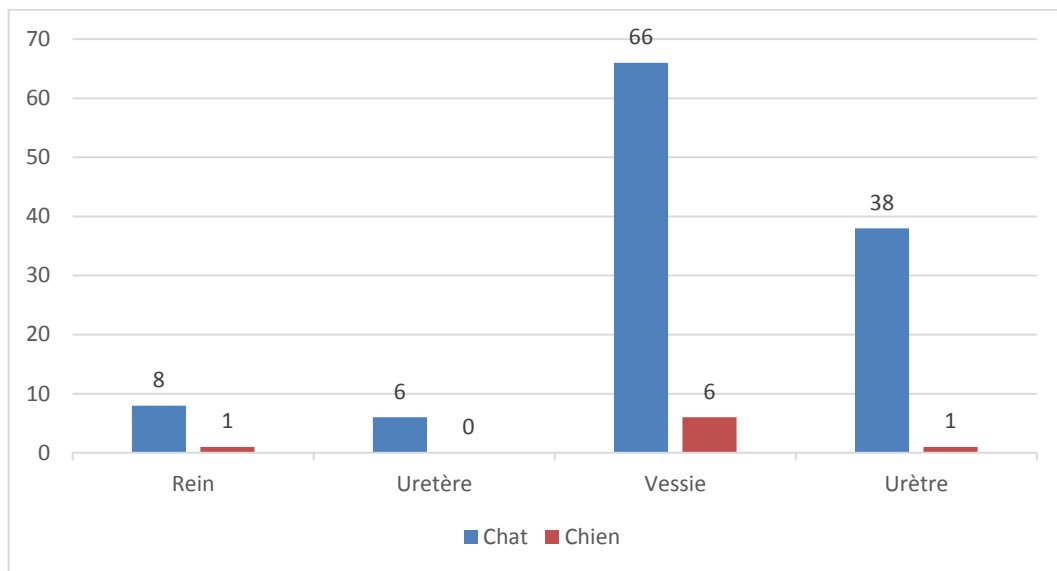
**Figure 28:** Répartition de pH dans la population féline

La figure ci-dessus montre que le pH supérieur à 7.5 est dominant chez 54,69% des chats (n=35), suivi par un pH situé entre 5.5 et 7.5 chez 34,38% (n=22) et un pH inférieur à 5.5 chez 10,94% (n=7).

Chez les chiens, 50% des individus ont un pH inf à 5.5, alors que les 50% restant ont un pH entre 5.5 et 7.5

#### 2.5. Localisation des urolithes :

Les données à propos la localisation des urolithiases sont connus pour 87 individus (81 chats et 6 chiens)(figure29):



**Figure 29:** Répartition selon la localisation des calculs urinaires

Les examens complémentaires ont montrés que la localisation la plus fréquente des urolithiases chez les carnivores domestiques est la vessie chez 81,48% des chats(n=66) et 100% des chiens(n=6), suivi par la localisation urétrale chez 46,91% des chat(n=38) et 16,66% des chiens(n=1), puis rénale chez 9,88% des chats(n=8) et 16,66% des chiens(n=1) et finalement la localisation urétérale chez seulement six chats soit 7,40%

## 2.6. Type des urolithiases :

Dans notre étude, 79 calculs ont été identifié ce qui montre le tableau ci-dessous(tableau 4)

**Tableau 4:** types des urolithiases chez les carnivores domestiques.

	<i>Chat</i>	<i>Chien</i>
<i>Phosphate-ammoniaco-magnésien</i>	67 (91,78%)	2 (33,33%)
<i>Oxalate de calcium</i>	4 (5,48%)	1 (16,67%)
<i>Cystine</i>	1 (1,37%)	2 (33,33%)
<i>Urate</i>	1 (1,37%)	
<i>Xanthine</i>		1 (16,67%)

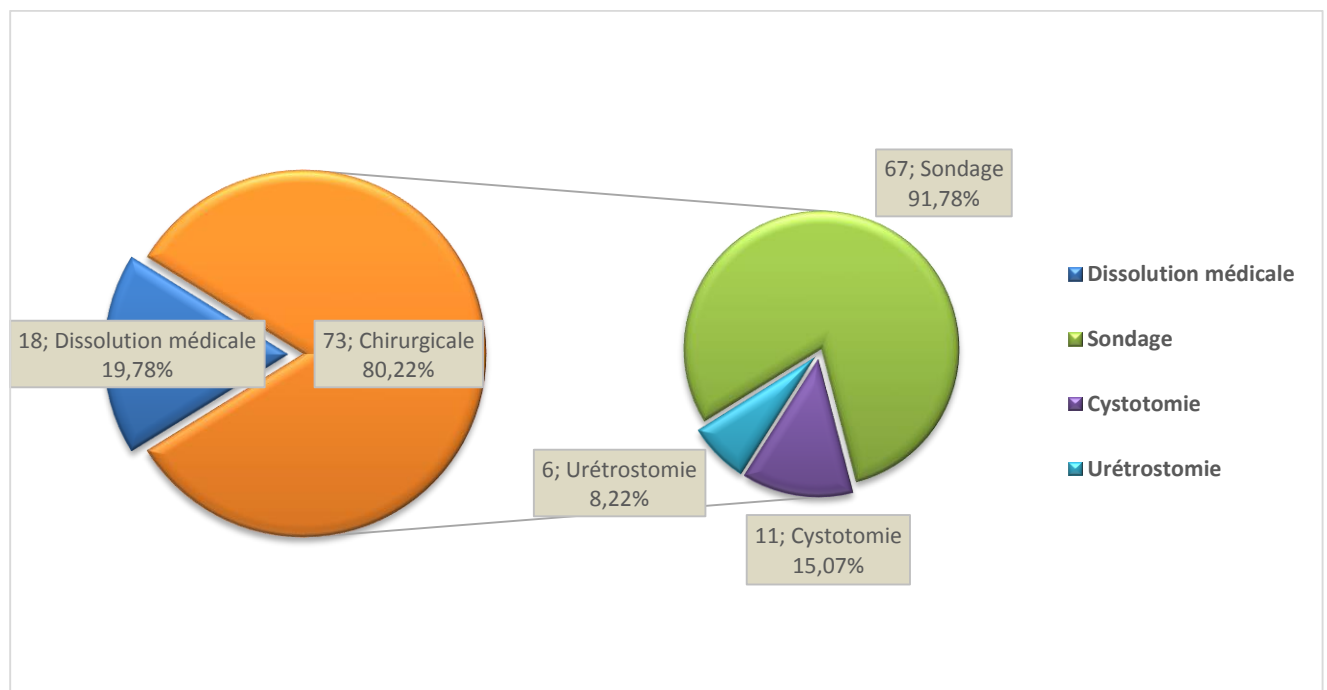
On a constaté que les calculs de struvites étaient dominants avec 69 cas, a savoir 67 chez les chats(91,78%) et deux chez les chiens(33,33%), suivi par les calculs d'oxalates de calcium avec cinq cas, quatre chez les chats(5,48%) et un seul chez les chiens(16,67%), après les calculs de cystine avec trois cas, un seul chat(1,37%) et deux chiens(33,33%), et finalement, un seul cas d'urate chez une chatte(1,37%) et un seul cas de xanthine chez un chien(16,67%).

### 3. La prise en charge thérapeutique :

#### 3.1. Type de traitement instauré :

Concernant le type de traitement, tous les individus ont profités d'un traitement symptomatique et d'un traitement éliminatoire soit médical ou chirurgical.

Dans notre étude, on a abordé seulement le traitement éliminatoire (figure30).



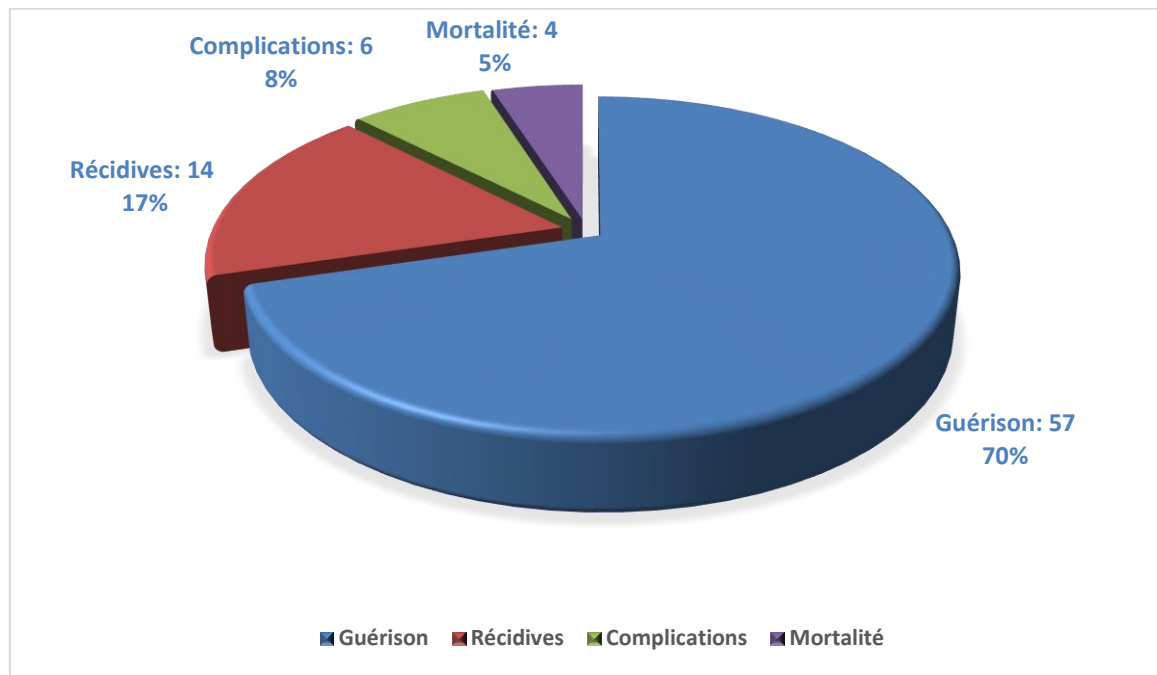
**Figure 30:** les différents types de traitement éliminatoire

Parmi les 91 patients atteints d'urolithiases 19,78% ont été traités par dissolution médicale (n=18) contre 80,22% par un traitement chirurgical (n=73).

Le traitement chirurgical regroupe l'urétrostomie chez 8,22% des cas (n=6), la cystotomie chez 15,07% des cas (n=11) et finalement une dominance de sondage urinaire qui présente 91,78% des cas (n=67).

### 3.2. Evolution :

L'évolution des patients atteints d'urolithiases est connue pour 81 cas répartis dans la figure ci-dessous en quatre catégories (figure 31) :



**Figure 31:** Résultats de traitement des urolithiases

Nous observons que le taux de guérison est supérieur avec 70% (n=57), suivi par un taux de récurrence de 17% (n=14), et en troisième position les complications avec un taux de 8% (n=6) et finalement un taux de mortalité de 5% (n=4).

## **Discussion :**

Nous rappelons que notre étude a visé les carnivores domestiques et plus précisément les chiens et les chats atteints de calculs urinaires. La prévalence des urolithiases chez les chiens est très faible en comparant avec la littérature, cela se traduit soit par les chiens atteints d'urolithiases sont sous diagnostiqués, soit par la rareté des races prédisposés au calculs urinaires (schnauzer nain, teckel, yorkshire, dalmatien)(8). Cette faible prévalence chez l'espèce canine nous a empêchés de bien discuter les résultats obtenus pour cette espèce, ce qui nous a conduit à focaliser sur l'espèce féline.

### **1. Données épidémiologiques :**

Nous avons constaté une forte prévalence de cas durant l'hiver ce qui avait déjà été rapporté dans l'étude de Duchaussoy en 2008 sur 121 cas (30), l'hypothèse est que les risques de déshydratation par diminution d'abreuvement sont plus importants durant cette saison(31), mais cela n'ait jamais été prouvé. En plus de cette hypothèse, on doit mentionner que cette période présente aussi notre période de stage dont laquelle on a assisté au cas et la collecte a été faite par nous même.

Concernant la race chez l'espèce féline, la plus représentée dans notre étude est l'européenne, toutes les études s'accordent sur le fait que les chats Européens sont les plus représentée parmi les chats présentant des urolithiases(32). Ceci s'explique par la prédominance de cette race dans les pays où se sont réalisées ces études. D'autres études citent également le Siamois qui est en deuxième position dans notre étude (29,41%).

Nous pouvons donc supposer l'existence d'une corrélation entre la prédominance des races et la répartition des cas d'urolithiases. Néanmoins, il existe une prédisposition suggéré des races persans et himalayens aux oxalates de calcium (33).

Chez l'espèce canine, selon la littérature les races de petite taille font partie des races prédisposées, ce qui est constaté dans notre étude malgré la faible prévalence des chiens, on peut expliquer cette prédisposition par un volume d'urine moins important, un nombre inférieur de mictions et par conséquent un temps de séjour d'urine plus important dans la vessie(34).

Pour le sexe, nous avons constaté que la proportion des mâles est plus importante que celle des femelles, cette constatation semble logique compte tenu des particularités anatomiques du mâle comme un urètre plus long, traversée d'un os pénien qui limite la dilatation du conduit urétral(5). Cependant, une étude récente a démontré que les mâles présentaient un risque plus élevé que les femelles de développer des calculs de struvite(35) qui est exactement ce que nous avons conclu par notre étude.

De nombreuses études ont mis l'accent sur le rôle de la stérilisation dans la prévalence des cas de lithiases urinaires, elle a été incriminée comme un facteur prédisposant en diminuant la lumière urétrale et en augmentant le risque d'obésité et de sédentarité, alors les animaux en surpoids se déplacent moins et urinent donc moins fréquemment, entraînant une stase urinaire qui favorise l'apparition de calculs. Une étude réalisée par Lekcharoensuk portant sur 7 685 cas (35), avait mis en évidence qu'un chat castré présente sept fois plus de risque de développer des cristaux d'oxalate qu'un chat entier et 3,5 fois plus de développer des struvites. Dans la majorité de ces études les chats stérilisés sont les plus représentés par rapport aux chats entiers qui est le contraire dans notre étude et qui explique la différence des résultats.

Concernant l'âge, nous avons observé que la plupart des cas étaient entre 2 et 5 ans, qui est très similaire aux données de l'étude de Duchaussoy (30). Cependant, l'intervalle de la majorité de l'étude était entre 2 et 7 ans, nous n'avons pas d'explication évidente à ces différents résultats et aucune étude a prouvé l'hypothèse de l'influence d'âge sur la prévalence d'urolithiases.

Les chats en surpoids sont prédisposés aux urolithiases (36), qui n'est pas constaté dans notre étude. Nous supposons que la cause de la différence entre nos résultats et les résultats de la littérature est la prévalence des chats stérilisés qui sont prédisposés à l'obésité.

Un constat similaire peut être dressé dans l'espèce canine : les chiens en surpoids ont deux fois plus de chance de développer des calculs que ceux présentant un bon état corporel (37), ce qui est similaire dans notre étude.

L'alimentation constitue un facteur de risque majeur, et plus précisément l'alimentation sèche (croquettes) ce qui est prouvé par toutes les études et constaté chez presque 70% de notre population d'étude. Il apparaît également que les animaux recevant des restes de

table ou une alimentation humide constituent des facteurs limitants, ainsi qu'un abreuvement suffisant qui permet de réduire la concentration urinaire et d'accroître la solubilité des cristaux présents par la dilution et l'augmentation de volume urinaire.

## **2. Données cliniques :**

Les principaux signes cliniques rencontrés dans notre étude sont similaires à ceux décrits dans la littérature, on a constaté une dominance de l'hématurie et le globe vésicale chez les chats, et dominance de la déshydratation et la douleur abdominale chez les chiens. Tout ces signes sont peu spécifiques d'où la nécessité des examens d'imageries et des analyses urinaires pour établir un diagnostic .

L'évaluation de pH urinaire, la densité, la cristallurie et la présence ou non d'infection urinaire est indispensable lors de suspicion de lithiases , ainsi que la localisation des calculs.

Dans notre étude on a retenu seulement les cas confirmés par radiographie, échographie et analyses urinaires (bandelettes et analyse de culot urinaire). Nous avons observé que la radiographie est peu utilisée par les vétérinaires par rapport l'échographie et les analyses urinaires, ceci s'explique par les capacités financières des propriétaires, la disponibilité de cet examen au sein des cliniques, sa sensibilité limitée (calculs radio-opaques) et la nécessité d'une sédation. Contrairement aux analyses urinaires et échographiques qui sont moins onéreux, faciles à effectuer et accessible par les vétérinaires. L'échographie reste l'examen de choix vue sa sensibilité et l'avantage de mettre en évidence les conséquences d'une obstruction urinaire (hydronéphrose).

Le type de calcul le plus dominant est les struvites avec une localisation préférentielle dans la vessie et l'urètre, ce qui est constaté par l'étude de Luliche en 1994 sur la localisation de 2936 calculs. Cependant, on a constaté une faible prévalence des calculs d'oxalate de calcium qui s'oppose avec la littérature, l'étude citée précédemment a conclu que la localisation préférentielle des oxalates de calcium était le haut appareil urinaire (rein, urètre). Nous supposons donc que l'explication de cette faible prévalence est soit liée à la localisation qui rend le diagnostic très difficile donc sont sous diagnostiqués, soit à la moyenne d'âge des animaux prédisposés aux oxalates de calcium qui est entre 7 et 9 ans.

Concernant la prise en charge, nous avons constaté que la conduite à tenir la plus adoptée par les vétérinaires était un traitement médical plus un sondage urinaire, qui dans la

majorité des cas a suffit pour obtenir une guérison de l'animal. Dans le cas contraire (calculs de grande taille, de récurrence ou impossibilité de sondage) une cystotomie ou urétrostomie ont été réalisées. Aucune chirurgie de haut appareil urinaire a été constatée, ceci s'explique peut être par la difficulté et les complications de ce genre de chirurgie.

Malheureusement, il nous est impossible de dégager de cette étude le type de traitement médical proposé par les vétérinaires à cause de manque d'informations et les nombreux protocoles instaurés.

## **Conclusion**

Cette étude a permis de clarifier la situation épidémiologique, la présentation clinique et para-clinique et d'approfondir la compréhension des méthodes de diagnostic et de la prise en charge des urolithiases chez les carnivores domestiques. Malgré l'existence de quelques différences comme le nombre d'animaux stérilisés, l'âge moyen de la population et les différentes races présentées dans les études, beaucoup d'éléments sont en accord avec les données de la littérature.

Nous avons pu montrer par cette étude l'influence d'une alimentation sèche et d'un abreuvement insuffisant dans la prévalence des lithiases urinaires, ainsi que le sexe dont les mâles sont majoritaires.

La prise en charge a comme principal objectif la levée d'obstacle, soit médicalement ou chirurgicalement ou les deux au même temps, le sondage urinaire plus un traitement médical était la méthode classique. La localisation la plus fréquente des calculs urinaires est la vessie suivi par l'urètre en seconde position, avec prédominance des calculs de struvites (phosphate-ammoniac-magnésien).

Nous avons pu constater au cours de notre travail que les urolithiases entraînent un tableau clinique peu spécifique et similaire avec plusieurs affections et que la confirmation par des examens biologiques et d'imagerie est indispensable pour un diagnostic exact.

En raison du développement rapide en médecine des carnivores domestiques et les changements qui surviennent comme la stérilisation qui est de plus en plus adoptée par les propriétaires et les nouvelles races introduites en Algérie, il serait donc intéressant de réévaluer les données au futur afin d'être à jour avec les nouvelles situations épidémiologiques.

## **Recommandations et perspectives**

L'alimentation et l'abreuvement jouent un rôle fondamental dans la formation ou la prévention des urolithiases ce qui rend le contrôle de ces deux paramètres indispensable, une alimentation humide et non calculogène est conseillée, un régime alimentaire adapté surtout après une stérilisation ainsi l'encouragement de la prise de boisson (fontaine d'eau).

Nous avons montré que seul un examen clinique ne suffit pas pour poser un bon diagnostic compte tenu de diagnostic différentiel large de cette affection (tumeur, infection, cystite interstitielle, atteinte nerveuse) d'où l'importance des examens complémentaires, ainsi que l'identification de type de calcul qui constitue un élément important dans l'élaboration d'un protocole thérapeutique spécifique.

La surveillance des paramètres biochimiques rénaux est recommandée avant et après la levée de l'obstruction pour évaluer la fonction rénale et de dépister l'installation d'une éventuelle insuffisance rénale.

Nous recommandons aussi aux vétérinaires d'améliorer leurs système d'archivage pour un meilleur suivi des cas.

Nous estimons après quelques années que le nombre des cas atteints par les oxalates de calcium va être augmenté, ce qui a été constaté dans la plupart des études au cour des années. On peut expliquer cette hypothèse par la stérilisation, à l'augmentation de l'espérance de vie des animaux et aux régimes alimentaires acidifiants (préventifs des struvites qui provoquent l'installation d'une acidose métabolique et par la suite mobilisation osseuse de calcium et une calciurie importante), tout ces facteurs constituent des facteurs de risque, ainsi par le développement des moyens d'investigation en médecine des carnivores domestiques en Algérie.

## **Références**

1. Joe Bartges, David James Polzin. Nephrology and urology of small animals. Chichester, West Sussex, UK ; Ames, Iowa: Wiley-Blackwell; 2011. 904 p.
2. Marème Gaye Adj. Contribution à l'étude des cas cliniques des urolithiases chez les carnivores domestiques dans la région de Dakar. [Thèse]. [Dakar, Sénégal]: Ecole inter-etats des sciences et medecines vétérinaires; 2013.
3. Osborne Low Finco. urologie du chien et du chat. Liège,Belgique: Virgot édition Paris; 1996. 530 p.
4. James C B Jr. The Urethra [Internet]. Veterian Key. 2016 [cité 1 janv 2023]. Disponible sur: <https://veteriankey.com/the-urethra/>
5. Syme HM. Stones in cats and dogs: What can be learnt from them? Arab J Urol. sept 2012;10(3):230-9.
6. Tion M, Dvorska J, Saganuwan S. A review on urolithiasis in dogs and cats. Bulg J Vet Med. 2015;18(1):1-18.
7. Jean-Pierre Cotard, Christelle Maurey. Vade-mecum d'uro-néphrologie vétérinaire 2 éditions. MED'COM. Paris; 2013. 160 p.
8. Jean Pierre COTARD. Vade-mecum d'uro-néphrologie vétérinaire. MED-COM. Paris; 2003. 159 p.
9. Mendoza-López CI, Del-Angel-Caraza J, Aké-Chiñas MA, Quijano-Hernández IA, Barbosa-Mireles MA. Epidemiology of feline urolithiasis in Mexico (2006–2017). J Feline Med Surg Open Rep. 1 juill 2019;5(2):1-6.
10. Rizzi TE, Valenciano A, Bowles M, Cowell R, Tyler R, DeNicola DB. Atlas of Canine and Feline Urinalysis. USA: Wiley-Blackwell; 2017. 200 p.
11. Hivin DB. Les calculs urinaires chez le chat [Internet]. Wanimovéto. 2011 [cité 21 déc 2022]. Disponible sur: <https://www.wanimoveto.com/veterinaire/pathologies-renales-et-urinaires/calculs-urinaires-du-chat.html>
12. Gomes V da R, Ariza PC, Borges NC, Schulz FJ, Fioravanti MCS. Risk factors associated with feline urolithiasis. Vet Res Commun. mars 2018;42(1):87-94.
13. Scott A. Brown. Urolithiasis in Small Animals - Urinary System [Internet]. MSD Veterinary Manual. 2022 [cité 20 déc 2022]. Disponible sur: <https://www.msdsvetmanual.com/urinary-system/noninfectious-diseases-of-the-urinary-system-in-small-animals/urolithiasis-in-small-animals>
14. Pierre Hébert. Pathologie Clinique Vétérinaire - Urologie - Cristaux de cystine [Internet]. Medvet.umontreal. [cité 21 déc 2022]. Disponible sur:

[https://www.medvet.umontreal.ca/servicediagnostic/materiel\\_pedagogique/urologie/ucyst/ucyst.html](https://www.medvet.umontreal.ca/servicediagnostic/materiel_pedagogique/urologie/ucyst/ucyst.html)

15. Kovaříková S, Maršálek P, Vrbová K. Cystinuria in Dogs and Cats: What Do We Know after Almost 200 Years. *Anim Open Access J MDPI*. 19 août 2021;11(8):2437.
16. Marret C. Les calculs urinaires [Internet]. Raw feeding - Prey Model : nourrir son animal sainement. 2017 [cité 23 déc 2022]. Disponible sur: <https://raw-feeding-prey-model.fr/les-calculs-urinaires/>
17. Kruger JM, Osborne CA, Lulich JP. Canine calcium phosphate uroliths. Etiopathogenesis, diagnosis, and management. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. janv 1999;29(1):141-59.
18. Les calculs de l'appareil urinaire à la xanthine chez le chat [Internet]. animauxwiki. 2021 [cité 23 déc 2022]. Disponible sur: <https://animauxwiki.com/maladies-chats/2560-les-calculs-de-lappareil-urinaire-a-la-xanthine-chez-le-chat>
19. Polat E, Sagliyan A. Clinical, radiographic, ultrasonographic diagnosis, and treatment of urolithiasis in two domestic cats - case report. *Vet J Kastamonu Univ*. 2022;1(1):34-41.
20. Elliott J, Grauer GF, Westropp JL. BSAVA manual of canine and feline nephrology and urology. 3ème edition. Quedgeley: British Small Animal Veterinary Association; 2017. 360 p.
21. Dunn M, Kornya M, Lulich J. Approaches to Urolithiasis Treatment. *Am Assoc Feline Pract*. 2022;5.
22. Bartges JW, Kirk C, Lane IF. Update: Management of calcium oxalate uroliths in dogs and cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. juill 2004;34(4):969-87.
23. Tilley L.P, Smith F.W.K. Xanthinurie et urolithiase à xanthine. chez le chien [Internet]. Genodog. [cité 28 déc 2022]. Disponible sur: <https://genodog.fr/maladies-affections/xanthinurie-et-urolithiase-a-xanthine/>
24. Aidan B. McAlinden. Urètre : technique d'urohydropulsion rétrograde chez le chien [Internet]. Vetlexion. [cité 30 déc 2022]. Disponible sur: <https://www-vetlexicon-com.translate.goog/treat/canis/technique/urethra-retrograde-urohydropulsion>
25. Chew DJ, DiBartola SP, Schenck PA, Chew DJ. Canine and feline nephrology and urology. 2nd ed. St. Louis, Missouri: Elsevier/Saunders; 2011. 526 p.
26. La cystoscopie du chien et du chat. Neuilly-sur-Seine, Paris [Internet]. Clinique ABVET. [cité 31 déc 2022]. Disponible sur: <https://www.clinique-abvet.com/cystoscopie.php>
27. Christelle Maurey-Guenec. Les lithiases du haut appareil urinaire chez le chat [Internet]. Le Point Vétérinaire.fr. 2013 [cité 9 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.lepointveterinaire.fr/publications/le-point-veterinaire/sommaire-du-point-veterinaire-expert-rural/n-333/les-lithiases-du-haut-appareil-urinaire-chez-le-chat-traitement-chirurgical.html>

28. M Bardet Jean François. Les chirurgies urinaires : Cystotomie, uréthroscopie, néphrectomie et SUB [Internet]. Clinique ABVET. [cité 30 déc 2022]. Disponible sur: <https://www.clinique-abvet.com/cystotomie-urethrostomie-nephrectomie.php>
29. Taylor CJ, Smeak DD. Perineal urethrostomy in male dogs. *Can Vet J*. déc 2021;62(12):1315-22.
30. Anne Claire DUCHAUSSOY. ETUDE DE 121 CAS D'OBSTRUCTION URETRALE CHEZ LE CHAT PRESENTES A L'ENVA (2005-2007) [Thèse]. [France]: ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT; 2008.
31. Sharun K, Manjusha KM, Kumar R, Pawde AM, Malik YP, Kinjavdekar P, et al. Prevalence of obstructive urolithiasis in domestic animals: An interplay between seasonal predisposition and dietary imbalance. *Iraqi J Vet Sci*. 1 avr 2021;35(2):227-32.
32. Hesse A, Orzekowsky H, Frenk M, Neiger R. [Epidemiological data of urinary stones in cats between 1981 and 2008]. *Tierarztl Prax Ausg K Klientiere Heimtiere*. 24 avr 2012;40(2):95-101.
33. Osborne CA, Kruger JM, Lulich JP. Feline lower urinary tract disorders. Definition of terms and concepts. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. mars 1996;26(2):169-79.
34. Ling GV, Franti CE, Ruby AL, Johnson DL. Urolithiasis in dogs. II: Breed prevalence, and interrelations of breed, sex, age, and mineral composition. *Am J Vet Res*. mai 1998;59(5):630-42.
35. Lekcharoensuk C, Lulich JP, Osborne CA, Koehler LA, Urlich LK, Carpenter KA, et al. Association between patient-related factors and risk of calcium oxalate and magnesium ammonium phosphate urolithiasis in cats. *J Am Vet Med Assoc*. 15 août 2000;217(4):520-5.
36. Kirk CA, Ling GV, Franti CE, Scarlett JM. Evaluation of factors associated with development of calcium oxalate urolithiasis in cats. *J Am Vet Med Assoc*. 1 déc 1995;207(11):1429-34.
37. Lekcharoensuk C, Lulich JP, Osborne CA, Pusoonthornthum R, Allen TA, Koehler LA, et al. Patient and environmental factors associated with calcium oxalate urolithiasis in dogs. *J Am Vet Med Assoc*. 15 août 2000;217(4):515-9.

## Annexes

Annexe 1 : questionnaire sur les urolithiases chez les carnivores domestiques

### QUESTIONNAIRE SUR LES UROLITHIASES

DATE DE CONSULTATION :

REGION :

#### 1 /RENSEIGNEMENTS DE PATIENT :

Chat / chatte      chien / chienne      stérilisé(e) ☐      non stérilisé(e) ☐

Race :

Âge : -2 ☐      2 à 5 ☐      +5 ☐

Score corporel : 1 ☐      2 ☐      3 ☐      4 ☐      5 ☐

Type d'alimentation : Croquettes ☐      viande bl ☐      viande rg ☐      fait maison ☐

Abreuvement : *suffisant / insuffisant*

#### 2 /DONNEES CLINIQUES :

Motif de consultation : Hématurie ☐      Anurie ☐      Strangurie ☐

Signes cliniques : Globe vésical ☐      déshydratation ☐      douleur abdominale ☐      Ins rénale ☐

Etat d'hydratation : Normal ☐      déshydraté ☐      très déshydraté ☐

Moyen de diagnostic : Radiographie ☐      Echographie ☐      Analyses urinaires ☐

Ph urinaire : 5.5/7.5 ☐      -5.5 ☐      +7.5 ☐

Localisation des calculs : Rein ☐      uretère ☐      vessie ☐      urètre ☐

**Type des calculs :** Struvite (PAM) ☐ oxalate de calcium ☐ cystine ☐ purine ☐  
Phosphate de calcium ☐ silica ☐

### **3/PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE :**

**Type de traitement :** Médical ☐ chirurgicale ☐ hygiène alimentaire ☐

**Médical :** .....

**Chirurgical :** Sondage ☐ cystotomie ☐ urétrostomie ☐

**Evolution :** Guérison ☐ récurrences ☐ complications ☐ échec ☐

**Annexe 2 :** Note d'état corporel chez le chat et le chien

<b>SC = 1</b>	Très maigre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les côtes et l'épine dorsale sont clairement visibles et ne sont pas surmontées d'une couche de graisse.</li> <li>• Perte de masse musculaire.</li> </ul>
<b>SC = 2</b>	Maigre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les côtes sont clairement visibles et ne sont pas surmontées d'une couche de graisse.</li> </ul>
<b>SC = 3</b>	Score idéal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les côtes ne sont pas visibles, mais elles sont faciles à palper et sont surmontées d'une fine couche de graisse.</li> <li>• Taille visible.</li> </ul>
<b>SC = 4</b>	Surcharge pondérale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les côtes et l'épine dorsales ne sont pas visibles et sont difficiles à palper.</li> <li>• Taille non marquée.</li> <li>• Accumulation manifeste de graisse à la base de la queue et au niveau du cou.</li> </ul>
<b>SC = 5</b>	Obésité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les côtes ne sont pas palpables sous une épaisse couche de graisse.</li> <li>• Abdomen imposant.</li> </ul>

**Annexe 3 :****Contribution to the study of urolithiasis in domestic carnivores****Abstract :**

Urolithiasis has increasingly become a very frequent reason for consultation in domestic carnivore medicine. Few studies on this subject have been published, which seemed necessary to us to study this condition in order to improve the management and prevention of this pathology. After a bibliographic summary, a retrospective study of 91 cases from the region of Algiers and Blida was carried out with the aim of determining the factors favoring the formation and development of urolithiasis in cats and dogs, as well as the means of diagnosis and treatment adopted by veterinarians in this region.

**Introduction :**

Urolithiasis also known as urinary stones, is a common health problem in domestic carnivores. These stones can lead to painful symptoms, deterioration of kidney function and even life-threatening complications if not diagnosed and treated in time. Therefore, a thorough study of these urolithiasis is essential to improve the health and well-being of our pets.

**Bibliographic part :****1. Definition :**

Urinary lithiasis can be defined as the formation of sediment anywhere in the urinary tract that consists of one or more urinary crystalloids that are not readily soluble. A urolith can be defined as the aggregation of crystalline and matrix materials that form at one or more locations in the urinary tract when the urine becomes oversaturated in crystalloid substances, and may be composed of one or more types of minerals.

**2. Epidemiology :**

Urolithiasis in dogs and cats represents between 0.4% and 2% of all consultations. The nature of the crystals that make up the stones varies. Uroliths are most often found in the bladder and urethra, less frequently in the kidneys and ureter. In different epidemiological studies on urolithiasis, the most common were found to be struvites and calcium oxalate (CaOx). The third most common type is purine uroliths, including ammonium urate, uric acid, and

xanthine. Other minerals, such as calcium phosphate, cystine and silicate, are rarely reported. Risk factors include race, age, sex, weight and diet, all have been suggested as factors that increase the risk of developing urolithiasis.

### 3. Diagnostic :

It is based on clinical examination and complementary examinations. Renal and ureteral lithiasis are generally unilateral and not very expressive. However, the presence of macroscopic or microscopic per-mictional hematuria, recurrent urinary tract infections, painful abdominal syndrome, large kidney (hydronephrosis) may lead to their identification. On the other hand, urethral and bladder stones immediately have a clinical effect. Two syndromes are observed associated with the two locations: an inflammatory syndrome dominated by irritation (cystitis, urethritis), or an obstructive syndrome associated with oligo-anuria. . Symptoms of cystitis and urethritis are characterized by frequent urination (pollakiuria), hematuria and incontinence. In the case of obstruction, these symptoms are present, associated with tenesmus and a vesical globe.

Complementary examinations include biological and imaging examinations. Biological examinations such as the urinary strip can detect microscopic haematuria, measure pH and determine the value of the urinary density. The urinary sediment examination is used to check for the presence of crystals (crystalluria), leukocyturia and bacteria. In addition of blood tests and bacteriological examination of urine. Imaging examinations are based on the use of ultrasound in combination with direct and indirect x-rays. The fact that the bladder produces natural contrast due to its physiological structure allows easy diagnosis in direct radiography applications. With ultrasound, stones are detected in the bladder as hyperechoic masses and produce acoustic shadow artifacts.

### 4. Management of urolithiasis :

**Medical treatment:** There are three distinct stages in the treatment of urolithiasis. Initially, the treatment aims to improve the direct consequences of the presence of the stone, in particular when the stone obstructs the urinary tract. The second step is to correct, if possible, the disturbances that cause the formation of stones. An etiological investigation to investigate the cause or risk factors of the disease is essential to determine the appropriate preventive treatment for each animal. Finally, specific treatments to each type of stone reduce the risk of recurrence or dissolve the stone in place.

**Semi-invasive treatment:** includes retrograde urohydropulsion, which is defined as the use of a catheter and sterile fluid/lubricant to relieve urethral obstruction, gently pushing uroliths from the urethra into the bladder under pressure. Cystoscopy is an endoscopic examination of the lower urinary tract. Lithotripsy consists of crushing or breaking urinary stones using high energy shock waves and laser energy.

**Surgical treatment:** Ureterotomy is an incision in the ureter. This is the most common surgical technique used to remove ureteral stones. The ureteroneocystostomy consists of resecting the most distal part of the ureter and reimplanting the proximal ureter on the bladder. Cystotomy is an operation that involves making an incision in the bladder wall, it allows to explore the interior of it. Urethrostomy is the creation of a new permanent opening in the urethra. The goal of urethrostomy is to create an opening larger than the natural urethral opening to facilitate the passage of small stones.

## **5. Prophylaxis :**

A general recommendation for the prevention of urolithiasis is to increase fluid intake to promote diuresis and reduce aggregation and crystallization time. This can be most effectively completed by switching to a wet diet. Controlling urinary tract infections and changing diet can help prevent urinary stones in dogs and cats. nutritional management is the best strategy to prevent urinary lithiasis.

## **Experimental Part :**

This study aims to study the cases of cats and dogs with urolithiasis received at veterinary clinics in order to determine the etiology, the predisposing factors, the clinical and paraclinical elements of this condition, the action to be taken and the future of these animals.

### **1. Material and method :**

The study was carried out on domestic carnivores (cat and dog) with stones in the urinary tract between January 2022 and March 2023. The cases were collected at 7 veterinary clinics located in Algiers and Blida, specialized in medicine for domestic carnivores. The collection of data was based on the exploitation of clinic archives and the questionnaire sent to veterinarians. The selection of the cases was made on cats and dogs presented with urinary calculi and confirmed by complementary examinations.

## 2. Results :

The study population includes a total of 91 patients, 85 cats (93.4%) and 6 dogs (6.6%) presenting with symptomatic urolithiasis between January 2022 and March 2023, we found that the number of cases of urolithiasis increased in October, November and December. Among the 85 cats, Europeans are the most present in this study with 49.41% individuals, followed by 29.41% Siamese. For dogs, only six individuals with urolithiasis present in this study. For the sex of the feline population, males present the majority of cases with 91.76% individuals namely 32.05% are sterilized, against 8.24% females of which 28.57% are sterilized. We find that almost a third of the population was sterilized, or 31.76%. About dogs, only one sterilized female was presented for urinary stones while the remaining five are whole males. The majority of cases were between two and five years of age, or 52.70% of the individuals. All dogs in this study are over five years of age. Almost half of the cats have a body score of 3 or 46.05%; 28.95% have a score equal to 4; 13.16% have a score of 2 and the remaining 11.84% have a score of 5. For dogs, almost all have a body score of 4 or 83.33% and only one dog with a body score equal to 2. Concerning the diet, the most dominant type is the croquettes in 68.24% of cats and 50% of dogs, followed by the meats in 23.53% of cats and 33.33% of dogs and finally the table scraps in 8.24% of cats and a dog. For drinking, we found that two-thirds of cats have insufficient drinking, which is the opposite for the six dogs.

The main reasons for consultation in descending order in domestic carnivores were hematuria followed by anuria and stranguria. Hematuria was 52.94% in cats and 50% in dogs, while anuria was 42.35% for cats and 33.33% for dogs. For cats, the vesical globe was dominant in almost all individuals 81.18%, and in second position abdominal pain in 65.88%, then dehydration in 37.65% and finally shock in 10.59%. For dogs, dehydration was dominant with 83.33% individuals, abdominal pain was in 50%, and finally the bladder globe in 33.33%. Ultrasound was performed in 55.30% of cats and 83.33% of dogs, while radiography was performed in only 7.06% of cats and 33.33% of dogs. For 70.59% of cats and 66.66% of dogs, urinalysis was performed. Additional examinations showed that the most common location of urolithiasis in domestic carnivores is the bladder in 81.48% of cats and 100% of dogs, followed by urethral localization in 46.91% of cats and 16.66% of dogs. It was found that struvites stones were dominant with 69 cases, namely 67 in cats (91.78%) and two in dogs (33.33%), followed by calcium oxalate stones with five cases, four in cats (5.48%) and only one in dogs, after cystine stones with three cases, one cat and two dogs, and finally, a single case of urate in a cat and a single case of xanthin in a dog. Among the 91 urolithiasis patients

19.78% were treated by medical dissolution compared to 80.22% by surgical treatment. Surgical treatment includes uretrostomy in 8.22% of cases, cystotomy in 15.07% of cases and finally a urinary survey dominance that presents 91.78% of cases. Among the 91 urolithiasis patients 19.78% were treated by medical dissolution compared to 80.22% by surgical treatment. Surgical treatment includes uretrostomy in 8.22% of cases, cystotomy in 15.07% of cases and finally a urinary survey dominance that presents 91.78% of cases. the cure rate is higher with 70%, followed by a recurrence rate of 17%, and in third position complications with a rate of 8% and finally a mortality rate of 5%.

### **3. Discussion :**

In this study, we found a high prevalence of cases during the winter, the hypothesis is that the risks of dehydration by decreasing drinking are greater during this season. The breed most represented in the feline species is European, this is explained by the predominance of this breed in our country. Small breeds are among the predisposed breeds in the canine species, which is observed in our study despite the low prevalence of dogs, this predisposition can be explained by a smaller volume of urine, a lower number of urinations and therefore a longer residence time of urine in the bladder. For sex, we found that the proportion of males is greater than females, this observation seems logical given the anatomical particularities of the male such as a longer urethra, crossed by a penile bone which limits the dilation of the urethral duct. Overweight animals are predisposed to urolithiasis, which is not seen in our study. We assume that the cause of the difference between our results and the literature results is the prevalence of sterilized cats that are predisposed to obesity. Diet is a major risk factor, and more specifically dry diet (croquettes) which is proven by all studies and found in almost 70% of our study population. It also appears that animals receiving table scraps or a wet diet are limiting factors, as well as sufficient drinking to reduce urinary concentration. There was a dominance of hematuria and bladder globe in cats, and a dominance of dehydration and abdominal pain in dogs. All these signs are not very specific, hence the need for imaging tests and urinary analyzes to establish a diagnosis. The most dominant type of stone is struvite with a preferential location in the bladder and urethra. In terms of management, we found that the most accepted course of action by veterinarians was a medical treatment plus a urinary catheterization, which in most cases was sufficient to obtain a cure for the animal. Otherwise (large stones, recurrence or impossibility of catheterization)

a cystotomy or urethrostomy was performed. No upper urinary tract surgery was observed, this may be explained by the difficulty and complications of this type of surgery.

### **Conclusion:**

This study made it possible to clarify the epidemiological situation, the clinical and para-clinical presentation and to deepen the understanding of diagnostic methods and the management of urolithiasis in domestic carnivores. Despite the existence of some differences such as the number of sterilized animals, the average age of the population and the different breeds presented in the studies, many elements are consistent with the data in the literature.

We were able to show by this study the influence of a dry diet and insufficient drinking in the prevalence of urinary lithiasis, as well as the sex of which the males are majority. The main objective of the management is to remove the obstacle, either medically or surgically or both at the same time, urinary catheterization plus medical treatment was the conventional method. The most frequent localization of urinary stones is the bladder followed by the urethra in second position, with predominance of struvite stones (phosphate-ammoniac-magnesium).

In the course of our work, we were able to see that urolithiasis leads to a non-specific and similar clinical picture with several conditions and that confirmation by biological and imaging examinations is essential for an exact diagnosis.

*Mémoire PFE**2022/2023****BOUGHADOU Salah / ALOUACHE Mohamed Ramzi****Université de Blida- 1 / Institut des Sciences Vétérinaires**Promoteur : Dr. ADEL Djallel*

## **Contribution à l'étude des lithiases urinaires chez les carnivores domestiques**

**Résumé :** Les lithiases urinaires sont devenus de plus en plus un motif de consultation très fréquent en médecine des carnivores domestiques et qui constitue un risque vital si une prise en charge rapide et adéquate n'est pas instaurée. Peu d'études sur ce sujet ont été publiées ce qui nous a paru nécessaire d'étudier cette affection a fin de parfaire la prise en charge et la prévention de cette pathologie.

Après une synthèse bibliographique, une étude rétrospective porte sur 91 cas de la région de Alger et Blida a été réalisée dans le but de déterminer les facteurs favorisant la formation et le développement des urolithiases chez le chat et le chien, ainsi que les moyens de diagnostic et de traitement adoptés par les vétérinaires de cette région.

Plusieurs données ressortent de ce travail, il apparait que la prévalence des urolithiases chez les chats est beaucoup plus importante que chez les chiens, et que le type de calcul prédominant est le phosphate-ammoniac-magnésien (struvite) avec une localisation préférentielle dans la vessie et l'urètre. Cette étude a également montré l'influence de sexe, de type d'alimentation, de l'abreuvement, de l'état d'embonpoint, ainsi de l'importance des examens complémentaires dans le diagnostic et l'élaboration d'un protocole thérapeutique efficace pour cette affection complexe.

**Mots- clés :** urolithiases, phosphate-ammoniac-magnésien, étude rétrospective, calcul, carnivores domestiques.