



Institut des Sciences Vétérinaires
Blida

Université Saad Dahlab
Blida 1



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du

Diplôme de Docteur Vétérinaire

UROLITHIASE DU MOUTON ET QUALITE

PHYSIQUE DE L'EAU D'ABREUUREMENT

Présenté par :

- Aitmouheb Yanis
- Barache Souad
- Ammour Said

Devant le jury :

Président(e) :	Douifi Mohamed	MCB	ISVBlida
Examineur :	YAHIAOUI Wafa Ilhem	MCB	ISVBlida
Promoteur :	Metref Ahmed Khiredine	MCB	ISVBlida

Année : 2019-2020

Remerciements

Tout d'abord nous remercions ALLAH tout puissant pour la bonne santé, la volonté et la patience qu'il nous a donné tout au long de notre étude.

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui je voudrais témoigner toute ma gratitude

Nous voudrions dans un premier temps remercier, mon promoteur de mémoire Mr Metref Ahmed Khireddine pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils qui ont contribué à alimenter ma réflexion, *ses suggestions qui ont grandement facilité notre travail.*

Nous remercions également le personnel du AVCQ LAB laboratoire vétérinaire et contrôle qualité des produits agroalimentaire, cosmétiques, et eaux situe a Baraki pour leur générosités et nous offrir la possibilité à faire nos recherches gratuitement

*Nos remerciements s'adressent également à **Dr Douifi Mohamed** qui nous a fait l'honneur de présider le jury.*

*Nos remerciements s'adressent également à **Dr YAHIAOUI Wafa Ilhem** qui a acceptée d'examiner ce travail.*

Notre profonde gratitude à tous les enseignants de l'institut des sciences vétérinaires, qui nous ont encadré et donner le meilleur d'eux même en nous assurant une formation aussi meilleurs que possible.

Dédicace

A chaque fois qu'on achève une étape importante dans notre vie, on fait une pensée pour se rappeler de ces personnes qui ont partagé avec nous tous les bons moments de notre existence. Ces personnes qui nous ont aidé sans qu'on leur demande, soutenus sans réserve, aimé sans compter, ces personnes qui en cru en nous et que grâce à qui notre bonheur et joie reviennent de droit, à qui un malheur en nous, en eux se transforme en pleur.

Que le tout puissant nous garde ces personnes très chères à nos cœurs.

Je dédie ce modeste travail à :

MES CHERS PARENTS

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être.

Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours que dieu les gardes pour moi.

A mon frère Massyl et ma sœur Maya qui me donne du soutien et de courage a continue et atteindre mes objectifs.

A tous les membres de la famille Aitmouheb, Allahoum mes tantes et mes oncle

A mes binôme Said et Souad que je considère comme frère et sœur pour le bon moment qu'on a pu passer ensemble a l'université

a tous mes amis avec qui j'ai étudié a l'université Amine, Ali, Zahia, Ahcene, Mohand, Amar, latifa, brahim, kaci, nadir, lounis, ouali, elyes, sidali et Athmane

a vous tous les mots sont pas suffisants pour décrire la vie, la joie que j'ai eu avec vous et hamdoulah j'ai eu de la chance que vous soyez dans ma vie

Dédicace

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut, Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, Le respect, la reconnaissance Aussi

tout simplement que Je dédie cette thèse à:

Mon cher père Autant de phrases et d'expressions aussi éloquents soit-elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance.

Tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. Tes conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite. Ta patience sans fin, ta compréhension et ton encouragement sont pour moi le soutien indispensable que tu as toujours su m'apporter. Je te dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester ta fierté et ne jamais te décevoir. que Dieu le tout puissant te préserve, t'accorde santé, bonheur, quiétude de l'esprit et te protège de tout mal.

À ma chère mère Autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi,

Tu m'as comblé avec ta tendresse et affection tout au long de mon parcours. Tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager durant toutes les années de mes études, tu as toujours été présente à mes côtés pour me consoler quand il fallait. En ce jour mémorable, pour moi ainsi que pour toi, reçoit ce travail en signe de ma vive reconnaissance et ma profonde estime. Puisse le tout puissant te donner santé, bonheur et longue vie afin que je puisse te combler à mon tour.

A mes chers frères, wahid pour son appui et son encouragement ,Nacer et Fares , à ma sœur Amal et ma petite nièce Farah ,à ma belle soeur Hakima ,à ma chère Confidente Nawal ,son conjoint Karim et Aux jumeaux Yacoub et abdellah , À ma chère Massa, Remdan ,et au petit Dayane. à Dr Menasria,Dr kahil ,et Dr Akkouche à mes amies zahia ,Hamama ,Titem, Latifa ,tassadit ,Amira , Nadjat ,zaina ,Melissa ,Lynda ,Nassima ,warda, Sonia ,Célia,Sabrina.

À mes binômes Said et Yanis

Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi des frères, sœurs et des amis sur qui je peux compter. En témoignage de l'amitié qui nous uni et des souvenirs de tous les moments que nous avons passé ensemble, je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur

Dédicace

A ma chère mère, a mon frère boussad Yasmine et mon petit neveu Billy, a ma sœur nawel Kamal et ma petite nièce Elyne, a ma sœur Amel Ali et mon petit neveu Adam, a ma sœur cadette Kenza, a ma chère wiwiz et a mon défunt père qu'il puisse reposer en paix. A toute la famille Ammour, Yaou , Masdoua , Bouferguene, ben mahrouche, ait Mouheb et akli. A mes amis Amine Ali zahia Latifa Ikram Ghilas koukou Slimane Yanis Athmane ahcen et a toutes les personnes qui j'ai connu au long de mon cycle universitaire. Et je souhaite une bonne continuation à tous les futurs vétérinaires avec qui j'ai eu le plaisir de partager ces longues années d'études.

Résumé

L'urolithiase aussi dite gravelle est une pathologie du tractus urinaire le plus souvent d'origine alimentaire, c'est une pathologie multifactorielle qui se traduit par la formation des calculs de différents types dans les voies urinaires (urètre, reins, vessie). Son tableau clinique diffère selon la localisation de la ou des lithiases et dépend de la partie de l'appareil urinaire atteinte nécessitant donc une prévention et une prise en charge multidisciplinaire (médicamenteuse, chirurgicale). Notre expérimentation s'est basé sur la discussion de la relation entre la composition de l'eau d'abreuvement en ions (Ca^{2+}) et (Mg^{2+}), indicateur de minéralisation de l'eau et l'apparition de cas d'urolithiase sur la région de BARAKI (ALGER) et ses environs exprimé en degré français ($^{\circ}f$) sous le nom de dureté de l'eau, Les résultats obtenus n'ont établi aucune relation entre la composition de l'eau en ions (Ca^{2+}) et (Mg^{2+}) et l'apparition de cas d'urolithiase sur les ovins.

Mots clés : Urolithiase ; moutons ; qualité physique de l'eau ; Alger

Abstract

The urolithiasis is a metabolic pathology which affects the urinary tract, it is a multifactorial pathology resulting in the formation of multiple small gravel in the urinary tract (urethra, kidneys, bladder). Its clinical presentation differs according to the location of the gravel in the urinary tract, as a result, it requires prevention and multidisciplinary management (drug, surgical). Our experiment is based on the discussion of the relationship between the composition of the water of ions (Ca^{2+}) and (Mg^{2+}), indicator of mineralization of the water and the appearance of cases of urolithiasis on the region of BARAKI (ALGIERS) and its surroundings expressed in French degree ($^{\circ}f$) under the name of water hardness. The obtained results did not establish any relationship between the composition of water in ions (Ca^{2+}) and (Mg^{2+}) and the appearance of cases of urolithiasis on ovine animals.

Key words: Urolithiasis, Sheeps, Physical water quality

ملخص

التحصي البولي مرض ايصي في غالب الاحيان من اصل غذائي . يعد من الامراض المتعددة العوامل ، اذ ينتج عنه تشكل الحصى بمختلف انواعها على مستوى المسالك البولية (الاحليل ، الكلى و المثانة) . تختلف اسم المرض باختلاف تموقع الحصيات المتشكلة و الجزء المصاب من المسالك البولية، وهو من الامراض التي تتطلب وقاية و رعاية سواء باستعمال الادوية او الجراحة .

سوف نقوم بمناقشة العلاقة بين مدى غنى الماء الشروب بشوارد الكالسيوم و المغنزيوم و الذي يعتمد كمؤشر لنسبة تمعدن المياه، و معدل ظهور حالات التحصى البولي عند الاغنام في منطقة براقي (الجزائر) و ما جاورها، معبرا عنها بالدرجات الفرنسية (°f) للتعبير عن درجة تصلب الماء . النتائج المتحصل عليها لم تثبت اي علاقة بين نسبة الشوارد سابقة الذكر في المياه و ظهور حالات التحص البولي عند الاغنام.

Sommaire

Introduction.....	11
I. partie biographique.....	12
1-rappels sur l’Anatomie de l’appareil uro-génital des petits ruminants male	12
2-types d’urolithiases, facteurs de risque et symptômes.....	15
A. Définition	15
B. Types de calculs	15
C. Facteurs.....	16
a. Facteurs prédisposant	16
b. Facteur déterminants	18
D. Symptômes	19
a. Lithiases vésicales	19
b. Lithiases urétrales	20
c. Lithiases urétérales.....	20
E. Méthodes de lutte	21
a. préventives	21
b. Curative	22
2.E.b.1 Traitement conservateur	22
2.E.b.2 Traitements médicamenteux	24
2.E.b.3 les techniques du levé de l’obstruction par cathétérisme urétrale.....	26
2.E.b.4 Traitement chirurgical.....	29

II. Partie expérimentale.....	32
Matériel et méthode	32
1-Période de la pratique	32
2-Lieu d'expérimentation.....	32
3-Lieu d'analyse	32
4-Prise des échantillons hydriques	32
5-Cas cliniques	33
6-Matériel	34
7-Méthodes d'analyse	35
8-Principe.....	35
9-Mode opératoire.....	36
10-Résultat.....	37
11-Discussion.....	38
12- Recommandations	39
Conclusion.....	40
Liste des figures et tables.....	41
Liste des références.....	42

Introduction

L'Urolithiase, Encore appelé gravelle, est une affection due a la formation de calculs au niveau de l'urètre provoquant ainsi son obturation (soit a l'arrière du filet, soit au niveau du S pénien). Il s'agit de la principale maladie du tractus urinaire dans la plupart des élevages ovins en période d'engraissement. (22).

La lithiase urinaire a une étiologie alimentaire. Le plus souvent, elle est due à la formation de cristaux ammoniaco-magnésiens par excès de phosphore alimentaire apporté par les céréales. Cette affection peut prendre un aspect endémique dans sur certains lots en atelier d'engraissement (26).

Les urolithiases constituent une des affections du tractus urinaire les plus fréquentes chez les petits ruminants(15). Seuls 10 % des ovins touchés présentent des symptômes d'obstruction. (21).

Ce projet de fin d'étude s'intéresse aux facteurs qui peuvent provoquer cette pathologie et éventuellement proposer des solutions pour y remédier. Dans un premier temps, une étude bibliographique qui aborde les facteurs prédisposant, les facteurs déclenchant et les méthodes de lutttes préventives et curatives (médicamenteuses, chirurgicales). Puis, dans le second, notre partie expérimentale discutera les résultats d'analyses effectués sur des échantillons d'eau d'abreuvement prélevés au niveau des élevages ayant déjà enregistré des cas d'urolithiase afin de montré la relation entre la qualité d'eau consomme par les animaux et l'apparition des calculs urinaire.

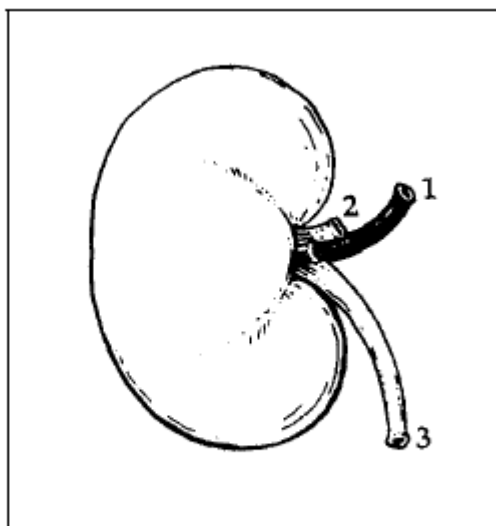
I. Partie biographique

1. rappels sur l'Anatomie de l'appareil uro-génital des petits ruminants males :

Dans cette partie on va expliquer les éléments inclus dans les urolithases

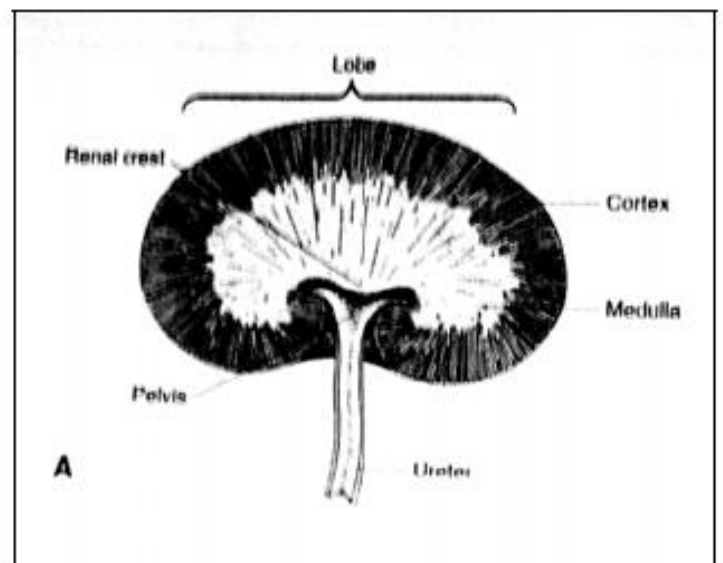
- Les reins :

Les reins des ovins et des caprins se ressemblent beaucoup. Ils sont entourés de tissu adipeux, leur surface est lisse, leur teinte est brun-rougeâtre et ils sont en forme de haricot épais et convexe sur les deux faces. La taille des reins droit et gauche est presque égale à 7-8 centimètres de longueur et 5 centimètres de largeur et 3-4 centimètres d'épaisseur. Le poids de chacun d'eux varie de 120 à 150 grammes (g). Le rein gauche est porté par un long méso et est donc dit « flottant ». Le rein droit est situé dans l'espace rétro-péritonéal contre la paroi lombaire, en regard de la dernière côte et des deux premières vertèbres lombaires. (04 ; 13 ; 28)



1. artère rénale; 2. veine rénale; 3. uretère

**Figure1: Vue externe du rein droit
(D'après 43)**



**Figure 2 : Vue interne du rein droit
(D'après 43)**

- **Les uretères :**

Chaque rein se prolonge par un uretère qui chemine jusqu'à la vessie. L'uretère droit suit la veine cave caudale dorsalement au rein droit. L'uretère gauche commence à droite du plan médian, continue ventralement à l'uretère gauche puis retourne du côté gauche pour entrer dans la vessie. Les deux uretères passent à travers la paroi vésicale dorsale au niveau du trigone vésical. (28)

- **La vessie :**

La vessie est un organe musculo-membraneux dont la forme, la taille et la position varient avec la quantité d'urine qu'elle contient ; La vessie est petite, globuleuse et repose sur le pubis quand elle est vide et elle s'étend dans l'abdomen et prend une forme de poire quand elle se remplit.

Cet organe est divisé en trois parties : une partie crâniale (l'apex), une partie intermédiaire et une partie caudale (le col).

La vessie est portée par deux ligaments latéraux et par un ligament médial. (06 ; 07)

La vessie est recouverte par le péritoine viscéral sur sa face externe puis par un muscle appelé détrusor, ce muscle permet à la vessie de se contracter, Il est en continuité avec le col de la vessie qui forme un sphincter urinaire, ce sphincter se relâche lors des mictions alors qu'il reste contracté pendant le remplissage de la vessie. (40)

L'intérieur de la vessie est composé d'un épithélium transitionnel. Lorsqu'elle est vide, la muqueuse forme des plis. Ceux-ci s'effacent lorsqu'elle se remplit à l'exception de deux plis latéraux qui se rejoignent dans le plan médian sur la face ventrale de l'organe.

Ces deux plis délimitent le trigone vésical. (06)

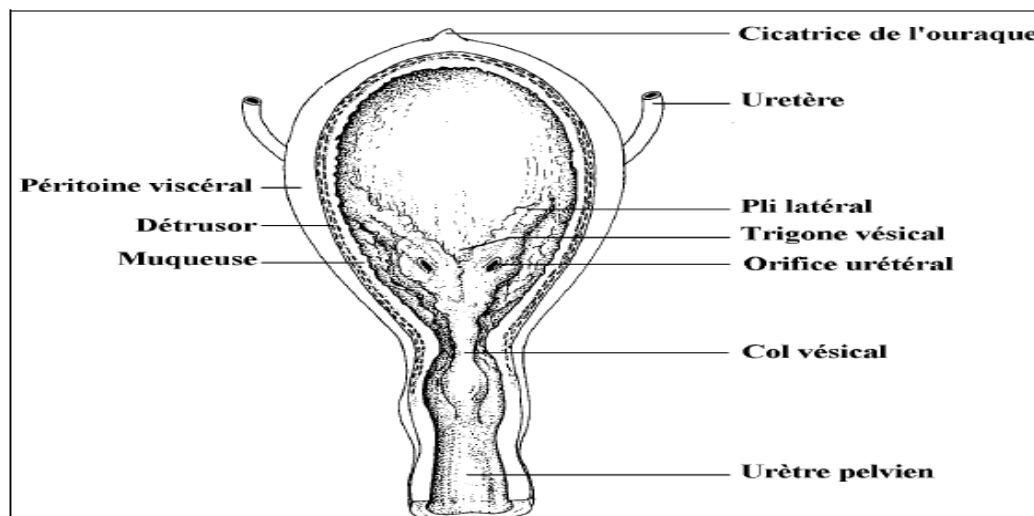


Figure 3: Vue ventrale interne de la vessie d'un ruminant (D'après 43)

- **L'urètre :**

L'urètre mesure une cinquantaine de centimètres chez les petits ruminants. (07) Il est constitué de deux parties successives, la partie pelvienne et la partie pénienne.

-La partie pelvienne de l'urètre mesure une dizaine de centimètres et commence du col de la vessie. L'urètre pelvien se compose d'une partie pré prostatique et d'une partie prostatique.

La partie pré-prostatique s'étend des glandes séminales à la prostate. La partie prostatique fait suite à la partie pré-prostatique et est rejointe par les conduits déférents. (06)

Chez les petits ruminants, la prostate est caractérisée par une partie disséminée très développée. La partie conglomérée est absente. (07)

-La partie pénienne de l'urètre commence au niveau de l'arc ischial. Elle est entourée d'une albuginée, elle se prolonge crânialement par un processus urétral libre, spécifique des petits ruminants. (06 ; 07)

- **Le récessus urétral**

Le récessus urétral est spécifique des ruminants mâles et du porc; Il est ovale et s'étend caudo-dorsalement à l'urètre à la jonction entre l'urètre pelvien et l'urètre pénien; Sa profondeur est de cinq 5 millimètres.

Le récessus urétral reçoit les sécrétions des glandes bulbo-urétrales par l'intermédiaire de deux conduits. L'arrivée de ces conduits dans le récessus urétral est protégée par un repli de muqueuse urétrale.

Chez les ovins, les deux conduits des glandes bulbo-urétrales s'abouchent tout près du repli de muqueuse urétrale. (010 ; 14)

En région du récessus urétral, l'urètre a un faible diamètre. En dehors de la miction, la lumière de l'urètre en cette région est virtuelle. Ceci constitue une barrière anatomique au sondage urétral puisque la sonde reste bloquée dans le récessus.

L'ignorance de l'existence du récessus urétral lors de sondage peut conduire à une déchirure de la muqueuse urétrale avec une accumulation d'urine dans les tissus du périnée. (28 ; 14)

- **Le pénis et le processus urétral**

Le pénis des petits ruminants mesure une quarantaine de centimètres et ressemble à celui du taureau.

Le pénis est fibroélastique et possède une inflexion sigmoïde (07).

On distingue trois parties : le bulbe, le corps et le gland du pénis qui se termine par un processus urétral.

Le processus urétral naît à la base du gland, à gauche, à l'extrémité du raphé du pénis.

Il devient libre à la puberté, par résorption du tégument qui l'unissait au gland.
(04)

2-types d`urolithiases, facteurs de risque et symptômes

A. Définitions:

Lithiase: dérivant du mot grec (Lithose) signifiant : pierre ; on parle de lithiase le processus par lequel il ya formation de calculs dans un appareil glandulaire ou dans un réservoir de l'organisme (16)

Calcul : concrétion formé dans les conduits ou organes creux. (16)

Matrice : composant organique d'un calcul. (16)

Urolithiase: parfois appelé gravelle ou calculs urinaires ,est une maladie métabolique caractérisé par la formation de calculs dans les voies excrétrices de concrétions poly cristallines organisé a l'origine d'obstruction de ces derniers(35),ce qui provoque chez les ovins males à l'engraissement une rétention d'urine , une distension vésicale ,des douleurs abdominales et finalement une perforation de l'urètre ou une rupture de la vessie(la complication la plus grave) entraînant la mort de l'animale par une urémie ou une septicémie (19)

B. Types de calculs :

Les différents types de calculs reflètent la composante minérale de la ration, donc elles se forment lorsque l'urine devient suffisamment concentrée pour que certains minéraux ne puissent plus être dissous dans l'eau et se cristallisent.

Diversité des calculs urinaires.

Chez les ovins, il existe quatre différents types de minéraux que l'oxalate de calcium :

1-Les calculs urinaires à base de phosphate. Ils sont causés principalement par une diète riche en phosphore, telle que les diètes à base de grains données dans les parcs d'engraissement. La situation est encore plus problématique

lorsque l'alimentation en général contient en plus des bas niveaux de calcium comparativement au niveau de phosphore.

Une ration cubée peut être associée avec une augmentation du taux de calculs urinaires à base de phosphate. En effets, les animaux qui consomment une telle ration produisent en général moins de salive. Chez les ruminants, la salive contient beaucoup de phosphate, qui est par la suite éliminée en bonne partie dans les excréments de l'animal. En produisant moins de salive, l'animal rejette moins de phosphate par le système digestif et doit donc se servir du système urinaire pour éliminer les surplus. La concentration urinaire en phosphate peut alors atteindre des niveaux qui permettent la formation de calculs.

2-Les calculs à base de silice sont retrouvés principalement là où les fourrages sont particulièrement riches en silice. Contrairement aux calculs urinaires à base de phosphate, ces calculs sont favorisés par une ration riche en calcium comparativement au niveau de phosphore. Des mesures préventives appliquées pour ce type de calcul peuvent donc favoriser le développement de calculs à base de phosphate.

3- les calculs à base de carbonate de calcium. Leur présence est favorisée par une diète riche en calcium et pauvre en magnésium et en phosphore, comme c'est le cas pour les pâturages où les jeunes pousses de trèfle abondent. (01)

4-des calcules riche en sels de silicium lies a la consommation d'une herbe riche en silicium (11).

C. Facteurs :

1. Facteurs prédisposant

De nombreux facteurs prédisposant a la saturation d'urine provenant ainsi le dépôt des calcules urinaires (11)

- **La castration précoce des agneaux:** provoque une diminution de sécrétion de la testostérone (suppression des influences hormonales

nécessaire au développement) entraînant donc un développement moindre du pénis et donc de l'urètre (19).

- **L'anatomie de l'appareil uro-génitale des petits ruminants males:** le trajet tortueux de l'urètre, l'inflexion sigmoïde du pénis et le processus urétrale offre un risque d'obstruction important (28).
- **La saison:** les urolithiases survient la plupart du temps en hiver (stabilisation entravé suite aux conditions climatiques défavorables et la distribution d'une ration intégrante d'une forte dose de concentré), (19).
- **Le pH urinaire alcalin:** L'urine alcalin normalement entre 7,8 et 8,5 favorise le dépôt des cristaux de struvite qui deviennent solubles à un pH inférieur à 6,8, les calculs de phosphate de calcium et de carbonate de calcium sont moins solubles dans une urine alcaline(22).
- **L'infection urinaire:** une infection primaire de tractus urinaire est considérée comme une cause rare de formation de calculs .En effet, les débits purulents dans le tractus urinaire peuvent servir de noyau pour le développement de cristaux, et les uréases bactériennes peuvent augmenter le pH urinaire, réduisant ainsi la solubilité de certaines substances cristoïdes. (32)
- **Déficience en vitamine A:** provoque une métaplasie squameuse de la muqueuse, créant des noyaux de calculogénèse, une réduction du diamètre urétrale et une desquamation excessive des cellules épithéliales. (08)
- **Métaplasie de l'épithélium du tractus urinaire:** Ce phénomène peut créer des noyaux pour la formation de calculs par la desquamation de cellules ou altération des caractéristiques de la surface cellulaire (32), le même effet peut être produit lors d'une néphrite ou d'une cystite. (42).
- **Insuffisance d'abreuvement** favorise l'apparition des silicates. (22)
- **L'alimentation :**
 - a)La nature du régime alimentaire :**
 - L'apport de plantes riches en phyto-œstrogène (22), les œstrogènes ont le même effet que la déficience en Vitamine A (08).
 - la distribution d'une alimentation riche en concentré avec un apport Ca /P proche de 1/1 et /ou d'une alimentation riche en magnésium. (22).Une ration riche en concentré provoque une forte excrétion de

mucoprotéines et de peptides qui forment des noyaux pour la calculogénèse (18 ; 17 ; 38).

- les ruminants nourrit a base de céréales avec un faible apport phosphocalcique présentent un risque élevé de développé des calculs de struvite, et l'alimentation riche en calcium par exemple le trèfle sous terrain peut provoquer des calculs de carbonate de calcium, alors que les plantes comme la betterave sucrière peuvent être un facteur de formation d'oxalate de calcium (19).

b) La modalité de distribution:

- Apporter l'alimentation en un à deux repas par jour entraine chez les ruminants une libération d'hormone antidiurétique juste après le repas, ce qui diminue de manière transitoire la production d'urine et augmente la concentration de celle-ci .Ces effets peuvent être contr s par la distribution à volonté de la ration (32).

- **Hyper vitaminose D** : certains auteurs suggèrent que l'augmentation du calcium urinaire lors d'hypervitaminose D est un facteur favorisant l'urolithiase. (08)

2. facteur déterminants : (09)

- augmentation de l'excrétion urinaire des constituants cristallins (calcium, oxalate, urate...) due à une absorption intestinale accrue ou à un métabolisme endogène anormal peut être l'origine ;
- la diminution de la capacité solvante de l'urine par baisse de la diurèse qui augmente la concentration de tous les cristo ides ou par modification du pH urinaire, l'alcalisation augmentant la sursaturation en phosphates, l'acidification augmentant celle de la cystine et des urates ;
- la diminution du pouvoir urinaire d'inhibition de la cristallisation tableau 1 :

Tableau1 : Inhibiteurs et promoteur de la cristallisation des sels de calcium (23)

Modificateurs de la cristallisation	Effets sur la cristallisation Des oxalates de calcium	Effets sur la cristallisation Des oxalates de calcium
Magnésium	Inhibiteur modéré	Inhibiteur modéré
Citrate	Inhibiteur modéré	Inhibiteur modéré
Pyrophosphate	Inhibiteur puissant	Inhibiteur puissant
Polyphosphates	Inhibiteur puissant	?
Phosphocitrate	Inhibiteur modéré	Inhibiteur puissant
Glycosaminoglycane	Inhibiteur faibles a modérés	Inhibiteur faibles
THM non polymérisée	Inhibiteur modéré	?
THM polymérisée	promoteur puissant	promoteur puissant
ARN	Inhibiteur puissant	?

D. Symptômes :

La présence des calculs dans l'arbre urinaire, quelque soit leurs natures est susceptible une inflammation, une infection et une obstruction du tractus urinaire.

Des complications locales et régionales peuvent en résulter, le tableau clinique est cependant différent selon la localisation de la ou des lithiases et dépends de la parties de l'appareil urinaire atteinte.

a. Lithiases vésicales :

Asymptomatiques et se révèlent tardivement (09)

b.Lithiases urétrales :

Deux syndromes sont observés :

- Syndrome inflammatoire: cystite, urétrite caractérisé par une pollakiurie, une dysurie une hématurie et une incontinence urinaire.
- Syndrome obstructif qui est associé à une oligoanurie (35)

c.Lithiases urétérales :

Fréquemment asymptomatique compte tenu de leurs caractères unilatéraux cependant en cas de surinfection, l'infection urinaire peut constituer le signe révélateur de la lithiase.

La plupart des lithiases urétéraux sont liées à la migration des calculs rénaux vers la vessie ce qui peut provoquer une obstruction partielle ou totale, cette obstruction est à l'origine d'une dilatation urétrale et d'une hydronéphrose, dans ce cas l'animal exprime donc les signes suivants :

- Douleur abdominal durant la migration urétérale des calculs
- néphromégalie du fait d'hydronéphrose
- signes d'insuffisance rénale
- signes d'infection urinaire (pollakiurie, hématurie, hyperthermie)
- signes de rupture des voies urinaires (insuffisance rénales aigue, douleur abdominal) (24)

Chez les béliers atteints depuis peu de temps les commémoratifs indique toujours une indigestion et un début d'anorexie.

Si la lithiase est ancienne, on observent de la somnolence, un prolapsus incomplet du pénis, une forte tachycardie et une tachypnée, une parésie de la pense, la fièvre et l'écoulement en goutte à goutte d'un liquide hémorragique par l'urètre ou par l'orifice du fourreau, des efforts à la miction avec ténesme, œdème du fourreau et du scrotum, prolapsus rectale, colique, strangurie, dysurie puis anurie ,pue ,œdème pénien et préputial, tuméfaction de l'urètre (pulsations urétrales palpables),douleur à la palpation du pénis, bruxisme, vocalisation et des cristaux sur les poils du fourreau .

Dans le cas d'un stade avancé de la lithiase urinaire ; l'animal se trouve abattu, avec apparition de l'urémie avec inappétence complète, polydipsie, vomissement, diminution de l'élasticité de la peau, haleine à odeur urineuse, hypothermie et finalement la mort (34).

E. Méthodes de lutte :

a. Préventives :

La prévention est capitale dans le cas de l'urolithiase, puisque cette maladie repose principalement sur des facteurs extrinsèques, il faut tout de même savoir que si certains animaux ont développés une urolithiase dans un troupeau, les mesures de préventions seront moins efficaces.

- D'une manière générale, il est nécessaire d'apporter aux animaux de l'eau en quantité suffisante et de bonne qualité, il faut multiplier les points d'abreuvement et s'assurer de leur propreté.
- Les abreuvoirs sont de préférence à l'ombre de la lumière en été et tiède en hiver (39).
- Il est conseillé d'augmenté le volume urinaire pour diluer l'urine en apportant dans la ration à un taux de 2à5% du sel (22).
- L'acidification des urines en utilisant de chlorure d'ammonium en pré mélange (aliment médicamenteux) à un taux de 0,5 à1%(22) Soit 30 à 40 g /jour (39), qui est un modifiant des caractères physico-chimiques des urines, il augmente plus modérément la diurèse mais intervient surtout au niveau métabolique diminuant le pH urinaire, la phosphaturie et la calciurie (24)
- La prévention du risque d'urolithiase repose sur le rééquilibrage phosphocalcique du régime alimentaire en évitant un trop grand apport alimentaire en phosphate pour limiter la concentration urinaire en ce dernier ,et augmentation du rapport calcium /phosphore de la ration (Les recommandations pour ce rapport sont 1,2/1 mais il a été montré que qu'un rapport de 2/1 été efficace pour la formation des calculs de phosphate) (20).

- La complémentation en calcium des rations riche en aliment concentrés (qui se caractérise par des teneurs excessives en phosphore et largement insuffisantes en calcium), est une réponse nutritionnelle logique. (24).
- Le calcium s'oppose à l'absorption du phosphore par l'intestin, un faible apport de calcium par la ration entraine donc une forte excrétion urinaire de phosphore.

b.Curative :

2.E.b.1. Traitement conservateur

Les traitements conservateurs des urolithiases ont pour but de lever l'obstruction urinaire induite par le calcule tout en préservant complètement ou le plus possible la fonction urétrale, ces traitements regroupent les mesures diététiques, des traitements médicamenteux, et les techniques du levé de l'obstruction par cathétérisme urétrale (urohydropulsion rétrograde et lithotripsie intracorporelle).

- **Mesures diététiques:**

Concernent la modification du régime alimentaire instauré qui favorise la formation des calculs, dans le but de faire dissoudre les calculs urétraux et d'empêcher toute accréation minérale future. (12 ; 18)

a/Emploi de chlorure d'ammonium(NH₄Cl) :

Lors d'obstruction incomplète ou lorsque de l'urine goutte au niveau de prépuce, l'animal peut recevoir 300mg/kg de poids vif de chlorure d'ammonium par voie orale.

Il permet de dissoudre les calculs et les cristaux(36), il est généralement employé en premier intention après toute prise en charge d'une urolithiase à fin de limiter les récives.

Son association avec des mesures alimentaires lui permet d'être pleinement efficace.

L'emploi de NH_4Cl induit :

-Une diminution du pH Urinaire (0,4 à 0,8 unité pH), cette diminution conduit à une augmentation de la solubilité des calculs de phosphate ammoniacomagnésiens, de carbonate de calcium, de phosphate de calcium et de silicate (pas d'effet sur les calculs d'oxalate). (17 ; 29 ; 41)

-Augmentation de la consommation d'eau, permettant une dilution des minéraux.

-Suppression de l'effet du magnésium sur les autres minéraux (calcium et phosphore) qui se traduit par une diminution de l'absorption du calcium et l'augmentation de l'absorption du phosphore et du magnésium au niveau de tube digestif, l'excrétion du phosphore et du magnésium par les reins et de ce fait augmentée. (17)

-Une augmentation de l'utilisation de calcium et du phosphore par les tissus périphériques, ceci entraîne une diminution de leurs excrétions dans l'urine. Par contre, le NH_4Cl n'a aucune influence sur l'excrétion urinaire du magnésium et de l'azote (17)

- **Modification du régime alimentaire :**

La modification du régime alimentaire permet la dissolution des calculs présents chez l'animal présentant des signes cliniques mais aussi chez les autres animaux, cela limite les récives lors de son association avec un apport de chlorure d'ammonium.

Ce changement doit être envisagé dès l'apparition de troubles urinaires chez un animal, il s'effectue par différentes actions :

a/ Apport en sel (chlorure de sodium, NaCl) :

L'apport de sel (chlorure de sodium, NaCl) s'effectue à un taux de 4 à 5 % de matière sèche de la ration journalière. Il permet d'augmenter la prise de boisson et donc la dilution de l'urine et des minéraux. (18 ; 27)

S'effectue graduellement et sous surveillance (pour éviter la prise excessive d'eau qui présente un risque d'accumulation d'urine et donc une rupture de la vessie en cas d'obstruction urétrale), il permet de :

- Augmenter la prise de boissons et donc la dilution de l'urine.

- Augmenter la solubilité des minéraux dans l'urine. (21)

b/ diminution progressive du concentrés dans la ration et incorporer d'un mélange de foin, d'herbe et de luzerne de bonne qualité, ce qui vas stimuler la production de la salive (excrétions fécale du phosphore) et la prise d'eau tout ceci contribue à diminuer la concentration des minéraux dans l'urine.(15)

c/Apport adéquat en vitamine A et D :

L'ensilage et le fourrage doivent être bien conservés et analysés chaque année pour vérifier leur qualité.

Un bon fourrage permet un bon apport en vitamine A et D.

L'apport alimentaire en vitamine A ne doit pas excéder 40 000 UI par jour; et ne doit pas dépasser les 10 000 UI par jour pour l'apport en vitamine D. (18)

d/Apport en eau :

La source d'eau doit être propre et sans débris ni stagnations, elle doit être mise à l'ombre l'été et réchauffée en hiver afin de stimuler sa consommation, l'urine se trouve par ce fait diluée. (18 ; 36)

2.E.b.2. Traitements médicamenteux :

Les traitements médicamenteux consistent en administration d'antibiotiques et l'administration anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) pour provoquer une diminution de l'infection urétrale et en utilisation d'autres traitements complémentaires en cas de complications (urémie ,rupture des voies urinaires); ces médicaments peuvent être employés en première intention lors d'obstruction urétrale partielle ou totale, sont aussi administrés au patient avant, pendant et après toute intervention chirurgicale.

Leurs couts varient en fonction des molécules administrés et de la durée du traitement.

a/L'antibiothérapie :

Vu que la stagnation de l'urine dans la vessie et l'augmentation de la densité urinaire lors d'urolithiase peuvent augmenter la fréquence des infections urinaires; les antibiotiques sont administrés en première intention lors de l'obstruction urétrale.

Les antibiotiques utilisés doivent être concentrés dans l'urine et ne doivent pas être néphrotoxiques.

Plusieurs molécules sont utilisables :

- La pénicilline G procaïne à la dose de 22 000UI/Kg en IM ou SC toutes les 12 heures. La durée d'attente est de 30 jours pour la viande. (02)
- L'ampicilline à la dose de 11mg/Kg en IM toutes les 24 heures. La durée d'attente est de 10 jours pour la viande. (02)
- La sulfadiméthoxine à la dose de 55mg/Kg en IV ou par voie orale (PO) lors de la première prise puis 27,5mg /Kg en IV ou PO toutes les 24 heures, la durée d'attente est de 14 jours pour la viande. (02)
- Le ceftiofur à la dose de 1mg/Kg par jour en IM ou SC .Cette molécule est adapté pour les animaux qui vont être abattus le plus tôt possible après l'intervention chirurgicale.

La poursuite de l'antibiothérapie en postopératoire est à moduler en fonction de l'antibiotique utilisé, de la date d'abattage de l'animal, du statut du patient et du type de l'intervention chirurgicale réalisée (31)

b/ Les anti-inflammatoires :

Les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) sont utilisés en routine après les interventions chirurgicales afin de diminuer l'inflammation des tissus dont l'urètre. Il faut vérifier que le patient ne soit pas en état d'insuffisance rénale, ni déshydraté. (30)

L'utilisation des AINS doit être limitée dans en raison de leurs influence sur les reins. (23)

c/Traitements complémentaires :

Impliquent généralement le rétablissement d'un urètre fonctionnel et la correction des déséquilibres hydro électrolytiques.

Les animaux gravement urémiques et déprimés nécessitent une réhydratation et une correction des troubles électrolytiques et acido-basiques; une fois l'animal réhydraté le traitement liquidien peut être poursuivi pour encourager la diurèse.

Les animaux ayant un urètre et une vessie intacte avec des signes cliniques précoces peuvent bénéficier d'un traitement conservateur à base d'antispasmodique et tranquillisants pour relâcher les muscles du pénis ce qui a pour effet d'étirer l'inflexion sigmoïdes; ce traitement ne doit pas être utilisée dans les cas compliqués ou avancés.

Si une rupture des voies urinaires s'est produite, une hyponatrémie, une hypo chlorémie, une hyperphosphatémie, une alcalose métabolique sont observées, un traitement avec du sérum salé en intraveineuse est indiqué.

2.E.b.3. les techniques du levé de l'obstruction par cathétérisme urétrale (urohydropulsion rétrogradé)

C'est une technique de première intention, peu couteuse et impliquant peu de risques anesthésiques.

Le principe de cette technique est d'injecter du liquide physiologique (NaCl) dans l'urètre de l'animal à l'aide d'une sonde urinaire ; les calculs sont délogés et poussés dans la vessie. (33)

• Types de sondes utilisées :

- Une sonde de 5 à 8 French (F) (soit 1.7à2.7 mm de diamètre) en polypropylène ou en caoutchouc. (33)
- Un cathéter coronaire de JudKins –Schmidt (sonde spécifique pré-incurvée de 7F, soit 2.3mm de diamètre), dans laquelle un guide rectiligne (une tige de fer) est introduit facilite le sondage urétral. (37)
- L'extrémité de la sonde doit être enduite d'un lubrifiant stérile.

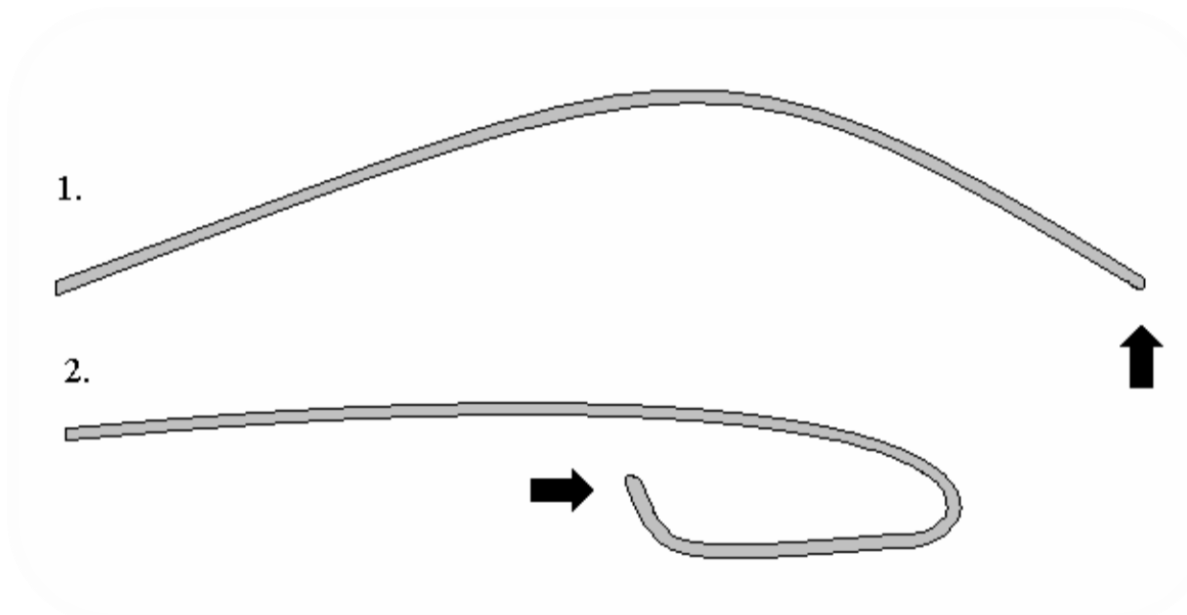


Figure 4 : Cathéter coronaire de Judkins-Schmidt (Judkins-Schmidt Femoral-Left Coronary Catheter, William Cook Europe ApS, Denmark), avec (1) et sans (2) le guide (d'après 37).

- **Technique :**

Elle se réalise en plusieurs étapes :

- L'animal est tranquilisé avec de l'acépromazine (0,05-0,1 mg/kg IV).
- Le pénis est extériorisé du prépuce. Pour cela, l'animal est assis sur sa croupe si c'est un bélier. Ceci pousse le pénis vers l'extérieur. Si l'animal est un bouc, il est couché en décubitus latéral ou dorsal. Le pénis est saisi en arrière de l'inflexion sigmoïde et est poussé vers l'avant jusqu'à ce que le gland et la portion libre du pénis atteignent l'orifice préputial. La portion libre du pénis est alors enveloppée dans une compresse afin de tirer l'ensemble du pénis. Ce dernier est attaché à la paroi abdominale à l'aide d'une pince atraumatique. L'extension du pénis sur un animal en décubitus latéral ou dorsal est plus laborieuse (28).
- Un faible volume de lidocaïne est injecté dans l'urètre par l'orifice urétral afin de diminuer l'inconfort du patient.
- L'animal est ensuite placé en décubitus latéral et le processus urétral est amputé pour faciliter le sondage (33).
- Le cathéter incurvé est introduit dans l'orifice urétral de l'animal. Lorsque la sonde bute contre le fond du processus urétral, elle est

légèrement reculée, puis le guide est retiré. La sonde reprend sa courbure naturelle et pointe alors crânio-ventralement. Elle est de nouveau poussée et n'entre pas dans le récessus urétral. Le guide peut être réintroduit après ce passage pour éviter tout dommage de la muqueuse urétrale. A l'arrivée dans la vessie, il faut avancer la sonde un peu plus pour éviter qu'elle ne pointe caudo-ventralement contre la paroi vésicale. Un contrôle fluoroscopique permet de vérifier le passage du processus urétral (37). Une autre méthode de sondage consiste à confirmer l'introduction de la sonde dans le diverticule urétral par l'introduction d'un doigt dans le rectum. On palpe ainsi l'extrémité de la sonde au niveau de l'urètre pelvien et on peut donc évaluer sa progression. Si la sonde bute dans le diverticule urétral, il faut la reculer et la réavancer doucement (33). Une dernière méthode consiste à effectuer une myotomie des muscles rétracteurs du pénis à travers une incision à 3 centimètres au-dessous de l'anus, afin de déplier l'inflexion sigmoïde. Ceci facilite le sondage mais implique une anesthésie plus poussée (tranquillisation par l'acépromazine et anesthésie épidurale lombo-sacrée) (03).

-Une fois l'animal sondé, du sérum physiologique est injecté par la sonde après compression de l'orifice urétral entre le pouce et l'index pour éviter la sortie du liquide. Ce rinçage est répété plusieurs fois (-33). Il peut aussi se faire avec une solution d'acide acétique (1 volume d'acide acétique pour 4 volumes de sérum physiologique) afin d'accélérer la dissolution des calculs (25).

-L'animal est surveillé les heures et les jours suivants afin de détecter toute nouvelle obstruction urétrale.

- Si la sonde bute dans le diverticule urétral il faut la reculer et la réavancer doucement ; ceci est confirmé par l'introduction d'un doigt dans le rectum ce qui permet la palpation, de l'extrémité de la sonde au niveau de l'urètre pelvien, et donc l'évaluation de sa progression.
- Une autre méthode consiste à effectuer une myotomie des muscles rétracteurs du pénis à travers une incision de 3cm au dessous de l'anus afin de déplier l'inflexion sigmoïde. Ceci facilite le sondage mais implique une anesthésie plus poussée (tranquillisation par l'acépromazine et anesthésie épidurale lombo-sacrée).

- **Avantage :**

- c'est une technique économique.
- La durée d'intervention est courte.
- Les risques anesthésiques sont faibles (l'animal subit une simple tranquillisation).
- Les soins postopératoires se limitent à l'observation de l'animal.
- La fonction de la reproduction et la continence sont préservées.

- **Inconvénients :**

- Elle n'est pas utilisable en cas de rupture urétrale ou vésicale.
- Les risques per opératoires sont importants. Le passage de la sonde peut entraîner des traumatismes.
- Elle n'est utile que lorsqu'un seul calcul est responsable de l'obstruction.

2.E.b.4. Traitement chirurgical

Lorsque l'obstruction urétrale par des calculs est complète ou en cas d'échec du traitement conservateur, le traitement chirurgical est recommandé

La levée de l'obstruction nécessite une technique dite: urétérotomie (05).

Elle est indiquée pour soulager un animal en rétention urinaire par obstruction urétrale pour lequel on veut sauver non pas son aptitude à reproduire, mais sa carcasse.

Elle est pratiquée le plus précocement possible pour éviter les complications rénales. (26)

L'opération se réalise sur animal debout et sous anesthésie locale (épidurale basse). Elle peut être pratiquée soit en région scrotale ou en région ischiale (26).

- **La ponction urétrale.** (26)

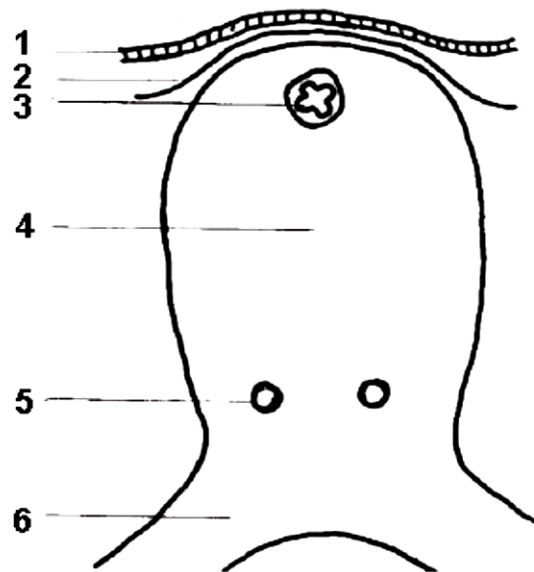
- L'intervention se fait au-dessous des ischioms exactement entre les fesses au point où l'urètre contourne l'arcade ischiale.

- Un petit trocart peut être planté 2 à 3 cm sous l'arcade de bas en haut et de l'arrière vers l'avant dans un urètre dilaté.

- Cette technique n'est pas très facile à réaliser chez les petits ruminants en raison de la faiblesse de la taille de l'urètre.

- **L'urétrotomie ischiale.** (26)

L'intervention se fait face à l'arcade ischiale au milieu de la verge ; La figure montre une coupe de verge face à l'arcade ischiatique. L'urètre n'est pas loin de la peau, alors que le risque d'hémorragie est faible, car les vaisseaux sont plus profonds



Coupe de la verge au niveau de la courbure ischiatique

1 peau, 2 aponévrose périnéale, 3 urètre, 4 corps caverneux, 5 veine caverneuse, 6 muscles ischiocaverneux

Figure 5 : coupe de la verge au niveau de la courbure ischiatique (D'après 27)



Lieu d'élection de l'uréthrotomie chez les ruminants

La flèche indique le lieu d'incision

Figure 6 : lieu d'élection de l'uréthrotomie chez les ruminants (D'après 27)

- **Urétrotomie scrotale.** (26)

Elle a pour but d'enlever un calcul obstruant l'urètre aval, généralement au niveau de l'inflexion sigmoïde du pénis.

Cette opération se réalise sur l'animal couché, les pattes attachées après une anesthésie épidurale haute. La verge est tenue évaginée par un aide.

L'obstruction est localisée; L'incision de bistouri se fait sur toute la longueur de l'obstruction face inférieure du pénis. La plaie est généralement laissée béante, mais il est possible de la suturer si l'inflammation n'est pas présente.

Les plaies d'urétrotomie cicatrisent en général seules en 3 à 4 semaines.

L'infiltration urinaire, toujours un peu présente, peut donner lieu à des collections, qu'il faut ponctionner.

L'antibiothérapie est la règle pendant 10jour.

II. Partie expérimentale

L'urolithiase est une pathologie métabolique multifactorielle positionnée en première place des pathologies urologiques dans les élevages ovins à engraissement, avec un taux de mortalité d'environ 90%. De nombreuses études concernant la ration alimentaire ont été réalisées dans le but de démontrer l'incidence de la composition de la ration alimentaire par rapport à la formation des calculs et donc l'apparition des symptômes d'urolithiase. Dans le but d'élargir ces recherches, dans ce chapitre on va s'intéresser à la composition de l'eau d'abreuvement et si oui ou non cette composition peut être un facteur déclenchant des calculs urinaires. Et pour cela nous avons effectué des prélèvements d'eau au sein des élevages. Ou des cas d'urolithiase ont été déjà recensés à la région de Baraki et ces environs.

• Matériel et méthode

1/Période d'étude

Nôtre expérimentation et prise d'échantillons s'est déroulée dans la période entre le 25 février 2020 et le 03 Mars 2020.

2/ Région d'étude :

Lieu de prélèvements: Nôtre choix s'est porté sur la région de Baraki(Alger) et ses environs: LARBAA, OULED SLAMA, BIR MOURAD RAIS, LAAMIRAT, LEHOUAOURA, EUKALYPTUS, et OULED CHBEL. On a eu accès à des élevages de types traditionnel à conduite extensive, et à des logements anarchiques le plus souvent sans alimentation complémentaire ni médicalisation. C'est des élevages caractérisés par de très faibles investissements matériels, une main d'œuvre familiale et surtout par une faible densité de chargement d'effectifs qui varie entre 10 à 40 têtes.

3/ Lieu d'analyse :

Nous avons analysé nos échantillons au niveau d'un (AVCQ LAB) laboratoire vétérinaire et contrôle qualité des produits agroalimentaire, cosmétiques, et eaux. Laboratoire privé situé à BARAKI, ALGER.

4/Prise des échantillons hydriques :

Pour le prélèvement des échantillons d'eau potable issue de différentes sources (puits, ADE, eau de source) Nous avons eu recours à des flacons d'échantillonnage stérilisés et étiquetés de 100 ml pour chaque élevage.

Sur l'étiquette, la date, le nom de l'éleveur, l'adresse et l'âge de l'animal sont mentionnés. Les échantillons ont été transportés dans du polystyrène (isolation thermique) vers le laboratoire où on a effectué des analyses afin de déterminer la dureté de l'eau de chaque élevage.

5/Cas cliniques :

Au cours de l'une de nos sorties, et heureusement on a trouvé un mouton âgé de 18 mois souffrant d'anorexie d'après l'anamnèse. Après la réalisation de notre examen général on a noté : Une tachycardie, une tachypnée ainsi qu'une diminution de la motricité ruminale (indigestion), comme on a observé au niveau de la région pénienne et après extériorisation du verge des signes d'inflammation (rougeur, gonflement, douleur à la palpation, présence de pus) et l'écoulement goutte à goutte d'un liquide et d'après le docteur vétérinaire qui nous accompagnait ce sont des signes d'urolithiase avec un stade bien avancé



Figure 7 : Pue sortant du pénis de l'animal atteint (photo personnelle)

Il est à noter qu'à l'issue de ce diagnostic clinique, le traitement préconisé par le Docteur vétérinaire était:

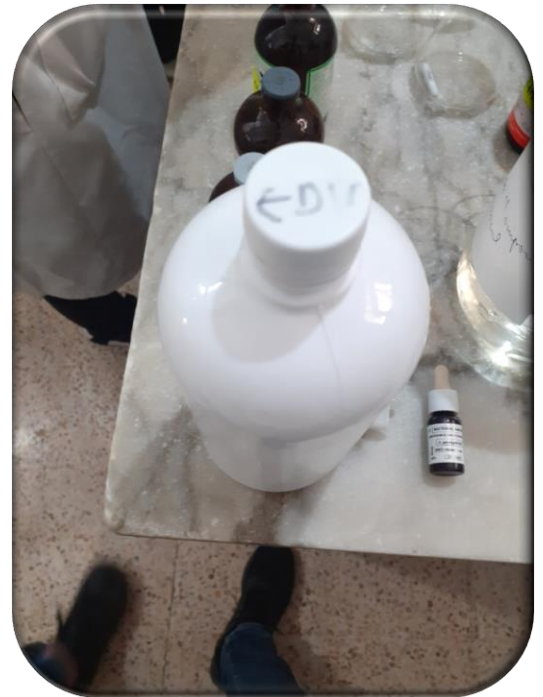
Une antibiothérapie à base de Sulfadimidine 200 mg. Trimethoprim 40 mg (Hefotrim[®]),

Un *inflammatoire* non stéroïdiens (AINS):le *méloxicam* (Melovem[®]),
 et un traitement complémentaire d` Acide ascorbique (Scor-c[®]).

6/Matériels :



**Figure 8 : La burette gradue
 +
 Agitateur magnétique (photo personnelle)**



**figure 9 : acide éthylène diamine
 tétra acétique (EDTA)(photo personnelle)**



figure10 : Bécher (photo personnelle)



**Figure 11: noir enchrome T NET
 (Photo personnelle)**



Figure 12: Seringue pour mettre l'EDTA (photo personnelle)

7/Méthodes d'analyse :

La dureté d'une eau est l'indicateur de sa minéralisation, dépend à la fois de la concentration des ions calcium (Ca^{2+}) et de celle des ions magnésium (Mg^{2+}). La dureté se détermine par un dosage complexométrique par l'EDTA

Au niveau du laboratoire d'analyses plusieurs étapes ont été nécessaires pour atteindre le résultat voulu et pour cela nous nous sommes inspiré du protocole suivant: $TH = [Ca^{2+}] + [Mg^{2+}]$

8/Principe :

il consiste à doser un échantillon d'eau avec une solution d'acide éthylène diamine tétra acétique (EDTA) à pH = 10 en présence de NET (noir enchrome T) comme indicateur coloré dont la coloration devient violette en présence des ions Ca^{2+} et Mg^{2+} .

Figure 13 : la réaction du noir enchrome T dans l'eau (photo personnelle)



9/Mode opératoire :

Introduire 50 ml d'eau à analyser dans un Bécher et ajouter 2ml de la solution tampon ammoniacale (pH =10) et 3 gouttes de la solution NET

- si la coloration vire au bleu cela indique un TH =0
- si la coloration vire au violet, titré avec la solution d'EDTA (0,01 N) jusqu'à la coloration bleu.



Figure 14 : étapes de l'expérimentation (photo personnelle)

10/Résultat

Numéro d'échantillon	Date du prélèvement	Région	V=TH (°F) (ml)	CaCo3 (mg/l)
1 	25/02/2020	BARAKI	1,5ml	15 mg/l
2 	25/02/2020	LARBAA	0ml	0mg/l
3 	25/02/2020	OULED SLAMA	3ml	30 mg/l
4 	25/02/2020	LARBAA	5,1ml	51 mg/l
5 	26/02/2020	BIR MOURAD RAIS	2,1ml	21mg/l

6 	27/02/2020	LAMIRAT	5ml	50mg/l
7 	27/02/2020	LEHOUAOURA	0ml	0mg/l
8 	02/03/2020	EUKALYPTUS	6,7ml	67mg/l
9 	03/03/2020	OULED CHBEL	1ml	10mg/l

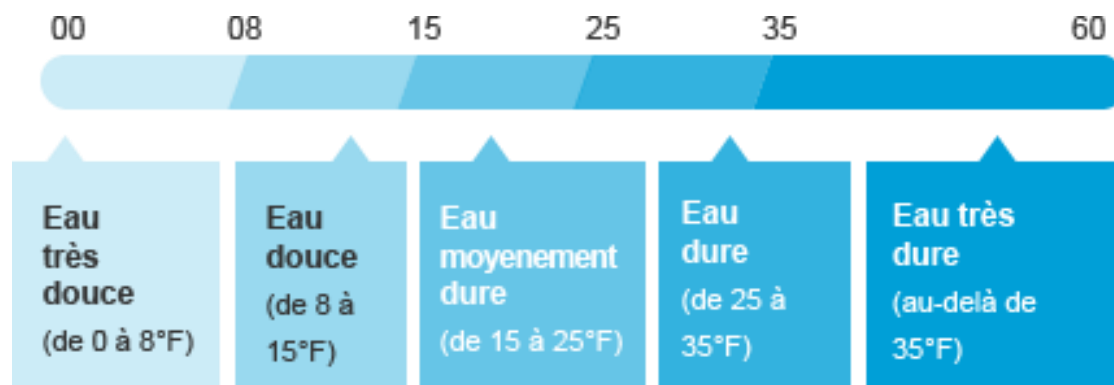
NB : $\text{CaCo}_3 \text{ (mg/l)} = V \text{ (ml)} \times 10$

11/Discussion :

Comme indiqué précédemment dans la partie bibliographique, la quantité d'eau prise par un ovin mâle et sa modalité de distribution est un parmi tant d'autres facteurs déclenchant des lithiase urinaire.

Quant à la partie expérimentale on a réalisé une étude sur la qualité de l'eau et la relation entre le changement de certains de ses paramètres (taux de Ca^{2+} et Mg^{2+}) vu que la plupart des lithiases sont à base de calcium ou magnésium, et l'incidence de la pathologie au sein des élevages qu'on a pu visiter

Les valeurs de la dureté de l'eau analysée varient entre 0 et 6,7 °f, donc elle s'agit d'une eau très douce pour tous les élevages qu'on a visités d'après les normes représentées dans la table suivante



De là nous concluons que l'apparition des urolithiase dans ces élevages n'est pas liée à la qualité de l'eau distribué et ses paramètres physique.

12/ Recommandations

La prévention des maladies réduit les pertes économiques et améliore le bien être des animaux. Plusieurs producteurs donnent une alimentation complémentaire à leurs agneaux destinés à l'engraissement chose qui provoque une augmentation de la fréquence des cas de calculs urinaires. On observe la présence de calculs urinaires ou « urolithiase »

La formation des calculs est liée à l'ingestion de magnésium, de calcium, de phosphore et de potassium. Nous préconisons de ce fait de :

- Diminuer l'ingestion de phosphore.
- Maintenir le rapport calcium/ phosphore à 2:1 ou plus.
- Rajouter du chlorure d'ammonium à l'alimentation complémentaire pour acidifier l'urine et prévenir ainsi la précipitation des minéraux.
- Assurer un accès en permanence à de l'eau fraîche et propre.
- Introduire du sel progressivement dans l'aiment jusqu'à 4 % de la ration.

Revoir le régime alimentaire des agneaux une ration à base de foin et de luzerne de bonne qualité et de céréales (orge et maïs) est une solution intéressante pour l'engraissement des agneaux, elle permet de satisfaire leurs besoins nécessaires en protéines en énergie et d'obtenir des carcasses de qualité sans provoquer de problèmes sanitaires.

Conclusion

Au décours de cette étude nous retenons que la gravelle est une pathologie d'installation insidieuse de conséquences imprévisibles et d'évolution redoutable voir dramatique. Elle s'est positionnée parmi les premières pathologies urologiques qui touche le cheptel ovin en Algérie en générale et les ovins mâles à l'engraissement en particulier.

Elle est susceptible d'entraîner des infections favorisées principalement par la stase urinaire nécessitant donc une forte lutte par différentes méthodes que ce soit préventive ou curatives (médicamenteuse et/ou chirurgicale).

Notre étude a infirmé la relation entre la composition en ions (Ca^{2+}) et (Mg^{2+}) de l'eau d'abreuvement et la formation de ces calculs au niveau d différentes parties du tractus urinaire ,donc il est impératif de faire d'autres études orientées envers d'autres facteurs en cause de cette maladie vu que l'urolithiase ovine est une pathologie multifactorielle .

Listes des figures

Figure1 : Vue externe du rein droit	P12
Figure 2 : Vue interne du rein droit	P12
Figure 3 : Vue ventrale interne de la vessie d'un ruminant	P13
Figure4 :Cathéter coronaire de Judkins-Schmidt (Judkins-Schmidt Coronary Catheter, William Cook Europe ApS, Denmark)	Femoral-Left P27
Figure 5 : coupe de la verge au niveau de la courbure ischiatique	P30
Figure 6 : lieu d'élection de l'uréthrotomie chez les ruminant	P31
Figure7 :Pue sortant du pénis de l'animal atteint (photo personnelle)	P33
Figure 8 : la burette gradué + agitateur magnétique (photo personnelle)	P35
Figure 9 : acide éthylène diamine tétra acétique (EDTA)(photo personnelle)	P35
Figure10 : Bécher (photo personnelle)	P35
Figure 11 : noir enchrome T NET (photo personnelle)	P35
Figure 12 : Seringue pour mettre l'EDTA (photo personnelle)	P36
Figure 13 : la réaction du noir enchrome T dans l'eau (photo personnelle)	P36
Figure 14 : étapes de l'expérimentation (photo personnelle)	P37

Liste de tableaux

Table 1 : Inhibiteurs et promoteur de la cristallisation des sels de calcium	P19
Table 2 : résultat des expérimentations	P37

Liste des références

1. Article; Pâtre, la p'tite gazette d'un crofter en normandie
2. ANONYME. *Dictionnaire des Médicaments Vétérinaires et des Produits de Santé Animale*. 13th ed. Maisons-Alfort (France) : Editions du Point Vétérinaire, 2005, 1765p.
3. BRADFORD PS. *Diseases of the renal system*. In : SMITH BP, editor. *Large animal internal medicine*. St Louis (USA): Mosby, 2001, 976-983.
4. BARONE R. *L'appareil uro-génital*. In : *Anatomie comparée des mammifères domestiques*. Tome 4, *Splanchnologie 2*, 3^{ème} ed. Paris (France): Vigot, 2001, 50-225.
5. BRAUN U, NUSS K, SYDLER, LISCHER C. Ultrasonographic findings in three cows with ureteral obstruction due to urolithiasis, *Vet. Rec.*, 2006, **159**(22), 750-752.
6. CERVENY C, KÖNIG HE, LIEBICH HG. *Urinary System*. In: CONSTANTINESCU GM editor. *Veterinary Anatomy of Domestic Mammals, Textbook and colour atlas*. Stuttgart (Deutschland): Schattauer, 2004, 377-396.
7. CHATELAIN E. *Appareil uro-génital des mammifères domestiques*. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, Unité Pédagogique d'Anatomie. 1995, 143p.
8. CERVENY C, KÖNIG HE, LIEBICH HG. *Male genital organs*. In: CONSTANTINESCU GM editor. *Veterinary Anatomy of Domestic Mammals, Textbook and colour atlas*. Stuttgart (Deutschland): Schattauer, 2004, 382-396.
9. DIVERS TJ. *Urinary tract diseases*, In : DIVERS TJ, PEEK SF. *Rebhun's Diseases of dairy cattle*. 2nd ed. St Louis : Elsevier Saunders, 2008, 447-466.
10. Fabrice Hebert, *Guide pratique d'uro-néphrologie vétérinaire*.
11. GARETT PD . *Urethral recess in male goats, sheep, cattle and swine*, *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1987, 191, 689-691.
12. *Guide pratique de médecine et chirurgie ovines*, Karim Adjou et pierre Autef /Mai 2013 P29.
13. GUTIERREZ C, ESCOLAR E, JUSTE MC, PALACIOS MP, CORBERA JA. *Severe urolithiasis due to trimagnesiumorthophosphate calculi in a goat*, *Vet. Rec.*, 2000, 146 (18), 534.

14. HOOPER RN, TAYLOR TS. *Urinary surgery*, *Vet. Clin. North Am. : Food Anim. Pract.*, 1995, 11, 95-119.
15. HINKLE RF, HOWARD JL, STOWATER JL. *Anatomical barrier to urethral catheterisation in the male goat*, *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1978, 173, 1584-1586.
16. HAY L. *Prevention and treatment of urolithiasis in sheep*, *In Pract.*, 1990, 12, 87-91.
17. Jean-Pierre Cotard, *Vade mecum d'uro-nephologie veterinaire*
18. KUMAR RPS, JAMES CS, GANGADEVI P, LALITHA KUNJAMMA CR. *Effect of supplemental ammonium chloride on biochemical changes and amelioration of experimental urolithiasis in goats*, *Ind. J. Anim. Sci.*, 2001, 71 (7), 698-702.
19. KIMBERLING K. *Diseases of the urinary system*. In : *Diseases of sheep*, 3rd ed. Philadelphia (USA): Lea and Febiger, 1980, 205-208.
20. *Le Manuel Vétérinaire MERK*, troisième édition française – Octobre 2008.
21. LARSON BL. *Identifying, treating and preventing bovine urolithiasis*, *Vet. Med.*, 1996, 91, 366-377.
22. LARSON LB. *Identifying, treating and preventing bovine urolithiasis*, *Vet. Med.*, 1996, 91, 366-377.
23. *Maladies du mouton*, Jean Brugere-Picoux août 2016 P350.
24. MURRAY MJ. *Urolithiasis in a ram*, *Compend. Cont. Educ. Pract. Vet.*, 1985, 7(4), S269-S274.
25. *Nutrition minérale des ruminants*, François Meschy, Mai 2011, P 51-52
26. PUGH DC. *Lower urinary tract problem; urolithiasis*. In *Sheep and Goat Medicine*. Philadelphia (USA): WB Saunders Compagny, 2001, 267-275.
27. Philippe CASAMITJANA et Jean-Louis PONCELET, *LITHIASE URINAIRE URÉTRO TOMIE*, article de SOCIÉTÉ NATIONALE DES GROUPEMENTS TECHNIQUES VÉTÉRINAIRES
28. RAKESTRAW PC, FUBINI SL, GILBERT RO, WARD JO. *Tube cystotomy for treatment of obstructive urolithiasis in small ruminants*, *Vet. Surg.*, 1995, 24:498-505.
29. SMITH MC, SHERMAN DM. *Urinary system*. In : *Goat medicine*. Philadelphia (USA): Lea and Febiger, 1994, 387-402.
30. STEWART SR, EMERICK RK, PRITCHARD RH. *Effect of dietary ammonium chloride and variations in calcium to phosphorus ratio on silica urolithiasis in sheep*, *J. Anim. Sci.*, 1991, 69 (5), 2225-2229.

31. SOCKETT DC, KNIGHT AP. *Metabolic changes associated with obstructive urolithiasis in cattle*, *Compend. Cont. Educ. Pract. Vet.*, 1984, 6, S311-S315.
32. SHOKRY M, AL-SAAD H. *Retractor penis myotomie for catheterization in sheep and goats*, *Mod. Vet. Pract.*, 1980, 61 (8), 700.
33. SCHOTT HC, VAN METRE DC, DIVERS TJ. Diseases of the renal system, In : SMITH BP. *Large Animal Internal Medicine*. 3rd ed. St Louis : Mosby Inc., 2002, 851-872.
34. TIBARY A, VAN METRE D. *Surgery of the sheep and goat reproductive system and urinary tract*, in FUBINI SL, DUCHARM NG, editors : *Farm Animal Surgery*. St Louis (USA): Saunders, 2004, 534-547.
35. traitement de pathologie chirurgicale spéciale vétérinaire, p456 .
36. VADE-MECUM du vétérinaire 16eme éditions juillet 1995 ,P1322.
37. VAN METRE DC, HOUSE JK, SMITH BP, THURMOND MC, GEORGE LW, ANGELOS SM, FECTEAU G. *Obstructive urolithiasis in ruminants: surgical management and prevention*, *Compend. Cont. Ed. Pract. Vet.*, 1996, 18 (10),S275-S289.
38. VAN WEEREN PR, KLEIN WA, VOORHOUT G. *Urolithiasis in small ruminants. II. Cysto-urethrography asa new aid in diagnosis*, *Vet. Q.*, 1987, 9, 79-83.
39. VILLAR D, LARSON DJ, JANKE BH, SCHWARTZ KT, YAEGER MJ, CARSON TL et al. *Case-report-obstructive urolithiasis in a feedlot steer*, *Bovine Pract.*, 2003,**37**(1), 74-77.
40. VAN METRE DC, HOUSE JK, SMITH BP, THURMOND MC, FECTEAU G, GEORGE LW, ANGELOS SM, ANGELOS JA. *Obstructive urolithiasis in ruminants : surgical management and prevention*, *Compend. Contin. Educ. Vet.*, 1996, **18**(10), S275-S289.
41. WENZEL JGW. *Anatomy and physiology of the urinary tract – Bulls, rams and bucks*. In : WOLFE DF, editor. *Large Animals Urogenital Surgery*. Philadelphia (USA): Williams and Wilkins, 1998, 345-354.
42. FRANDSON RD, LEE WILKE W, DEE FAILS A. *The urinary system*. In : *Anatomy and Physiology of Farm Animals*. Philadelphia (USA): WB Saunders Compagny, 1996, 350-352.