



**HAL**  
open science

# L'endoscopie des voies urinaires chez le chien et le chat : synthèse bibliographique et réalisation d'un atlas photographique

Jeanne Montier

## ► To cite this version:

Jeanne Montier. L'endoscopie des voies urinaires chez le chien et le chat : synthèse bibliographique et réalisation d'un atlas photographique. Médecine vétérinaire et santé animale. 2022. dumas-03975863

**HAL Id: dumas-03975863**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03975863v1>**

Submitted on 6 Feb 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Année 2022

**L'ENDOSCOPIE DES VOIES URINAIRES CHEZ LE CHIEN ET  
LE CHAT : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE ET  
RÉALISATION D'UN ATLAS PHOTOGRAPHIQUE**

**THÈSE**

pour obtenir le diplôme d'État de

**DOCTEUR VÉTÉRINAIRE**

présentée et soutenue publiquement devant

la Faculté de Médecine de Créteil (UPEC)

le 10 octobre 2022

par

**Jeanne MONTIER**

sous la direction de

**Christelle MAUREY-GUÉNEC**

**JURY**

<b>Président du jury :</b>	<b>M. Alain FONTBONNE</b>	Professeur à l'EnvA
<b>Directrice de thèse :</b>	<b>Mme Christelle MAUREY-GUÉNEC</b>	Professeure à l'EnvA
<b>Examineur :</b>	<b>M. Mathieu MANASSERO</b>	Professeur à l'EnvA



**Liste des enseignants intervenant dans l'encadrement des thèses de Doctorat vétérinaire**



Version du 8 février 2022

**Liste des Professeurs et Maîtres de conférences titulaires de l'HDR**

M	Adjou	Karim	Professeur	DPASP
M	Audigié	Fabrice	Professeur	DEPEC
M	Bellier	Sylvain	Professeur	DSBP
M	Blaga	Radu	Maître de conférences HDR	DPASP
M	Blot	Stephane	Professeur	DEPEC
M	Boulouis	Henri-Jean	Professeur émérite	DSBP
Mme	Chahory	Sabine	Professeur	DEPEC
M	Chateau	Henry	Professeur	DSBP
Mme	Chetboul	Valerie	Professeur	DEPEC
Mme	Crevier-Denoix	Nathalie	Professeur	DSBP
M	Degueurce	Christophe	Professeur	DSBP
M	Denoix	Jean-Marie	Professeur	DEPEC
M	Desquilbet	Loïc	Professeur	DSBP
Mme	Dufour	Barbara	Professeur émérite	DPASP
M	Eloit	Marc	Professeur	DSBP
M	Fayolle	Pascal	Professeur émérite	DEPEC
M	Fédérighi	Michel	Professeur	DPASP
M	Fontbonne	Alain	Professeur	DEPEC
Mme	Gilbert	Caroline	Professeur	DSBP
M	Grandjean	Dominique	Professeur	DEPEC
Mme	Grimard-Ballif	Bénédicte	Professeur	DPASP
Mme	Haddad-Hoang Xuan	Nadia	Professeur	DPASP
M	Jouvion	Gregory	Professeur	DSBP
M	Kohlhauer	Matthias	Maître de conférences HDR	DSBP
Mme	Le Poder	Sophie	Professeur	DSBP
M	Manassero	Mathieu	Professeur	DEPEC
Mme	Maurey-Guénec	Christelle	Maître de conférences HDR	DEPEC
M	Millemann	Yves	Professeur	DPASP
M	Perrot	Sébastien	Maître de conférences HDR	DSBP
Mme	Pilot-Storck	Fanny	Professeur	DSBP
M	Ponter	Andrew	Professeur	DPASP
Mme	Rivière	Julie	Maître de conférences HDR	DPASP
Mme	Robert	Céline	Professeur	DSBP
M	Tiret	Laurent	Professeur	DSBP
M	Tissier	Renaud	Professeur	DSBP
M	Verwaerde	Patrick	Professeur	DEPEC
Mme	Viateau	Véronique	Professeur	DEPEC

**Liste des Maîtres de conférences et Ingénieurs de recherche DMV**

M	Arné	Pascal	Maître de conférences	DPASP
Mme	Barassin	Isabelle	Maître de conférences	DPASP
Mme	Benckekroun	Ghita	Maître de conférences	DEPEC
Mme	Bertoni	Lelia	Maître de conférences	DEPEC
M	Bolnot	Francois	Maître de conférences	DPASP
Mme	Canonne-Guibert	Morgane	Maître de conférences	DEPEC
Mme	Chevallier	Lucie	Maître de conférences	DSBP
Mme	Cochet-Faivre	Noëlle	Maître de conférences	DEPEC
Mme	Constant	Fabienne	Maître de conférences	DPASP
Mme	Cordonnier-Lefort	Nathalie	Maître de conférences	DSBP
Mme	Crepeaux	Guillemette	Maître de conférences	DSBP
Mme	De Paula Reis	Aline	Maître de conférences	DPASP
Mme	Decambon	Adeline	Maître de conférences	DEPEC
M	Delsart	Maxime	Maître de conférences associé	DPASP
M	Desbois	Christophe	Maître de conférences	DEPEC
M	Deshuillers	Pierre	Maître de conférences	DSBP
M	Gauthier	Michel	Maître de conférences associé	DPASP
Mme	Guétin-Poirier	Valentine	Maître de conférences	DPASP
Mme	Jacquet	Sandrine	Ingénieur de recherche (DMV)	DEPEC
Mme	Lagrée	Anne-Claire	Maître de conférences	DSBP
Mme	Le Roux	Delphine	Maître de conférences	DSBP
Mme	Legrand	Chantal	Maître de conférences associé	DSBP
Mme	Marignac	Genevieve	Maître de conférences	DSBP
M	Mauffré	Vincent	Maître de conférences	DPASP
Mme	Mtimet	Narjès	Maître de conférences	DPASP
Mme	Mespoulhès-Rivière	Céline	Ingénieur de recherche (DMV)	DEPEC
M	Mortier	Jérémy	Maître de conférences associé	DEPEC
M	Nudelmann	Nicolas	Maître de conférences	DEPEC
M	Pignon	Charly	Ingénieur de recherche (DMV)	DEPEC
M	Polack	Bruno	Maître de conférences	DSBP
Mme	Ravary-Plumioën	Bérandère	Maître de conférences	DPASP
M	Reyes-Gomez	Edouard	Maître de conférences	DSBP
Mme	Risco-Castillo	Véronica	Maître de conférences	DSBP
Mme	Rose	Hélène	Maître de conférences associé	DSBP



# Remerciements

**A Monsieur Alain Fontbonne,**

**Professeur à l'EnvA,**

Qui m'a fait l'honneur d'accepter de présider ce jury de thèse,

Pour l'attention portée à cette thèse.

Hommage respectueux.

**A Madame Christelle Maurey,**

**Professeure à l'EnvA,**

Qui m'a fait l'honneur de diriger cette thèse,

Pour ses précieux conseils et le temps consacré à cette thèse,

Pour sa pédagogie et la qualité de son enseignement durant ces cinq années à l'ENVA.

Qu'elle trouve ici le témoignage de ma reconnaissance et de mon admiration.

**A Monsieur Mathieu Manassero,**

**Professeur à l'EnvA,**

Qui m'a fait l'honneur d'accepter d'être l'examineur de cette thèse,

Pour sa participation à la constitution de l'atlas de cette thèse,

Pour sa gentillesse, son enseignement et sa pédagogie.

Sincères remerciements.

**A Fiona Da Riz, Maxime Kurtz et Cyril Tilmant**

Résidents et ancien assistant hospitalier au service de médecine interne du CHUVA,

Pour leur participation à la constitution de l'atlas de cette thèse,

Pour leur gentillesse et leur pédagogie.

Sincères remerciements.



# Table des matières

---

Liste des figures .....	5
Introduction.....	9
<b>Première partie : L'endoscopie des voies urinaires et ses applications .....</b>	<b>11</b>
1. Anatomie des voies urinaires des carnivores domestiques .....	11
2. Histoire de l'endoscopie .....	12
3. Le matériel d'endoscopie des voies urinaires .....	13
A. L'endoscopie rigide .....	14
B. L'endoscope souple .....	16
a. Les fibroscopes.....	16
b. Les vidéo-endoscopes.....	17
C. Le matériel additionnel.....	18
a. Le cordon d'alimentation.....	18
b. La poignée de commande .....	19
c. Le générateur de lumière froide.....	19
d. Le système de pompe .....	20
e. Le système d'aspiration .....	20
f. Le système de vidéo-transmission .....	20
D. Le matériel complémentaire.....	21
a. Les pinces à biopsie .....	21
b. Les brosses de cytologie .....	21
c. Equipement de récupération.....	22
d. Guides à cathéter .....	24
e. Lasers .....	24
E. Entretien du matériel d'endoscopie.....	24
4. Indications d'une endoscopie des voies urinaires.....	25
A. Hématurie.....	26
B. Mictions anormales .....	27
C. Incontinence urinaire.....	28
D. Traumatique .....	28
E. Obstruction des voies urinaires.....	28
F. Urolithiase .....	28
G. Urétrite et cystite chronique .....	29
H. Suspicion de néoplasie .....	29
I. Réalisation de biopsies .....	30
5. Contre-indications d'une endoscopie des voies urinaires .....	30
A. Contre-indications anesthésiques.....	30
B. Troubles de la coagulation primaire et secondaire .....	30
C. Infection du tractus urinaire.....	31
D. Fragilité de la paroi urétrale ou vésicale .....	31
6. Limites d'une endoscopie des voies urinaires.....	31
7. Réalisation d'une endoscopie du bas appareil urinaire.....	32
A. Chez les carnivores domestiques femelles.....	32
a. Matériel utilisé.....	32
b. Préparation du patient .....	32
c. Technique d'examen .....	33
d. Observations.....	35
B. Chez les carnivores domestiques mâles.....	35
a. Préparation du patient .....	35
b. Urétrocystoscopie à l'aide d'un endoscope souple.....	36

c.	Urétrocystoscopie à l'aide d'un endoscope semi-rigide.....	37
d.	Endoscopie de l'urètre proximal et de la vessie après urétrostomie .....	38
e.	Cystoscopie percutanée pré-pubienne à l'aide d'un endoscope rigide .....	38
f.	Cystoscopie percutanée périnéale à l'aide d'un endoscope rigide .....	40
g.	Autres techniques .....	42
h.	Observations.....	43
8.	Prise en charge post-endoscopique du patient.....	43
9.	Complications et prise en charge des complications d'une endoscopie des voies urinaires .	43
A.	<i>Traumatismes légers</i> .....	43
B.	<i>Strangurie, pollakiurie et miction anormale</i> .....	44
C.	<i>Incontinence</i> .....	44
D.	<i>Perforation urétrale</i> .....	44
E.	<i>Rupture de la vessie</i> .....	45
F.	<i>Infection du tractus urinaire</i> .....	45
10.	Réalisation d'une endoscopie du haut appareil urinaire .....	45
A.	<i>Matériel utilisé</i> .....	45
B.	<i>Technique</i> .....	45
a.	Endoscopie du haut appareil urinaire après laparotomie .....	46
b.	Néphroscopie percutanée.....	46
C.	<i>Principales indications</i> .....	48
D.	<i>Contre-indications</i> .....	48
E.	<i>Limites</i> .....	48
F.	<i>Complications</i> .....	48
11.	Conclusion.....	48
<b>Deuxième partie : Constitution d'un atlas d'endoscopie des voies urinaires chez le chien et le chat .....</b>		<b>49</b>
1.	Introduction .....	49
2.	Matériel et méthode .....	49
A.	<i>Animaux</i> .....	49
B.	<i>Endoscopes</i> .....	49
C.	<i>Méthodes</i> .....	49
3.	Résultats .....	50
A.	<i>Images normales des voies urinaires</i> .....	50
a.	Vestibule du vagin .....	50
b.	Urètre .....	52
c.	Vessie .....	57
d.	Abouchements distaux des uretères .....	59
e.	Cavités pyéliqués.....	60
B.	<i>Images pathologiques des voies urinaires</i> .....	61
a.	Vestibule du vagin .....	61
b.	Urètre .....	64
c.	Vessie .....	79
d.	Abouchements distaux des uretères .....	91
e.	Cavités pyéliqués.....	95
C.	<i>Procédures endoscopiques</i> .....	96
a.	Biopsie .....	96
b.	Hydropulsion de calcul.....	97
c.	Retrait de calculs .....	97
d.	Exérèse de polype .....	101
e.	Correction de bride vaginale.....	102
f.	Correction d'une ectopie urétérale.....	102
g.	Correction laser d'une sténose urétrale.....	104
h.	Lithotripsie intracorporelle au laser .....	105
i.	Retrait de stent urétéral .....	106

j. Injection transmuqueuse d'agent gonflant .....	108
<b>Troisième partie : discussion.....</b>	<b>109</b>
1. Intérêts et limites actuelles de l'endoscopie des voies urinaires .....	109
2. Intérêts et limites de ce travail .....	109
3. Perspectives de développement de l'endoscopie des voies urinaires.....	110
<b>Conclusion .....</b>	<b>113</b>
<b>Liste des références bibliographiques.....</b>	<b>115</b>



# Liste des figures

---

Figure 1 : coupe longitudinale d'un rein de chien (d'après Henry Château).....	11
Figure 2 : schémas légendés des voies urinaires chez un chien femelle (à gauche) et mâle (à droite) (Acierno et Labato, 2006).....	12
Figure 3 : premier endoscope construit par Phillip Bozzini en 1804 d'après Mac Carthy (2005)....	13
Figure 4 : colonne de vidéo-endoscopie .....	14
Figure 5 : différents endoscopes rigides .....	15
Figure 6 : différents angles de vision des endoscopes rigides d'après Mac Carthy (2005) .....	16
Figure 7 : différents endoscopes souples.....	18
Figure 8 : poignée de commande d'un endoscope souple d'après Mac Carthy (2005) .....	19
Figure 9 : détails d'une pince à biopsie avec des mors dentelés et une pointe centrale permettant de s'ancrer dans la muqueuse d'après Mac Carthy (2005).....	21
Figure 10 : détails d'une brosse de cytologie gainée d'après Mac Carthy (2005).....	22
Figure 11 : variété d'instruments utilisables au travers du canal opérateur d'un endoscope souple d'après Mac Carthy (2005).....	23
Figure 12 : endoscopes souples suspendus à l'abri. Les sondes d'endoscopie sont protégées par des étuis tubulaires. ....	25
Figure 13 : intérêt de l'endoscopie du bas appareil urinaire en fonction des différentes causes d'hématurie d'après S. Dru Forrester (2004).....	27
Figure 14 : positionnement en décubitus dorsal d'une chienne en vue d'une urétrocystoscopie....	33
Figure 15 : utilisation d'un vidéo-endoscope (à gauche) et d'un endoscope rigide (à droite) chez une chienne.....	34
Figure 16 : procédures de cystoscopie chez le chien mâle (à gauche) et chez le chat mâle (à droite) d'après Messer (2005). ....	37
Figure 17 : schéma du montage technique de la cystoscopie percutanée pré-pubienne d'après Mac Carthy (2005). ....	39
Figure 18 : schéma d'une coupe transversale de vessie lors de l'utilisation de la technique de cystoscopie percutanée pré-pubienne d'après Mac Carthy (2005).....	40
Figure 19 : positionnement d'un chien lors d'urétrocystoscopie percutanée périnéale chez un chien d'après Allyson C. Berent (2016). ....	41
Figure 20 : procédure d'urétrocystoscopie percutanée périnéale chez un chien d'après Allyson C. Berent (2016). ....	42

Figure 21 : site opératoire lors de l'urétrocystoscopie percutanée périnéale chez un chien d'après Allyson C. Berent (2016). .....	42
Figure 22 : réalisation d'une néphroscopie percutanée chez un chien mâle atteint de néphrolithiase d'après Petrovsky (2019). .....	47
Figure 23 : schéma des voies urinaires des carnivores domestiques femelles indiquant (par des flèches rouges) la zone d'intérêt. ....	50
Figure 24 : vestibules du vagin sains chez les carnivores domestiques femelles.....	51
Figure 25 : schéma des voies urinaires des carnivores domestiques femelles indiquant (par des flèches rouges) la zone d'intérêt. ....	52
Figure 26 : urètres sains chez les carnivores domestiques femelles. ....	53
Figure 27 : schémas des voies urinaires du chat (en haut) et du chien (en bas) mâles indiquant (par des flèches rouges) la zone d'intérêt.....	54
Figure 28 : urètres sains chez les carnivores domestiques mâles.....	56
Figure 29 : schémas des voies urinaires des carnivores domestiques (par des encadrés rouges) la zone d'intérêt. ....	57
Figure 30 : vessies saines chez les carnivores domestiques.....	58
Figure 31 : schémas des voies urinaires des carnivores domestiques indiquant (par des cercles rouges) la zone d'intérêt. ....	59
Figure 32 : abouchements distaux normaux des uretères chez les carnivores domestiques. ....	59
Figure 33 : schéma des voies urinaires des carnivores domestiques indiquant (par un cercle rouge) la zone d'intérêt. ....	60
Figure 34 : cavités pyéliquies saines chez les carnivores domestiques. ....	60
Figure 35 : brides vaginales. ....	62
Figure 36 : hyperplasie folliculaire vestibulaire.....	62
Figure 37 : extension de carcinome urothélial dans le vestibule.....	63
Figure 38 : sarcome de Sticker vestibulaire (McCarthy, 2021). ....	63
Figure 39 : ulcères vestibulaires.....	64
Figure 40 : calcul urétral d'oxalate de calcium. ....	65
Figure 41 : calculs urétraux de struvite. ....	66
Figure 42 : calculs urétraux de cystine.....	67
Figure 43 : calcul urétral d'urate d'ammonium.....	67
Figure 44 : urétrites infectieuses ou traumatiques. ....	70

Figure 45 : urétrite folliculaire lymphoplasmocytaire. ....	71
Figure 46 : urétrite proliférative. ....	72
Figure 47 : sténoses urétrales. ....	75
Figure 48 : brèches urétrales. ....	76
Figure 49 : carcinomes urothéliaux urétraux. ....	79
Figure 50 : calculs vésicaux d'oxalate de calcium. ....	80
Figure 51 : calculs vésicaux de struvite. ....	81
Figure 52 : calculs vésicaux de cystine. ....	81
Figure 53 : calcul vésical de silice. ....	82
Figure 54 : formation de calcul sur un corps étranger vésical. ....	82
Figure 55 : cystite. ....	85
Figure 56 : polypes vésicaux. ....	87
Figure 57 : carcinomes urothéliaux vésicaux. ....	88
Figure 58 : lymphomes vésicaux. ....	89
Figure 59 : sarcome histiocytaire vésical. ....	89
Figure 60 : diverticule urachal. ....	90
Figure 61 : ectasie vasculaire vésicale. ....	90
Figure 62 : ectopie urétérale simple. ....	92
Figure 63 : ectopie urétérale double. ....	93
Figure 64 : urétérite. ....	94
Figure 65 : hématurie rénale ou urétérale. ....	94
Figure 66 : calculs pyéliqués. ....	95
Figure 67 : réalisation d'une biopsie par voie endoscopique. ....	96
Figure 68 : hydropulsion d'un calcul urétral sous endoscopie. ....	97
Figure 69 : retrait d'urolithe à l'aide d'un panier endoscopique (ou pince Basket). ....	98
Figure 70 : retrait d'urolithe à l'aide d'une pince à biopsie. ....	100
Figure 71 : exérèse de polypes à l'aide d'un panier de polypectomie. ....	101
Figure 72 : exérèse d'un polype à l'aide d'un laser diode. ....	101
Figure 73 : correction de brides vaginales à l'aide de différents instruments endoscopiques. ....	102

Figure 74 : correction d'une ectopie urétérale à l'aide de ciseaux endoscopiques. ....	102
Figure 75 : correction d'ectopie urétérale au laser YAG Holmium. ....	104
Figure 76 : mise en place d'un stent urétral par voie endoscopique. ....	104
Figure 77 : correction de sténose urétrale au laser YAG Holmium. ....	105
Figure 78 : lithotripsie intracorporelle au laser YAG Holmium.....	106
Figure 79 : retrait de stent urétéral par voie endoscopique.....	107
Figure 80 : injection transmuqueuse par voie endoscopique. ....	108

---

# Introduction

---

L'endoscopie est un terme dérivant du grec « endon » qui signifie « intérieur » et « scopie » qui signifie « observer ». Il s'agit d'un examen permettant de visualiser l'intérieur des conduits ou cavités du corps et durant lequel il est possible d'effectuer divers examens complémentaires et traitements. (Wikipédia, 2021)

L'urétrocystoscopie (souvent appelé plus simplement cystoscopie) est le terme spécifique utilisé pour l'exploration endoscopique des voies urinaires basses (urètre et vessie) tandis que l'urétéronéphroscopie (ou urétéroscopie) consiste en l'exploration endoscopique des voies urinaires hautes (uretères et cavités pyéliqués). L'urétrocystoscopie est la principale forme d'endoscopie des voies urinaires en médecine vétérinaire. (McCarthy, 2021)

Les affections de l'appareil urinaire représentent une part importante des consultations en médecine vétérinaire des carnivores domestiques et leur diagnostic nécessite souvent la réalisation d'examens complémentaires. Parmi ces examens, nous retrouvons l'examen radiographique, échographique, tomodensitométrique et endoscopique. Ces deux premières techniques sont accessibles, non invasives et peu coûteuses. Néanmoins elles ne permettent qu'une exploration par vision indirecte et en deux dimensions des voies urinaires. L'examen tomodensitométrique, moins accessible et plus coûteux, permet néanmoins une appréciation en trois dimensions et donc une évaluation plus précise des voies urinaires. L'examen endoscopique, bien que lui aussi peu accessible et plus invasif, représente cependant le seul examen permettant une exploration par vision directe de ces voies. De plus, il autorise la réalisation de gestes interventionnels (chirurgicaux ou non) combinés. Ainsi, cet examen permet d'identifier de façon beaucoup plus fiable la nature des éléments observés. (McCarthy, 2021)

Les débuts de la cystoscopie en médecine humaine remontent à plus de 200 ans. Cet examen fait aujourd'hui partie intégrante de l'urologie en médecine humaine.

Les premières descriptions de cystoscopie chez des carnivores domestiques remontent aux années 1930 lorsque Vincent Vermooten utilisa cette technique d'examen chez des chiens servant alors de modèle animal pour l'Homme. (Vermooten, 1930) (Barringer, 1947) Sa mise en application en médecine vétérinaire a commencé à apparaître dans la littérature dans les années 1980 et concernait essentiellement les chiennes. (Biewenga et van Oosterom, 1985; Cooper *et al.*, 1984; McCarthy et McDermaid, 1990; Senior et Sundstrom, 1988; Stone *et al.*, 1983)

Aujourd'hui, l'endoscopie des voies urinaires demeure un examen peu fréquemment réalisé en pratique vétérinaire généraliste des carnivores domestiques en raison de son manque d'accessibilité. Néanmoins, depuis une dizaine d'années, son application dans les centres vétérinaires spécialisés est en pleine expansion. Cette utilisation croissante et son application appropriée nous permettent une meilleure compréhension des maladies de l'appareil urinaire. (McCarthy, 2021)

Cette thèse a pour but de décrire l'état actuel des connaissances concernant l'endoscopie des voies urinaires canines et félines mais aussi d'établir un atlas photographique d'images endoscopiques. Dans un premier temps, nous étudierons l'histoire de l'endoscopie des voies urinaires, le matériel nécessaire à sa réalisation, ses indications, contre-indications et limites ainsi que les différentes techniques d'examen.

Dans un second temps, nous exposerons les images normales et pathologiques pouvant être observées par voie endoscopique aux différents étages de l'appareil urinaire des carnivores

domestiques. Nous détaillerons également dans cette partie les gestes interventionnels pouvant être réalisés au cours de cet examen.

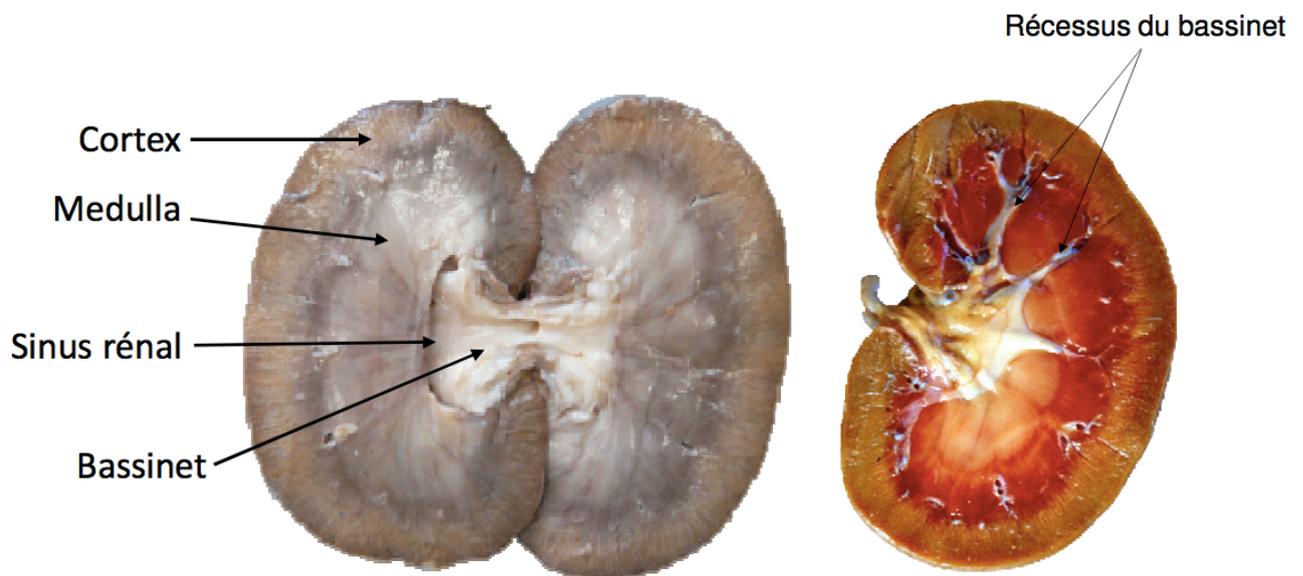
# Première partie : L'endoscopie des voies urinaires et ses applications

---

## 1. Anatomie des voies urinaires des carnivores domestiques

Lors du développement embryonnaire, deux sections se développent au sein de l'appareil urogénital : une partie glandulaire (reins et testicules ou ovaires) et une partie tubulaire avec les voies urinaires.

Le rein dispose d'une organisation concentrique. En périphérie se trouve le cortex richement vascularisé puis la médulla et au centre le bassinet. L'organisation du cortex est rayonnée. La médulla s'organise en pyramides rénales (de formes coniques), qui fusionnent au centre du rein pour former une crête rénale. Entre ces pyramides cheminent les récessus du bassinet qui forment des renforcements à l'intérieur du parenchyme rénal. Ces récessus confluent pour former le bassinet, considéré comme le début des voies urinaires : il collecte l'urine qui chemine ensuite dans l'uretère.



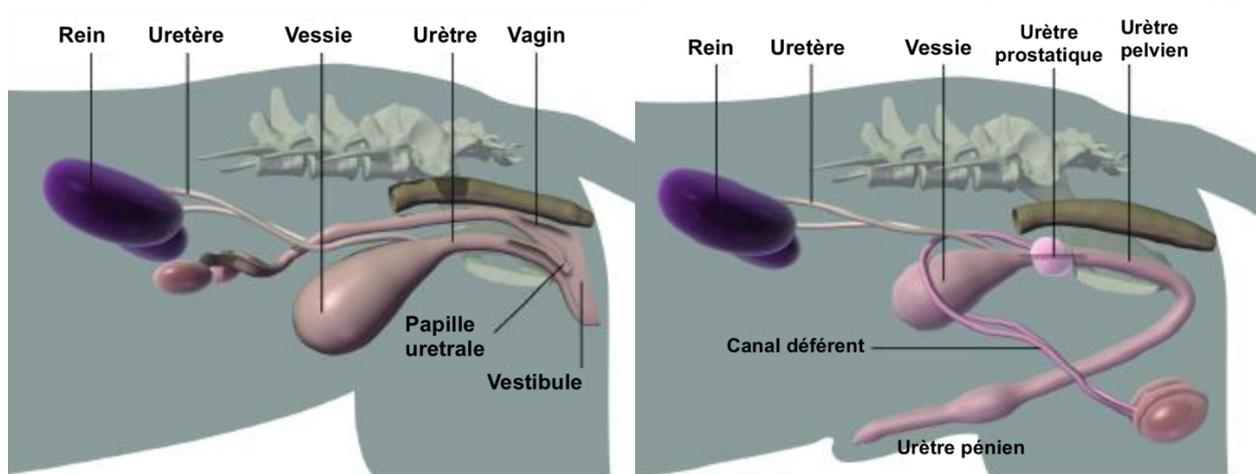
**Figure 1 : coupe longitudinale d'un rein de chien (d'après Henry Château)**

Les uretères s'abouchent à la vessie par les deux *ostia* urétériques qui se prolongent par des plis urétériques jusqu'au trigone vésical où ils convergent et donnent la crête urétrale. Le col de la vessie est marqué par un rétrécissement qui débouche sur l'urètre.

L'urètre a pour fonction d'acheminer l'urine jusqu'au milieu extérieur. Il est très différent chez le mâle et chez la femelle.

Chez la femelle, il est court et débouche dans le vestibule du vagin.

Chez le mâle, il est beaucoup plus long, incurvé et en deux parties : une partie pelvienne dans le bassin et une partie pénienne dans le pénis. L'urètre fait suite au col de la vessie, entouré de la prostate et s'attache à la base du plancher du bassin. Il débouche au niveau de la face ventrale du pénis par l'ostium de l'urètre.



**Figure 2 : schémas légendés des voies urinaires chez un chien femelle (à gauche) et mâle (à droite) (Acierno et Labato, 2006)**

Les voies urinaires sont généralement divisées en deux catégories : les voies urinaires supérieures (ou hautes) qui comprennent les bassinets et les uretères suivies des voies urinaires inférieures (ou basses) qui intègrent la vessie et l'urètre.

Le diamètre des voies urinaires basses du chien mâle et femelle ainsi que de la chatte autorisent généralement la réalisation d'une urétrocystoscopie. Néanmoins, cet examen n'est pas réalisable chez le chat mâle dont le diamètre urétral est inférieur à 1 mm (contre 2 à 3 mm chez le chien mâle). De par leur diamètre réduit et leur faible accessibilité, les voies urinaires hautes sont très rarement explorées grâce à cet examen en médecine vétérinaire.

## 2. Histoire de l'endoscopie

L'origine de l'endoscopie remonte au début du XIX<sup>ème</sup> siècle, en 1804, lorsque Phillip Bozzini essaya de visualiser les voies urinaires à l'aide d'un tube en étain éclairé par une bougie en cire dont la lumière était dirigée à l'aide d'un miroir. (Bozzini, 1806)

En 1868, l'endoscopie évolue avec le premier gastroscope d'Adolf Kussmaul. Ce nouvel endoscope rigide dont la source lumineuse était alimentée par un mélange d'alcool de térébenthine fut tout d'abord expérimenté par des avaleurs de sabre. (Killian, 1901)

La naissance du premier cystoscope remonte, quant à elle, à 1879 lorsque Maximilian Nitze introduit le premier endoscope optique au travers de l'urètre jusqu'à la vessie afin d'en étudier la lumière et d'appréhender ses affections. (Nitze, 1879)

Ce n'est qu'un siècle plus tard, dans les années 1970, que l'utilisation de l'endoscopie a émergé en médecine vétérinaire des carnivores domestiques. Elle s'est tout d'abord intéressée aux voies respiratoires (1970), puis ont vu le jour les examens de laparoscopie (1972) et gastroscopie. Peu à peu, se sont développées d'autres procédures endoscopiques dont la cystoscopie. (Dalton et Hill, 1972; O'Brien, 1970)

Aujourd'hui, l'endoscopie chez les carnivores domestiques comprend de nombreuses procédures. En plus de celles mentionnées précédemment s'ajoutent : l'arthroscopie, l'otoscopie, la rhinoscopie, la thoracoscopie ainsi que la vaginoscopie.

Par ailleurs, le domaine d'application de l'endoscopie s'étend aujourd'hui au-delà de l'examen d'imagerie diagnostique. En effet, il se développe un nombre croissant d'interventions pouvant être additionnées à une endoscopie. Ces endoscopies interventionnelles sont généralement une alternative moins invasive à la réalisation d'actes chirurgicaux. (T. C. McCarthy, 2005)



**Figure 3 : premier endoscope construit par Phillip Bozzini en 1804 d'après Mac Carthy (2005).**

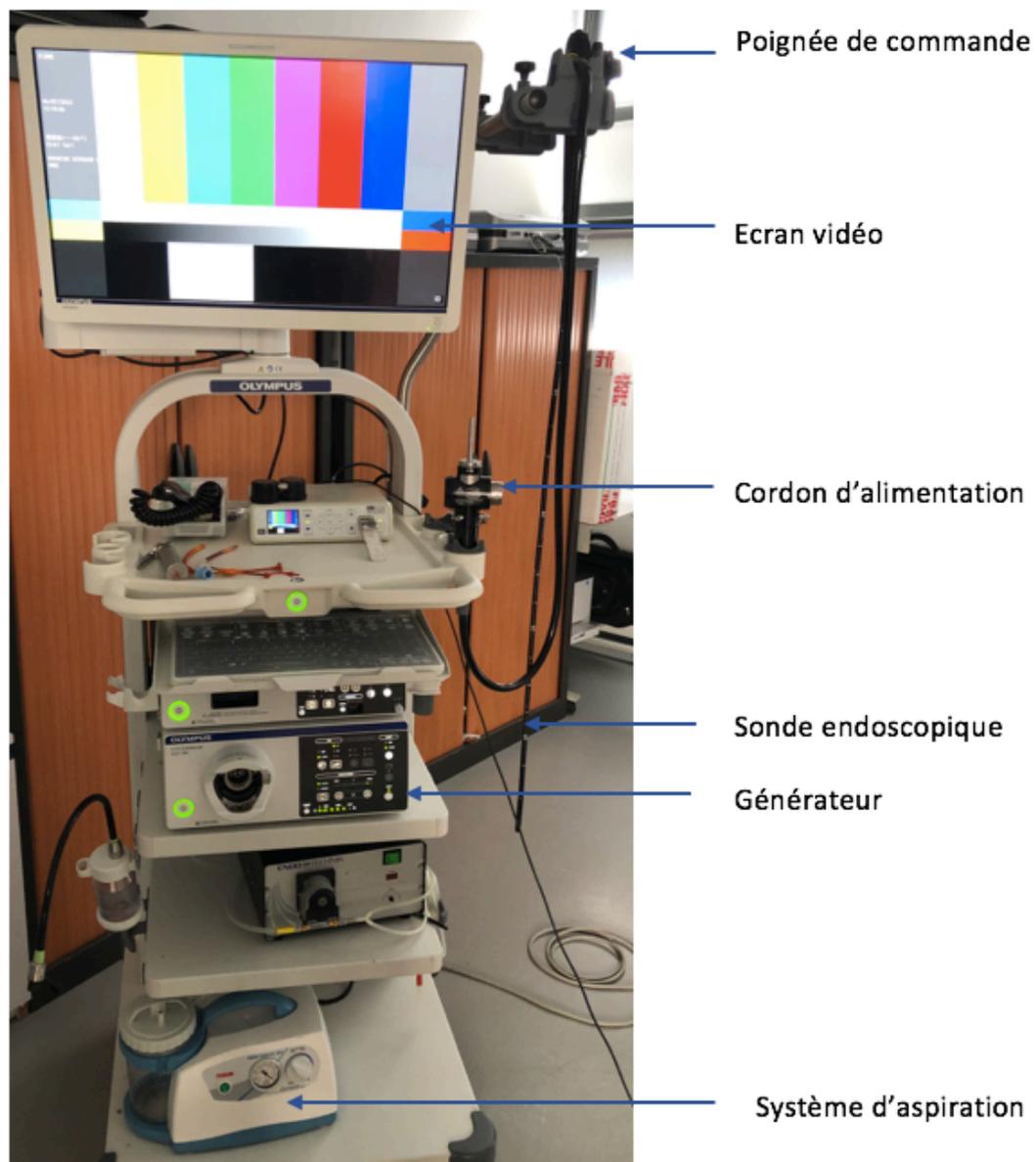
### **3. Le matériel d'endoscopie des voies urinaires**

Il existe deux grandes catégories d'endoscopes : rigides et souples.

Quel que soit le type d'endoscope utilisé, celui-ci sera constitué des éléments suivants :

- une sonde (comprenant le système optique)
- une poignée de commande
- un générateur de lumière
- un système de pompe qui permettra l'insufflation et le rinçage (optionnel)
- un cordon d'alimentation

(LECOINDRE et CADORE, 1992; T. C. McCarthy, 2005)



**Figure 4 : colonne de vidéo-endoscopie**

### **A. L'endoscopie rigide**

Les endoscopes rigides les plus simples sont composés d'un tube creux sans système de fibre optique ni de lentille pour la transmission de l'image. Ces instruments ne sont plus beaucoup utilisés et ont, pour la plupart, été remplacés par des équipements plus avancés sur le plan technologique. Les endoscopes rigides de plus haute qualité (également appelés télescopes) sont composés d'une gaine métallique creuse, qui abrite une série de lentilles en verre. Ce système de lentilles est entouré par des fibres de verre optique qui permettent la transmission de la lumière à l'extrémité distale du télescope, illuminant la cavité examinée.

Les endoscopes rigides contiennent donc du verre optique fragile et doivent être manipulés avec soin.

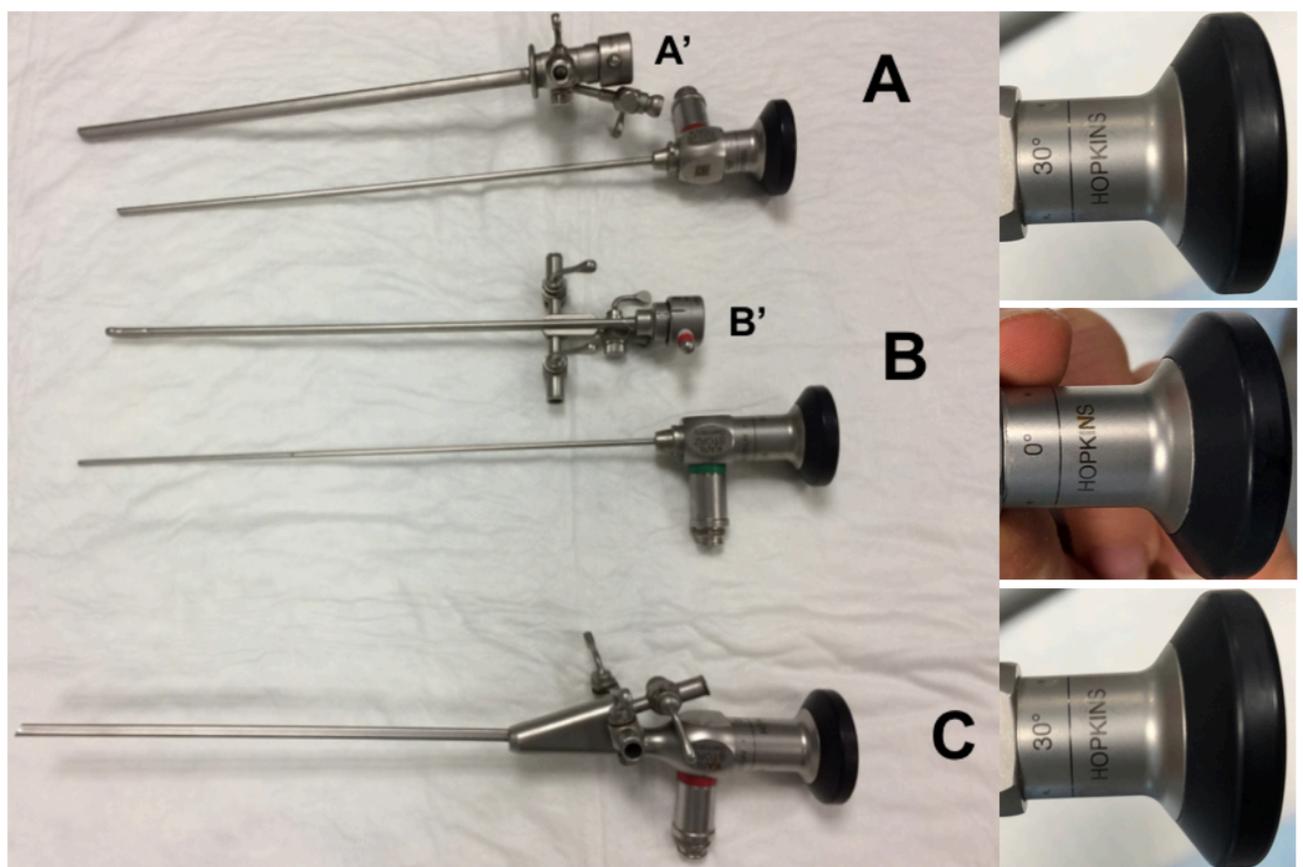
L'oculaire de l'endoscope rigide contient une lentille optique proximale au travers de laquelle il est possible de visualiser directement l'image endoscopique. Il est aussi possible d'y fixer une caméra afin de diffuser les images endoscopiques sur un écran.

Les endoscopes rigides sont disponibles dans une large gamme de diamètres externes (de 1,9 à 4 mm de diamètre) et de longueurs (de 10 à 50 cm). L'unité de mesure du diamètre de l'endoscope est généralement le « French » (Fr) qui est aussi l'autre nom de l'unité « Charrière » (Ch) : 1 Fr (ou Ch) correspond à 1/3 de millimètre.

Ces endoscopes peuvent être orientés vers l'avant (0 degrés) ou inclinés (10, 25, 30, 45, 70, 90, 120 degrés) pour permettre une visualisation hors de l'axe du télescope et augmenter le champ de vision par rotation de l'instrument. Un angle de 0° est utilisé pour l'exploration de l'urètre, de 30° pour la vessie et de 130° pour la visualisation rétrograde du col vésical.

L'optique des endoscopes rigides produit un grossissement qui permet à l'opérateur de visualiser beaucoup plus clairement qu'à l'œil nu la surface des organes, leurs vaisseaux ou les changements pathologiques.

Les télescopes de haute qualité offrent un équilibre approprié des critères suivants : angle de vue, profondeur de champ, grossissement, luminosité de l'image, qualité et contraste de l'image, distorsion et taille de l'image. Lorsque l'on compare la qualité d'un télescope à un autre, il est important de se rendre compte que ces critères sont interdépendants. Ainsi, maximiser l'un pourrait entraîner des déficits indésirables concernant un autre. (T. C. McCarthy, 2005; McCarthy, 2021)

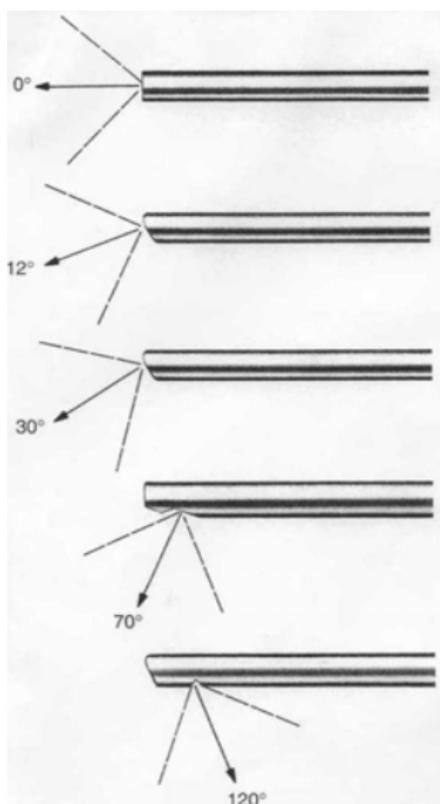


**Figure 5 : différents endoscopes rigides**

**A** : endoscope rigide à vision foroblique 30°, diamètre 2,7 mm, longueur 18 cm et sa chemise de cysto-urétroscope (A').

**B** : endoscope rigide à vision foroblique 0°, diamètre 2,7 mm, longueur 18 cm et sa chemise de cysto-urétroscope (B').

**C** : endoscope rigide à vision foroblique 30°, diamètre 3,5 mm, intégrant la chemise de cysto-urétroscope.



**Figure 6 : différents angles de vision des endoscopes rigides d'après Mac Carthy (2005)**

Ainsi, les endoscopes rigides ne plient pas mais permettent d'obtenir des images de très hautes qualités.

En médecine vétérinaire des carnivores domestiques, les endoscopes rigides sont couramment utilisés pour l'otoscopie, la cystoscopie (chez les carnivores domestiques femelle), l'arthroscopie, la rhinoscopie, la laparoscopie et la thoracoscopie. Ils peuvent également être utilisés pour l'œsophagoscopie, la coloscopie, la vaginoscopie, l'insémination trans-cervicale et d'autres procédures moins courantes. (T. C. McCarthy, 2005)

## **B. L'endoscope souple**

Il existe deux types d'endoscopes souples : les endoscopes à fibres optiques (ou fibroscopes) et les vidéo-endoscopes. Les fibroscopes utilisent des faisceaux de fibres de verre tandis que les vidéo-endoscopes utilisent la technologie informatique pour transmettre des images.

Les endoscopes souples, de par leur flexibilité, peuvent suivre des trajets tortueux. Ils sont considérablement plus chers et nécessitent plus d'entretien que les endoscopes rigides mais permettent une exploration des voies urinaires des carnivores domestiques mâles. (T. C. McCarthy, 2005)

### **a. Les fibroscopes**

Les fibroscopes sont constitués d'un assemblage de plusieurs milliers de longues fibres de verre optique de très petits diamètres, le tout recouvert d'une gaine protectrice. Cette finesse permet aux fibres d'être flexibles. Une partie des fibres forme un faisceau permettant la conduction de la lumière depuis le générateur jusqu'à la cavité explorée. L'autre partie des fibres forme un faisceau

conduisant les images jusqu'à l'oculaire. La transmission de la lumière par la fibre de verre suit les lois de Descartes de réflexion et de réfraction.

Pour que la transmission de la lumière soit effective tout au long de la fibre, il faut réunir un ensemble de conditions :

- L'indice de réfraction du cœur de la fibre doit être supérieur à celui du revêtement entourant chaque fibre (généralement du verre).

- L'angle d'incidence de la lumière sur l'interface doit être supérieur à l'angle critique d'incidence (dans le cas contraire, on aurait une réfraction de la lumière et non une réflexion).

- La surface de réflexion de la lumière doit être propre pour éviter une perte de lumière par les bords de la fibre.

En pratique, la perte de lumière est proportionnelle au trajet parcouru par la lumière au sein de la fibre. Il y a également une perte de lumière aux extrémités de la fibre.

Le faisceau de conduction des images est constitué de fibres de verre organisées de façon à ce qu'elles conservent la même place les unes par rapport aux autres tout le long de la sonde. Chaque fibre transmettant une portion de l'image, cette organisation est nécessaire à l'obtention d'une image fidèle à l'objet. Ces fibres sont en général de faible diamètre afin d'améliorer la résolution de l'image obtenue.

Chaque fibre est entourée d'un verre de densité optique plus basse que la fibre, permettant de réfléchir la lumière et d'éviter l'interférence de l'image lumineuse d'une fibre à l'autre.

Les fibroscopes ont un faible diamètre externe allant de moins de 1,5 mm de diamètre à 3 mm de diamètre. (T. C. McCarthy, 2005)

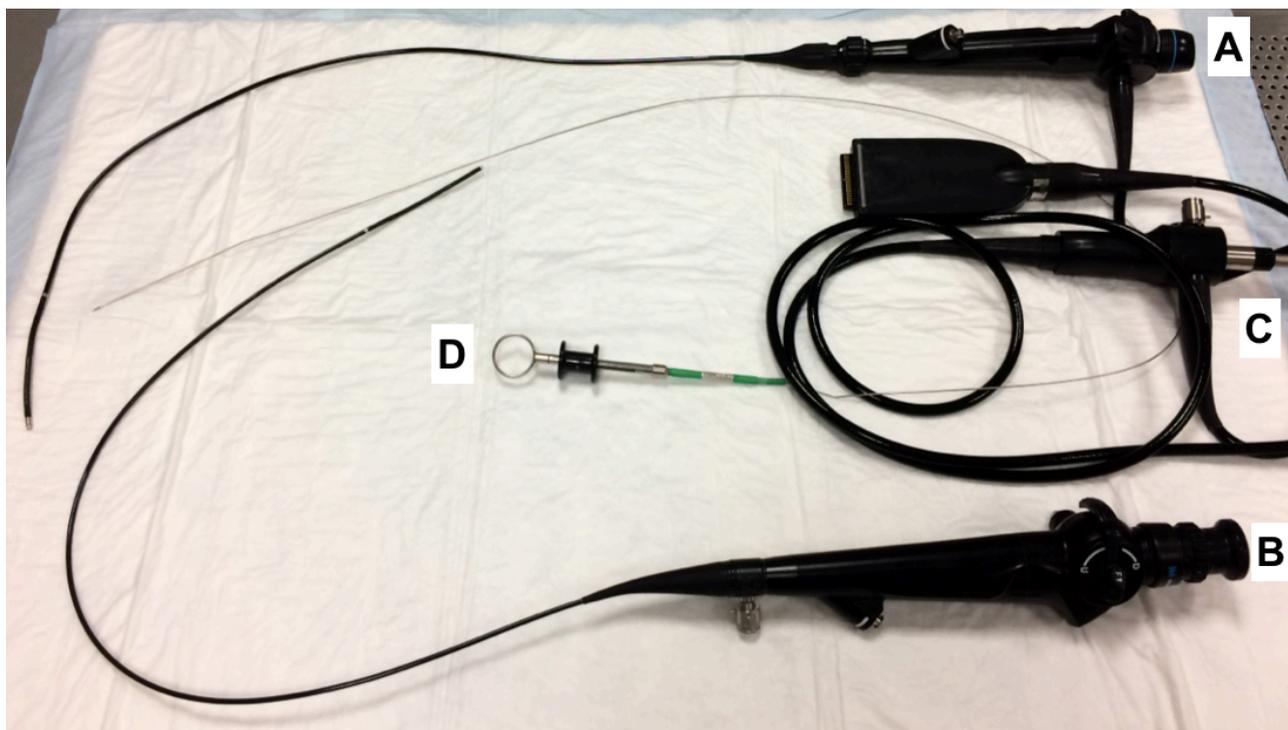
### ***b. Les vidéo-endoscopes***

Les vidéo-endoscopes ont été introduits pour la première fois dans la communauté médicale au milieu des années 1980. Au lieu d'utiliser un faisceau de fibres optiques pour la transmission de l'image à l'oculaire de l'endoscope, celle-ci est détectée par un capteur à transfert de charge ou CDD (Charge Coupled Device) couplé à une lentille convergente située à l'extrémité distale de l'endoscope. Ce dispositif de transfert de charge est constitué d'oxyde de silicium. Lorsqu'il est frappé par la lumière (photons), il libère des électrons à l'origine d'un courant. Le CCD présente à sa surface des milliers de cellules photosensibles : les pixels. Chaque pixel est capable de lire une intensité lumineuse et de la traduire en impulsions électriques. L'image est ainsi transmise dans la sonde de l'endoscope sous forme d'impulsions électriques, jusqu'au vidéo-processeur. Ce message est alors décodé et restitué sous forme d'une image sur le moniteur de télévision.

La résolution de l'image est supérieure à celle du fibroscope, et augmente avec le nombre de pixels à la surface du CDD.

Les autres composants du vidéo-endoscope sont similaires à ceux d'un endoscope à fibres optiques, sauf qu'il n'y a pas d'oculaire ou de faisceau de guide d'image. Tout comme les endoscopes à fibres optiques, les vidéo-endoscopes utilisent un ou deux faisceaux de fibres pour la transmission de lumière à l'extrémité distale du tube d'insertion.

Les vidéo-endoscopes existent dans une large gamme de diamètre dont le plus petit est de 8,5 Fr (2,8 mm). (T. C. McCarthy, 2005; McCarthy, 2021)



**Figure 7 : différents endoscopes souples**

**A : vidéo-endoscope Olympus URF type V de 9,9 Fr de diamètre.**

**B : fibroscope Olympus URF type P2 de 9,9 Fr de diamètre.**

**C : cordon d'alimentation de l'endoscope.**

**D : pince à biopsie pouvant cheminer dans le canal opérateur du vidéo-endoscope et du fibroscope.**

La plupart des vétérinaires utilisent des fibroscopes parce qu'ils sont plus abordables et qu'il est possible d'y fixer une caméra endoscopique détachable. Cependant, comme dans le domaine de l'endoscopie humaine, de plus en plus de vétérinaires utilisent des vidéo-endoscopes car ils offrent de nombreux avantages par rapport aux endoscopes à fibres optiques :

- une meilleure qualité d'image (couleur, relief).
- une durée de vie théoriquement infinie (car les circuits électriques de la sonde remplacent les fibres optiques extrêmement fragiles).
- une flexibilité accrue.
- la possibilité de stockage et de traitement des images, sans passer par des appareils annexes, ce qui garantit une meilleure qualité des images enregistrées.

(T. C. McCarthy, 2005)

## **C. Le matériel additionnel**

### ***a. Le cordon d'alimentation***

Le cordon d'alimentation contient le guide lumière qui se branche sur la source de lumière. Il contient également les connexions avec les alimentations en eau et gaz et la pompe d'aspiration. Cette pompe externe exerce une pression négative dans le canal opérateur, permettant l'aspiration de gaz, de fluides ou de débris. Ce canal opérateur de 2 à 3 mm de diamètre sert également à l'introduction d'instruments (cathéter, pince à biopsie, pince à extraction de corps étranger, brosse cytologique). L'alimentation en eau (eau distillée ou solution de NaCl 0,9% stérile) permet d'envoyer de l'eau par un autre canal pour nettoyer l'extrémité distale de la sonde pendant l'examen. Ce canal

peut également être relié à une alimentation en gaz (dioxyde de carbone le plus souvent) permettant de distendre la cavité examinée pour une visualisation optimale (cette pratique n'est pas réalisée dans le cadre d'une cystoscopie). (T. C. McCarthy, 2005)

### ***b. La poignée de commande***

La poignée de commande est située à l'extrémité proximale de la sonde d'endoscopie. Elle est généralement tenue de la main gauche alors que la main droite manipule la sonde. Cette poignée de commande permet au manipulateur diverses actions :

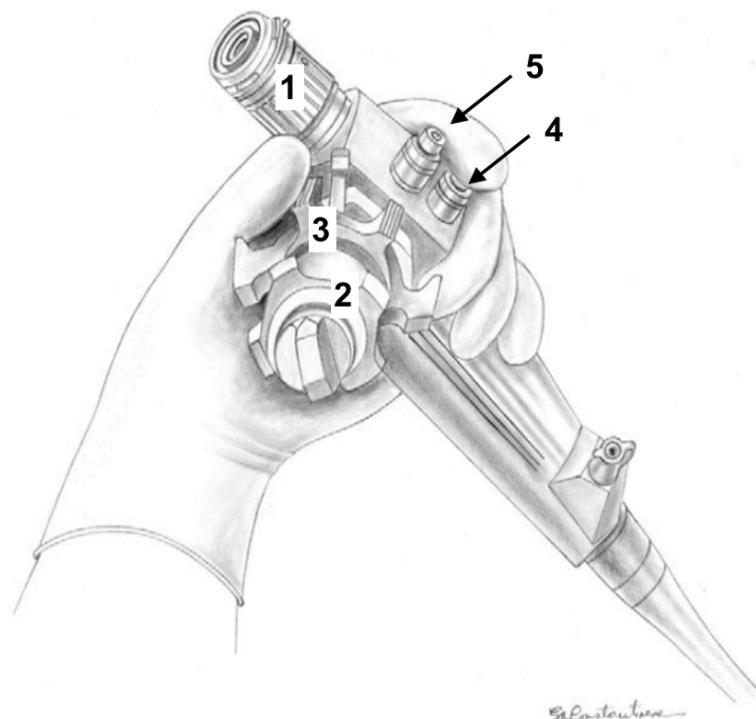
- faire une mise au point rapide grâce à la bague de réglage située sous l'oculaire (légende 1 sur la figure 4).

- le « béquillage » de l'extrémité distale de la sonde flexible, c'est-à-dire l'orientation multidirectionnelle de cette extrémité dans la lumière de l'organe étudié, grâce à deux molettes. Une molette externe permet l'inflexion droite/gauche (légende 2 sur la figure 5) et une molette interne permet l'inflexion haut/bas (légende 3 sur la figure 5).

Sur les vidéo-endoscopes de large diamètre, des boutons de commande permettent :

- l'insufflation d'air ou de liquide par le piston distal (légende 4 sur la figure 5).
- l'aspiration de mucosités par le piston proximal (légende 5 sur la figure 5).

(T. C. McCarthy, 2005)



**Figure 8 : poignée de commande d'un endoscope souple d'après Mac Carthy (2005)**

### ***c. Le générateur de lumière froide***

L'endoscope souple nécessite une lumière plus puissante que l'endoscope rigide. L'intensité de la lumière dépend des lampes utilisées. Les plus puissantes, mais également les plus onéreuses, sont les lampes à arc au xénon allant jusqu'à 300W. Les lampes à arc au mercure sont moins puissantes mais moins onéreuses. Enfin, les lampes halogènes sont les moins puissantes (150W en moyenne) et équipent les générateurs standards. (T. C. McCarthy, 2005)

#### **d. Le système de pompe**

Le système de pompe permet d'envoyer, selon la cavité explorée par endoscopie, du gaz ou du liquide afin de la distendre. Du gaz sera par exemple utilisé lors d'endoscopies du tube digestif tandis qu'il s'agira de liquide dans le cas d'endoscopie des voies urinaires. Le liquide généralement employé est alors une solution de NaCl 0,9% stérile. Ce liquide permet également le rinçage de l'objectif qui se retrouve fréquemment couvert de mucus empêchant une bonne visibilité. (T. C. McCarthy, 2005)

#### **e. Le système d'aspiration**

Certains endoscopes disposent d'un système d'aspiration permettant, au cours de l'examen, d'aspirer les liquides de rinçages ainsi que les sécrétions pouvant gêner l'observation. (T. C. McCarthy, 2005)

#### **f. Le système de vidéo-transmission**

Par définition, le vidéo-endoscope intègre automatiquement un système de vidéo-transmission permettant de visualiser la procédure sur un écran. Pour que cette visualisation soit possible avec les autres endoscopes (endoscopes rigides et fibroscopes), une caméra de vidéo-transmission doit être fixée sur l'oculaire de ce dernier.

Bien que l'examen endoscopique puisse être réalisé en visualisant directement les structures à travers l'oculaire de l'endoscope, un nombre croissant de cliniciens utilisent ces caméras afin de visualiser la procédure sur un écran. En effet, cette technique présente de nombreux avantages :

- le confort de l'opérateur et ainsi son efficacité sont améliorés. En effet, ce système limite la fatigue oculaire et la raideur nucale.

- les risques de recevoir des projections de liquide ou de sécrétions du patient sont minimisés.

- les images peuvent être observées par plusieurs personnes simultanément.

- les images observées sont de plus grandes tailles. Ainsi, de plus petites lésions peuvent être observées par rapport à la vision à travers l'oculaire.

- les images peuvent être enregistrées, étudiées et comparées ultérieurement (lors du suivi d'un patient par exemple). Cela permet également de documenter la procédure pour les dossiers médicaux et autorise une visualisation ultérieure par d'autres cliniciens ou des clients.

(T. C. McCarthy, 2005; Morgan et Forman, 2015)

Les caméras transmettent l'image observée au travers de l'oculaire grâce à un ou plusieurs capteurs CDD. Il existe ainsi deux types de caméras de vidéo-transmission : les caméras équipées d'un capteur CDD et celles équipées de trois capteurs CDD. Le modèle de caméras à un capteur CCD ne permet pas de retrouver toutes les nuances de couleurs de l'image originelle. Certains détails de cette image peuvent donc être perdus. Dans le modèle à trois capteurs CCD, chaque puce transmet une des trois couleurs : rouge, vert, bleu. L'image reconstituée offre alors une extrême précision.

En médecine vétérinaire, le modèle de caméra à un capteur CCD est le plus utilisé. Il offre une résolution de l'image suffisante. Le modèle à trois capteurs CCD peut s'avérer intéressant lors de l'utilisation ultérieure des images pour des présentations et publications.

Bien que la qualité de la caméra de vidéo-transmission soit excellente, il y a, lors de son branchement sur l'oculaire, une importante perte de luminosité qui altère les teintes et une diminution de la profondeur de champ. La perte de résolution peut être due à la mauvaise correspondance entre les fibres optiques de l'endoscope et les lignes de la caméra. (T. C. McCarthy, 2005)

## D. Le matériel complémentaire

Il existe une grande variété d'accessoires endoscopiques disponibles pouvant cheminer à travers le canal opérateur d'un endoscope. Les outils les plus couramment utilisés sont les pinces à biopsie, les brosses de cytologie, les pinces à préhension de corps étrangers, les paniers endoscopiques, les collets de polypectomie, les ballons de dilatation, les électrodes coagulantes, les aiguilles d'injection ou d'aspiration, les ciseaux, les sondes de lithotripsie et les lasers (diode ou holmium).

### a. Les pinces à biopsie

Ces pinces de très petites tailles doivent être manipulées avec minutie. Elles permettent la réalisation de biopsies urétrales et vésicales (notamment lors de suspicion d'urétrite, de cystite ou de tumeur) ainsi que le retrait de calculs ou de bouchons urétraux.

Les différentes pinces à biopsie disponibles disposent d'un mécanisme de prélèvement similaire mais présentent des terminaisons qui diffèrent selon le type de prélèvement souhaité. La taille de cette terminaison va déterminer la taille de l'échantillon de biopsie prélevé.

Pour obtenir cet échantillon, l'endoscope est placé à environ 1 à 2 cm de la zone à biopser et la pince est avancée dans le canal opérateur jusqu'à ce qu'elle émerge de ce dernier. Elle est ouverte et avancée jusqu'à ce qu'elle entre en contact avec la muqueuse. Une légère pression est alors appliquée sur cette pince jusqu'à ce qu'elle commence à s'incliner, puis elle est fermée et sèchement ramenée dans le canal opérateur pour couper et arracher un échantillon de muqueuse.

En règle générale, il est préférable de placer la pince à la jonction du tissu normal et du tissu anormal. La petite taille des échantillons obtenus par voie endoscopique est le principal désavantage de ce type de biopsies. Pour pallier ce désavantage, il est conseillé de prélever plusieurs échantillons sur chaque site de biopsie. En effet, le tissu anormal étant fréquemment observé dans la sous-muqueuse, le rendement diagnostique est accru par la réalisation d'une seconde biopsie sur le même site. Le risque de perforation lors de ces procédures est minime. (T. C. McCarthy, 2005)



**Figure 9 : détails d'une pince à biopsie avec des mors dentelés et une pointe centrale permettant de s'ancrer dans la muqueuse d'après Mac Carthy (2005)**

**A : poignée de la pince à biopsie disposant d'un ressort permettant d'ouvrir et fermer les mors de la pince (situés sur l'extrémité distale) en appliquant et relâchant une pression.**

**B : mors de la pince ouverts.**

**C : mors de la pince fermés.**

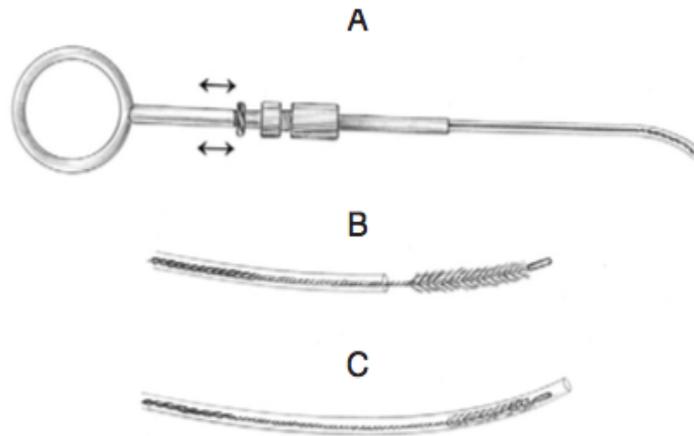
### b. Les brosses de cytologie

La réalisation de prélèvement cytologique grâce à une brosse de cytologie est une technique de prélèvement intéressante et moins invasive.

Après avoir transité et émergé du canal opérateur, la brosse, si elle est gainée, est sortie de sa gaine, placée sur la lésion et frottée d'avant en arrière. Les cellules de la lésion adhèrent ainsi aux poils de la brosse. La brosse est ensuite rétractée dans sa gaine et l'ensemble est retiré de l'endoscope au travers du canal opérateur. La brosse est finalement étendue hors de sa gaine et les

cellules y ayant adhéré sont transférées sur une lame de microscope en faisant doucement rouler cette dernière sur la lame de microscope. (T. C. McCarthy, 2005)

Les brosses gainées sont plus efficaces car elles empêchent la perte de cellules prélevées lors du retrait au travers du canal opérateur. Ces brosses sont notamment utilisées lorsqu'une lésion évocatrice d'un carcinome urothélial est observée lors d'une endoscopie des voies urinaires. En effet, ce type de tumeur présente à sa surface des cellules qui desquament facilement et qui sont donc aisément recueillies grâce à une brosse de cytologie. (Knoll et Labato, 2020)



**Figure 10 : détails d'une brosse de cytologie gainée d'après Mac Carthy (2005)**

**A : poignée de la brosse de cytologie autorisant, au moyen d'une pression, la sortie de la brosse à l'extérieur de sa gaine.**

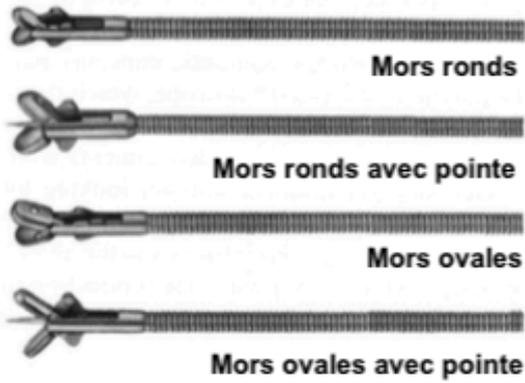
**B : brosse de cytologie sortie de sa gaine.**

**C : brosse de cytologie rentrée dans sa gaine**

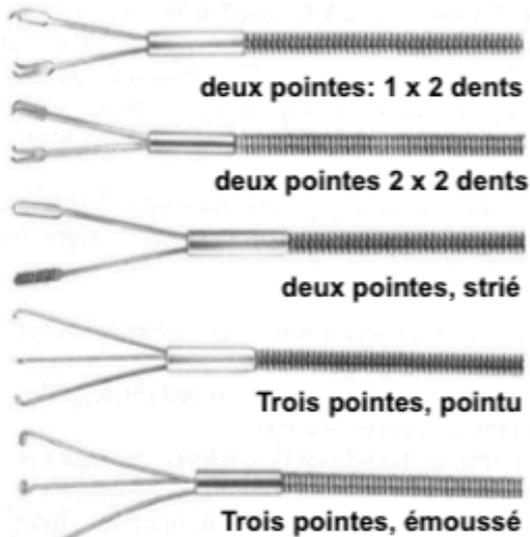
### ***c. Equipement de récupération***

Les corps étrangers faisant protrusion dans la lumière des voies urinaires basses peuvent être extraits à l'aide de pince à biopsie, de pince à préhension ou de panier endoscopique. Le choix de l'instrument sera effectué en fonction de la taille, de la forme et du nombre de corps étrangers présents. Il s'agit le plus fréquemment de calculs urinaires. (T. C. McCarthy, 2005)

**Pincettes à biopsie**



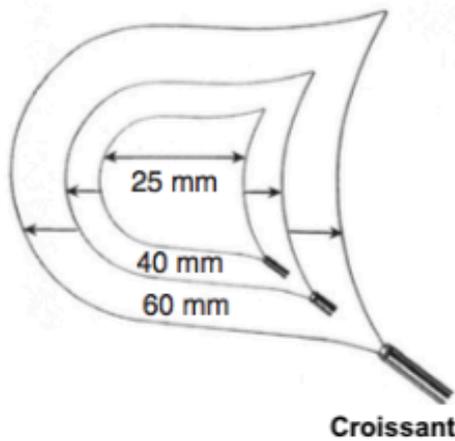
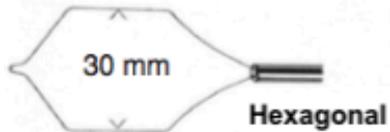
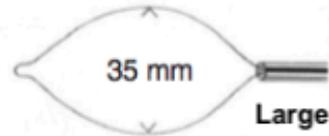
**Pincettes à préhension**



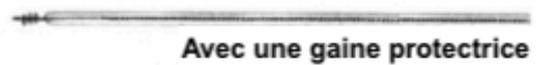
**Délogueur**



**Collet**



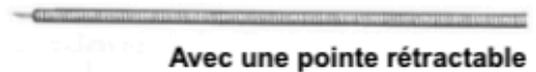
**Brosse de cytologie**



**Electrode de coagulation**



**Aiguille d'injection/d'aspiration**



**Ciseaux**



Figure 11 : variété d'instruments utilisables au travers du canal opérateur d'un endoscope souple d'après Mac Carthy (2005).

#### **d. Guides à cathéter**

Ils sont utilisés lors de l'exploration de l'uretère et facilitent le passage de cathéter dans l'uretère par l'ostium urétéral. (T. C. McCarthy, 2005)

#### **e. Lasers**

Différents lasers sont utilisables par voie endoscopique. Les plus fréquemment utilisés lors de cystoscopie interventionnelle sont les lasers diodes et Holmium-YAG. (McCarthy, 2021)

Les lasers diodes émettent des longueurs d'onde variable, généralement autour de 1000 à 1400 nm.

Les lasers Holmium-YAG utilisent l'élément dopant holmium (Ho) comme milieu actif dans un cristal d'yttrium-aluminium-grenat (YAG). Ils émettent également des longueurs d'onde variable, généralement autour de 2000 nm. (Electro Medical System, 2022)

Étant donné que les longueurs émises par ces lasers peuvent être transmises au travers de fibres optiques flexibles et de faibles diamètres, les lasers sont devenus des outils polyvalents en urologie endoscopique.

Les lasers Holmium-YAG et diodes peuvent, tous deux, être utilisés lors de chirurgie de tissus mous telles que la correction d'uretère ectopique ou l'ablation précise de tissus. L'inflammation et le risque hémorragique qui en résultent sont minimes. Cependant, seul le laser Holmium-YAG dispose d'une énergie suffisante permettant la réalisation de lithotripsie (4 à 8 Hz de fréquence associée à une énergie de 0,5 à 1,7 J). Ainsi, bien que ce laser soit plus onéreux que les lasers diodes, son domaine d'application est plus large. (Dekerle *et al.*, 2022; Hoey *et al.*, 2021; Hooi *et al.*, 2022; Rogatko *et al.*, 2019)

### **E. Entretien du matériel d'endoscopie**

Les endoscopes étant des outils fragiles et onéreux, il est important de les entretenir rigoureusement. La longévité du matériel et sa fiabilité dépendent de cet entretien minutieux.

Après chaque utilisation, l'endoscope doit être nettoyé immédiatement puis désinfecté. La meilleure marche à suivre est celle indiquée dans le manuel d'entretien fourni avec l'endoscope. En règle générale, celle-ci se découpe de la manière suivante :

- pré-nettoyage : l'extérieur de l'endoscope et son canal opérateur sont nettoyés à l'eau. De l'eau peut être instillée directement dans le canal au moyen d'une seringue ou, pendant que l'endoscope est encore attaché à la pompe d'aspiration, de l'eau et de l'air sont alternativement aspirés par le canal opérateur.

- nettoyage : après avoir détaché l'endoscope de l'unité centrale, retiré la caméra vidéo (s'il ne s'agit pas d'un vidéo-endoscope) et placé un capuchon de protection sur les éventuels connecteurs, l'endoscope est plongé dans une solution nettoyante (généralement enzymatique). Une petite brosse ou une éponge peuvent être utilisées afin de nettoyer l'extérieur de ce dernier. Enfin l'endoscope est rincé avec de l'eau propre (distillée ou non selon les indications du fabricant) et le canal opérateur est purgé avec de l'air afin d'éliminer l'eau stagnante.

- désinfection : après le nettoyage, l'endoscope est immergé dans une solution désinfectante pendant la durée recommandée. Il est ensuite rincé à l'eau propre avant d'être séché. Le canal opérateur est purgé à l'air afin d'éliminer toute l'eau résiduelle.

Certains matériels d'endoscopie moderne peuvent être stérilisés à l'autoclave (à l'exception des parties contenant l'optique).

Une fois ces trois étapes réalisées, l'endoscope doit être suspendu à l'abri ou placé dans un étui approprié afin d'être protégé de dommages éventuels.  
(George, 2020; T. C. McCarthy, 2005)



**Figure 12 : endoscopes souples suspendus à l'abri. Les sondes d'endoscopie sont protégées par des étuis tubulaires.**

#### **4. Indications d'une endoscopie des voies urinaires**

Il existe de nombreuses indications à la réalisation d'une endoscopie des voies urinaires. Celles-ci peuvent être diagnostiques et/ou thérapeutiques.

Généralement, cet examen endoscopique est effectué lorsqu'un animal présente des signes d'affection de l'appareil urinaire dont l'étiologie précise n'a pas pu être mise en évidence par des examens conventionnels plus accessibles (analyses sanguine et urinaire, radiographie, échographie...). De par sa forte sensibilité et spécificité, diverses affections des voies urinaires sont donc diagnostiquées par endoscopie. En effet, toute lésion prenant naissance ou pénétrant dans la muqueuse ou la lumière des voies urinaires est ainsi visualisable. L'étendue de cette lésion peut donc être évaluée précisément et des biopsies dans des zones spécifiques sont possibles avec cet examen. (T. C. McCarthy, 2005; McCarthy, 2021)

Par ailleurs, diverses affections des voies urinaires peuvent être corrigées par voie endoscopique. Certaines de ces corrections sont de nature chirurgicale. Lorsque l'abord endoscopique est possible, il s'avère être une alternative moins invasive à une chirurgie ouverte. (Adams, 2017; Morgan et Forman, 2015)

### **A. Hématurie**

Toute hématurie (aiguë ou chronique, sévère ou non) est une indication d'exploration endoscopique des voies urinaires (T. C. McCarthy, 2005). Les causes d'hématurie sont diverses : traumatique, néoplasique, inflammatoire, trouble de l'hémostase (Forrester, 2004)... Elle peut être d'origine urétrale, vésicale, urétérale ou rénale. Lorsque l'origine est urétérale ou rénale, on observe des jets d'urine hémorragique par les orifices urétéraux (Berent *et al.*, 2013). La localisation des lésions à l'origine de l'hématurie, leur caractérisation et la réalisation de biopsies sont possibles par endoscopie des voies urinaires. (Himelman *et al.*, 2019; McCarthy, 2021; Morgan et Forman, 2015)

	Cause de l'hématurie	Intérêt de l'endoscopie			
		Localisation	Diagnostic morphologique	Biopsie	Thérapeutique
Haut appareil urinaire	Anomalie vasculaire rénale (infarctus, télangiectasie du Welsh Corgi)	+	-	-	-
	Hématurie rénale idiopathique	+	-	-	-
	Inflammation	+	-	-	-
	Leptospirose	+	-	-	-
	Maladie de Lyme	+	-	-	-
	Maladie glomérulaire (glomérulonéphrite aigue, glomérulonépathie IgA, néphrite héréditaire)	+	-	-	-
	Maladie rénale polykystique	+	-	-	-
	Nécrose tubulaire aigue (intoxication)	+	-	-	-
	Néoplasie (carcinome, lymphome, sarcome)	+	-	-	-
	Parasitaire (dictiophyme)	+	-	-	-
	Traumatisme	+	-	-	-
	Urolithiase	+	-	-	-
	Ectasie vasculaire	+	-	-	-
Bas appareil urinaire	Inflammation (urétrite proliférative, cystite interstitielle, polypoïde, hémorragique, infection)	+++	++	+++	-
	Néoplasie (carcinome à cellules transitionnelles, lymphome, rhabdomyosarcome, fibrome)	+++	++	+++	+++
	Parasitaire (Capillaria)	++	+++	++	-
	Traumatisme	+++	++	-	-
	Urolithiase	+++	+/-	+/-	+++
Autre	Coagulopathie (CIVD, hémophilie, intoxication aux anti-vitamine K, thrombocytopenie, maladie de Von Willebrand)	-	-	-	-

**Figure 13 : intérêt de l'endoscopie du bas appareil urinaire en fonction des différentes causes d'hématurie d'après S. Dru Forrester (2004).**

## B. Mictions anormales

Des modifications de la taille et la forme du jet d'urine sont des arguments en faveur d'une atteinte urétrale incluant certaines affections prostatiques, les calculs, les sténoses, l'urétrite proliférative et les néoplasies (Fulkerson et Knapp, 2015). Ces affections diverses sont aisément évaluées par endoscopie. (T. C. McCarthy, 2005)

Pollakiurie, dysurie et strangurie sont trois signes caractéristiques d'une affection du bas appareil urinaire. Dans ce contexte, l'urétrocystoscopie est un examen utile pour préciser la nature des lésions responsables de ces signes cliniques. (McCarthy, 2021)

### **C. Incontinence urinaire**

L'incontinence urinaire touche essentiellement les chiennes. Elle est beaucoup moins fréquente chez les chiens mâles et les chats (mâles et femelles). Elle peut être la conséquence d'anomalies congénitales (affectant essentiellement les jeunes animaux) ou d'origine acquise (affectant des animaux plus âgés). (T. C. McCarthy, 2005)

Les principales anomalies congénitales responsables d'incontinence urinaire et visibles à l'endoscopie sont l'uretère ectopique (cause la plus fréquente chez les jeunes chiennes), l'hypoplasie urétrale, la présence d'une fistule urogénitale ou encore d'une cloison vestibulo-vaginale persistante. (Burdick *et al.*, 2014; Crawford et Adams, 2002; Samii *et al.*, 2004)

La présence d'une néoplasie constitue quant à elle la principale affection acquise responsable d'une incontinence urinaire et visible à l'endoscopie. (Holt, 1985)

La réalisation d'une urétrocystoscopie dans un contexte d'incontinence urinaire permet d'établir un diagnostic étiologique, de localiser précisément les lésions, mais aussi, dans certains cas d'y associer une intervention à visée thérapeutique (exemple : correction laser d'un uretère ectopique). (Berent *et al.*, 2007, 2008; Davidson et Westropp, 2014; Smith *et al.*, 2010)

Par ailleurs, il est à remarquer un cas particulier où l'endoscopie ne présente pas d'intérêt dans le diagnostic étiologique d'une incontinence urinaire mais plutôt dans sa prise en charge thérapeutique : l'incontinence due à une incompétence sphinctérienne (fréquente chez les chiennes). En effet, certains auteurs décrivent une prise en charge par injections sous-muqueuses d'agents tels que le collagène par voie endoscopique. (McCarthy, 2021; Weisse et Berent, 2015)

### **D. Traumatique**

L'endoscopie est la procédure de choix dans l'évaluation de traumatismes des voies urinaires chez les carnivores domestiques (Meeson et Corr, 2011). Les contusions, les déchirures de la muqueuse, les lacérations pénétrantes, les ruptures de la vessie et les traumatismes urétéraux ou rénaux sont évalués (Addison *et al.*, 2014). L'intégrité des reins et des uretères est indirectement déterminée lors d'une urétrocystoscopie par l'observation d'urines claires excrétées par les deux uretères. L'absence d'urine ou la présence d'une hématurie significative est une indication pour une évaluation plus approfondie des voies urinaires supérieures. Il est important d'évaluer l'intégrité des voies urinaires lors de traumatismes abdominaux et pelviens caudaux et notamment lors de fractures pelviennes car les conséquences d'un diagnostic tardif sont graves et assombrissent le pronostic (T. C. McCarthy, 2005; Selcer, 1982).

### **E. Obstruction des voies urinaires**

L'urétrocystoscopie permet d'identifier la cause d'une obstruction par l'observation directe d'un ou plusieurs calculs ou polypes, d'une tumeur ou encore d'une sténose. Dans certains cas, cette technique endoscopique revêt également un intérêt thérapeutique (retrait de calculs, lithotripsie, excrèse de polypes, dilatation de sténose au ballonnet) (T. C. McCarthy, 2005; McCarthy, 2021).

### **F. Urolithiase**

En France, les urolithes les plus fréquemment rencontrés chez le chien sont les calculs d'oxalate de calcium (44% ) et de struvite ou phosphate ammoniaco-magnésien (42%), puis les calculs d'urate d'ammonium (5%) et de cystine (3,7%) (Blavier *et al.*, 2012). Chez le chat, il existe peu d'information disponible concernant l'épidémiologie de la nature minérale des calculs urinaires en France.

Toutefois, il semblerait que les calculs d'oxalate de calcium et de struvite soient prédominants et représentent plus de 90% des calculs avec une quasi égalité entre ces deux natures minérales. Les calculs de phosphate de calcium, de silice ou de xanthine sont très rares chez les carnivores domestiques.

Les calculs vésicaux et urétraux peuvent provoquer une obstruction, une hématurie, une cystite chronique récidivante et une altération du flux urinaire, qui sont toutes des indications à la réalisation d'une urétrocystoscopie. Lorsque des urolithes sont diagnostiquées par radiographie ou échographie, une cystoscopie peut être réalisée pour obtenir des échantillons de ces calculs qui pourront alors être analysés par spectrophotométrie en laboratoire. Ces prélèvements sont plus ou moins associés à la réalisation de biopsies de la muqueuse en vue d'une analyse histopathologique et d'une culture bactérienne. Ces analyses permettent de déterminer la nature, la composition du calcul et éventuellement si une infection bactérienne en est l'origine. (McCarthy, 2021, 2005; Messer *et al.*, 2005)

Une thérapie médicale et diététique basée sur une connaissance précise de la composition des calculs est employée dans les cas où des calculs solubles sont identifiés. (Morgan et Forman, 2015) En l'absence de thérapie médicale possible, l'élimination de calculs de faibles volumes est possible par endoscopie à l'aide de pinces à corps étranger, de pinces à biopsie, de paniers de prélèvement de calculs, par irrigation et aspiration ou par hydropropulsion (Lulich et Osborne, 1995; Runge *et al.*, 2008). Les calculs volumineux (> 5 à 6 mm de diamètre chez les femelles et 3 à 4 mm chez les mâles) doivent être fragmentés au préalable à l'aide d'un laser Holmium avant d'être retirés : on parle de lithotripsie (ou lithotritie) (Adams *et al.*, 2008; Berent et Adams, 2015; Cléroux, 2018; Defarges et Dunn, 2008; Lulich *et al.*, 2009).

## **G. Urétrite et cystite chronique**

L'urétrocystoscopie est utilisée lorsqu'une infection du tractus urinaire ne répondant pas au traitement médical conservateur initial et en l'absence de diagnostic définitif par des techniques moins invasives (McCarthy, 2005; Morgan et Forman, 2015). L'urétrocystoscopie fournit plus d'informations sur les lésions dans la lumière de la vessie et de l'urètre que la radiographie avec produit de contraste ou l'échographie. De plus, cette technique permet la réalisation de biopsies de la muqueuse urétrale ou vésicale qui, associée à des analyses histopathologiques ainsi qu'une culture bactérienne, ont un rendement diagnostique plus élevé que les techniques moins invasives (Martinez *et al.*, 2003; Messer *et al.*, 2005; Weese *et al.*, 2019).

De multiples follicules sont souvent observables lors d'infection du tractus urinaire chronique, on parle alors de cystite folliculaire (Llido *et al.*, 2020; McCarthy, 2021).

## **H. Suspicion de néoplasie**

Des lésions tumorales dans la vessie ou l'urètre peuvent être visualisées et prélevées durant une urétrocystoscopie (T. C. McCarthy, 2005). Elles doivent systématiquement être évaluées avec précision : localisation, aspect et étendue (Coulange, 2010; McCarthy, 2021). Le carcinome urothélial, anciennement appelé carcinome à cellules transitionnelles (CCT) est la néoplasie des voies urinaires inférieures la plus courante chez le chien et le chat. Ce carcinome a un aspect cystoscopique très variable : érythème muqueux, piqueté blanchâtre dans les premiers stades d'évolution aux volumineuses tumeurs bourgeonnantes ou ulcérées (en passant par les aspects les plus atypiques). Il peut concerner la vessie, l'urètre ou les deux (Childress *et al.*, 2011). Chez l'Homme, les tumeurs urétrales sont quant à elles plus rares et souvent secondaires à des carcinomes urothéliaux situés plus haut dans les voies urinaires (Rawlings, 2009).

Le carcinome urothélial peut être confondu avec d'autres lésions telles qu'une cystite polypoïde ou encore une urétrite proliférative qui sont des lésions bénignes. C'est pourquoi, un examen cytologique ou histologique des échantillons de biopsies obtenus est indispensable pour établir un diagnostic de certitude (Hostutler *et al.*, 2004; Martinez *et al.*, 2003).

Une fois le traitement mis en place, l'endoscopie permet de surveiller l'évolution de la tumeur.

Les tumeurs vésicales sont les plus fréquentes (Morgan et Forman, 2015).

## **I. Réalisation de biopsies**

La réalisation d'une endoscopie des voies urinaires est souvent couplée à la réalisation de biopsies. Les biopsies sont réalisées à la surface de la muqueuse ou à la surface de masses, à l'aide de pinces passées dans le canal opérateur. Les prélèvements sont réalisés sous contrôle visuel, les zones présentant des lésions sont donc ciblées précisément. L'épithélium normal est ferme et il peut être assez difficile d'obtenir des prélèvements. Cette difficulté est accentuée lorsque la vessie est trop distendue par la solution saline. Il est également très compliqué de prélever des fragments de muqueuse urétrale chez le mâle, du fait de la semi-rigidité de l'urètre, qui empêche de positionner correctement l'endoscope. Les zones prolifératives inflammatoires ou tumorales sont, elles, plus faciles à prélever (Childress *et al.*, 2011; McCarthy, 2021).

## **5. Contre-indications d'une endoscopie des voies urinaires**

### **A. Contre-indications anesthésiques**

A l'inverse de l'endoscopie des voies urinaires chez l'Homme, cet examen nécessite une anesthésie générale chez les carnivores domestiques. C'est pourquoi il est indispensable de réaliser un examen clinique complet de l'animal au préalable. Une simple sédation légère est déconseillée car un mouvement brusque de l'animal pendant l'intervention peut induire des lésions iatrogènes ou endommager les fibres optiques qui sont très fragiles. (Morgan et Forman, 2015)

Ainsi, toute contre-indication à l'anesthésie constitue une contre-indication à l'endoscopie des voies urinaires.

Des modifications du protocole anesthésique peuvent être apportées en fonction des besoins individuels du patient. (McCarthy, 2005)

### **B. Troubles de la coagulation primaire et secondaire**

L'endoscopie des voies urinaires est peu invasive et induit un traumatisme minime des voies urinaires lorsqu'elle est réalisée correctement. Cependant, chez les patients présentant des troubles de l'hémostase primaire ou secondaire, un traumatisme, même s'il est léger, peut entraîner une hémorragie importante, exposant potentiellement le patient à un risque de perte de sang massive ainsi qu'à la formation de caillots sanguins urétraux obstructifs (McCarthy, 2005). De plus, une hémorragie intra-procédurale peut entraîner une détérioration de la qualité de l'image endoscopique, diminuant ainsi les capacités diagnostiques de la procédure (Morgan et Forman, 2015). Chez l'Homme, les traitements anticoagulants, ne constituent pas une contre-indication absolue à l'endoscopie des voies urinaires mais nécessitent d'éviter toutes manœuvres brusques ou traumatiques. (Bruyère *et al.*, 2010)

### **C. Infection du tractus urinaire**

La présence d'une infection urinaire constitue une contre-indication à la réalisation d'une endoscopie des voies urinaires. En effet, cette procédure majore le risque de contamination du haut appareil urinaire par voie ascendante et donc le risque de pyélonéphrite secondaire.

Si une infection urinaire est identifiée, l'animal doit être traité de manière appropriée avant la procédure (T. C. McCarthy, 2005).

### **D. Fragilité de la paroi urétrale ou vésicale**

L'endoscopie des voies urinaires implique une distension de ces voies par instillation d'une solution saline sous pression. Elle est donc déconseillée chez les patients présentant une fragilité de la paroi de ces voies comme par exemple lors de chirurgie récente (< 7 jours) ou de fines brèches des voies urinaires. En effet, cette distension pourrait entraîner une rupture urétrale ou vésicale. (Chew *et al.*, 1996; Rawlings, 2009)

Lorsqu'elle est nécessaire, la cystoscopie chez les patients présentant une rupture de n'importe quelle partie des voies urinaires peut être difficile en raison d'une perte de marqueurs anatomiques normaux et d'une difficulté à distendre la vessie ou la lumière urétrale. De plus, le vestibule du vagin, et l'urètre distal n'étant pas des environnements stériles, une cystoscopie dans ce contexte entraîne un risque d'introduction de bactéries dans la cavité abdominale (rupture de la vessie et de l'urètre proximal) ou dans la région périnéale (rupture de l'urètre distal) (Morgan et Forman, 2015).

## **6. Limites d'une endoscopie des voies urinaires**

La principale limite de l'endoscopie des voies urinaires est la taille de ces voies. Cette problématique est minorée chez les carnivores domestiques femelles dont le diamètre urétral autorise généralement le passage d'endoscopes rigides ou souples. Néanmoins, il s'agit d'une limite majeure chez les carnivores domestiques mâles. En effet, le faible diamètre, la longueur et l'incurvation de l'urètre de ces animaux ne permet la réalisation d'urétrocystoscopie qu'au moyen d'endoscope souple ou semi-rigide de très faible diamètre. Les endoscopes rigides ne pourront eux être utilisés qu'après la réalisation d'une urétrostomie périnéale chez ces carnivores domestiques mâles.

De même, il est parfois impossible d'explorer certaines anomalies congénitales du fait du faible diamètre des voies urinaires des jeunes animaux concernés.

Une sténose, un spasme, une obstruction des voies urinaires par une tumeur, ou un urolithe peuvent également limiter l'examen endoscopique. Il sera alors effectué par voie trans-urétrale jusqu'à l'obstacle où d'éventuelles biopsies peuvent être réalisées. L'examen pourra ensuite être complété par l'introduction percutanée de l'endoscope dans la vessie.

Lors de spasmes urétraux, le maintien d'une pression d'irrigation régulière et modérée permet généralement de « forcer et fatiguer » le spasme et ainsi de poursuivre l'examen. Un approfondissement de l'anesthésie ou l'instillation de xylocaïne peuvent également contribuer à faciliter le passage dans la vessie.

Enfin, des urines très concentrées ou une hématurie importante peuvent gêner l'examen.

(T. C. McCarthy, 2005; Morgan et Forman, 2015; Rawlings, 2009)

## 7. Réalisation d'une endoscopie du bas appareil urinaire

### A. Chez les carnivores domestiques femelles

#### a. Matériel utilisé

Chez les chiennes et les chattes, l'endoscopie du bas appareil urinaire peut être réalisée avec un endoscope rigide ou souple.

- *Les endoscopes rigides*

Pour les chiennes de 5 à 20 kg, l'endoscope rigide le plus couramment utilisé est l'endoscope polyvalent de 8 Fr (2,7 mm) de diamètre, 18 cm de long et 30° d'angle de vue. Néanmoins, un nouvel endoscope rigide de 8,7 Fr (2,9 mm) de diamètre et 30 cm de long est de plus en plus utilisé aujourd'hui.

Pour les chiennes de poids corporel inférieur à 5 kg et pour les chattes, un cystoscope rigide de 6 Fr (1,9 mm) de diamètre, 18 cm et 30° d'angle de vue est plus adapté.

Le cystoscope rigide de 10 à 12 Fr (3,3 à 4,0 mm) de diamètre et 30 cm de long est recommandé pour les chiennes de plus de 20 kg.

Le diamètre de l'endoscope détermine le diamètre du canal opérateur et ainsi la nature des instruments qui pourront y être introduits (pinces à biopsie, laser...). Les endoscopes rigides de 6 et 8 Fr autorisent le passage d'instruments de 3 Fr de diamètre maximum tandis que l'endoscope de 12 Fr permet le passage d'instruments de 5 Fr.

(Morgan et Forman, 2015)

- *Les endoscopes souples*

Il est également possible d'utiliser des endoscopes souples (fibroscopes et vidéo-endoscopes) chez les carnivores domestiques femelles. Ils existent dans une gamme de diamètre externe oscillant entre 5 Fr et 10 Fr. L'endoscope sera choisi en fonction de la taille du patient.

(Messer *et al.*, 2005; Morgan et Forman, 2015)

#### b. Préparation du patient

La cystoscopie chez les chiennes et les chattes est réalisable par voie vaginale. L'animal peut être placé :

- en décubitus ventral, à l'extrémité de la table, les membres postérieurs dans le vide, la queue relevée et attachée.
- en décubitus dorsal, éventuellement sur une auge de positionnement radiologique, à l'extrémité de la table, la base de la queue positionnée au bord de la table ou de l'auge. Les membres postérieurs sont généralement placés et attachés en position grenouille (cette position réduit le risque de contamination fécale de la vulve et permet un accès facilité).

Le décubitus latéral est également décrit. (McCarthy, 2021)

La région péri-vulvaire est tondue puis nettoyée avec un scrub chirurgical. Il est ensuite recommandé de réaliser un flush vaginal avec une solution de Chlorhexidine diluée à 0,05%, en particulier chez les chiennes présentant des écoulements vaginaux importants.

Un champ stérile recouvrant la patiente, trouée en région de la vulve est conseillé.

(Lulich *et al.*, 2009; Morgan et Forman, 2015; Tams et Rawlings, 2010)



**Figure 14 : positionnement en décubitus dorsal d'une chienne en vue d'une urétrocystoscopie.**

*La zone péri-vulvaire est tonduée, nettoyée puis désinfectée. L'excédent de liquide (solution de Chlorhexidine) utilisé pour le lavement vaginal s'écoule de la vulve.*

### **c. Technique d'examen**

L'endoscope doit être généreusement lubrifié avec un gel anesthésique stérile (exemple : Tronothane®) avant son introduction.

La vulve est saisie et rétractée caudalement à l'aide du pouce et de l'index de la main non dominante de l'opérateur. Le cystoscope est ensuite passé à l'aide de la main dominante entre les doigts qui rétractent la vulve, créant ainsi une étanchéité autour du cystoscope avec les plis vulvaires. On prend soin de ne pas introduire l'endoscope dans la fosse clitoridienne. L'irrigation est initiée pour permettre le remplissage et l'évaluation complète du vestibule du vagin. En décubitus dorsal, l'orifice vestibulo-vaginal est situé en bas de l'image et le méat urétral est situé en haut de l'image (inversement en décubitus ventral). Le cystoscope ne doit pas être initialement avancé dans le vagin qui contient un plus grand nombre de bactéries que l'urètre.

L'endoscope est introduit doucement dans l'orifice urétral et avancé à travers l'urètre. L'irrigation est maintenue pour distendre l'urètre afin de permettre la visualisation avant l'avancement du cystoscope. Il est important de commencer l'examen endoscopique par l'observation de l'urètre afin de ne pas confondre les lésions traumatiques induites par la technique avec des lésions préexistantes.

Lors de l'utilisation d'un endoscope rigide de 30° d'angle, il faut veiller à maintenir la lumière de l'urètre vers le bas du champ de vision afin de prévenir un traumatisme urétral iatrogène. L'endoscope est doucement avancé à travers l'urètre jusqu'à la vessie en passant par le col vésical.

Si une résistance est rencontrée pendant l'avancement de l'endoscope dans l'urètre, l'opérateur doit arrêter de l'avancer puis le retirer légèrement pour visualiser l'urètre et déterminer la raison de la résistance. S'il n'y a pas de raison évidente de résistance, il est fort probable que l'opérateur ne centre pas correctement l'endoscope dans la lumière de l'urètre. Si la résistance est toujours rencontrée, il est fort probable que l'urètre soit trop étroit pour la cystoscopie. L'examen doit être interrompu.

Une fois que le cystoscope pénètre dans la vessie, il est centré dans la lumière de la vessie et l'orifice de sortie est ouvert pour permettre à la vessie d'être vidée si elle n'a pas été vidée au préalable. Un échantillon d'urine peut être prélevé pour analyse et culture bactérienne. La vessie est ensuite distendue par une solution de NaCl à 0,9% stérile afin d'apprécier rigoureusement toute la surface de sa muqueuse. Il faut évaluer sa texture, sa couleur ainsi que la forme et le nombre de vaisseaux visibles. Il est également impératif d'examiner les deux orifices urétéraux. Ces orifices sont évalués en fonction de leur positionnement dans la vessie, de leur anatomie et de la production d'un jet d'urine normal à partir de chaque orifice urétéral. Il faut veiller à ne pas exercer une irrigation trop agressive qui pourrait entraîner une sur-distension de la vessie et une rupture potentielle de celle-ci.

Une fois l'examen minutieux et les éventuels prélèvements ou interventions réalisés, l'endoscope est alors progressivement retiré de l'urètre.

A la fin de l'examen, la vessie peut être vidée par taxis externe.

(Berent, 2014; McCarthy, 2021; Morgan et Forman, 2015)



**Figure 15 : utilisation d'un vidéo-endoscope (à gauche) et d'un endoscope rigide (à droite) chez une chienne.**

*Un assistant maintient les membres postérieurs de la chienne en position grenouille. Sur la photographie de gauche, l'opérateur tient la poignée de commande de la main non dominante et introduit l'endoscope de la main dominante dans le vestibule du vagin puis l'urètre et la vessie sous contrôle visuel. Sur la photographie*

de droite, l'opérateur introduit l'endoscope rigide de la main dominante en fermant les lèvres vulvaires de la main non dominante afin d'assurer une étanchéité, le tout sous contrôle visuel.

#### **d. Observations**

La lumière urétrale est obstruée par des plis longitudinaux qui s'effacent lors de l'irrigation. La dilatation de la lumière urétrale permet d'apprécier l'ensemble de la muqueuse. En effet, des lésions peuvent se situer dans des plis de muqueuse urétrale et ne pas être visualisables en l'absence de dilatation.

La muqueuse urétrale est normalement lisse et rose, de fins vaisseaux sont visibles sur toute la longueur. Chez les chattes, il existe, à partir du milieu de l'urètre, une crête lisse de tissu qui provient de la paroi dorsale de l'urètre. Cette crête se poursuit jusqu'à l'entrée de la vessie.

La muqueuse de la vessie est lisse, rose pâle ou jaune et de fins vaisseaux sont visibles à sa surface. Chez les chiennes, les orifices urétéraux sont des structures en forme de C qui se font face sur la paroi dorsale du trigone de la vessie. Chez les chattes, ils sont situés dans l'urètre le plus proximal, en position dorsale et chaque orifice urétéral apparaît comme une petite fente sur le dessus de chaque papille urétérale. (McCarthy, 2005, 2021; Morgan et Forman, 2015)

### **B. Chez les carnivores domestiques mâles**

Les carnivores domestiques mâles disposant d'un urètre plus long et plus étroit, différentes techniques sont décrites afin de réaliser une endoscopie du bas appareil urinaire : l'urétrocystoscopie à l'aide d'un endoscope souple ou semi-rigide, l'endoscopie post urérostomie, la cystoscopie percutanée périnéale ou encore la cystoscopie percutanée pré-pubienne à l'aide d'un endoscope rigide.

Le choix d'une technique par rapport à une autre repose sur l'expérience de l'opérateur, le matériel disponible, le format de l'animal et l'indication de l'endoscopie. (McCarthy, 2021; Morgan et Forman, 2015)

#### **a. Préparation du patient**

Quelle que soit la technique employée, la préparation du patient est la même et semblable à celle des carnivores domestiques femelles. Elle repose sur une vidange de la vessie préopératoire par taxis ou sondage urinaire.

Le positionnement de l'animal dépend de la technique d'endoscopie employée.

Les poils préputiaux et péri-préputiaux sont tondus et la zone est nettoyée avec un scrub chirurgical. Chez le chien, le prépuce est ensuite rincé avec une solution de Chlorhexidine diluée à 0,05% pendant 2 minutes. (Neihaus *et al.*, 2011)

Chez le chat, des sutures peuvent être placées de la réflexion du prépuce jusqu'à la base du pénis afin de faciliter l'extrusion pénienne. Le pénis est ensuite nettoyé avec une solution de Chlorhexidine diluée à 0,05%. (Neihaus *et al.*, 2011)

Il est recommandé de placer un champ stérile sur le patient et de pratiquer un trou pour exposer le prépuce.

(McCarthy, 2021; T. C. McCarthy, 2005; Morgan et Forman, 2015)

## ***b. Urétrocystoscopie à l'aide d'un endoscope souple***

- *Matériel*

Chez les chiens mâles dont le diamètre de l'urètre le permet, il est possible d'utiliser un fibroscope de diamètre externe de 7,5 Fr (2,5 mm) et de 55 à 100 cm de long ou un vidéo-endoscope de diamètre externe de 8,5 Fr (2,8 mm). Ces derniers disposent d'un canal opérateur autorisant le passage d'instruments de 3 Fr (des pinces à biopsie flexibles, des pinces de préhension pour calculs ou corps étrangers de type alligator, des brosses de cytologie, des paniers de récupération de calculs et des fibres laser). (McCarthy, 2021; T. C. McCarthy, 2005)

Il y a très peu de corrélation entre la taille du chien mâle et son diamètre urétral. Un test simple visant à savoir si l'urètre d'un chien est perméable au fibroscope utilisé consiste à passer une sonde urinaire de 8 ou 9 Fr. Si le passage de cette sonde est possible, celui de l'endoscope le sera aussi. La cystoscopie chez le chat mâle est fortement limitée par le faible diamètre luminal de son urètre. Néanmoins elle est possible et décrite avec un endoscope flexible de 3,6 Fr (1,2 mm) de diamètre ou semi-rigide de 3 Fr (1,0 mm) de diamètre (détaillé ci-dessous). Les deux endoscopes ne permettent qu'une visualisation intraluminaire mais ne possèdent pas de canaux opérateur. De plus, les qualités d'image et de transmission de la lumière de l'endoscope flexible de 3,6 Fr sont moindres en raison du nombre limité de faisceaux de fibres optiques.

(Messer *et al.*, 2005; Morgan et Forman, 2015; Rawlings, 2009)

- *Positionnement de l'animal*

Lors d'urétrocystoscopie réalisée à l'aide d'un endoscope souple, les chiens sont généralement placés en décubitus latéral gauche. Ils peuvent également être positionnés en décubitus dorsal, ce qui offre dans certains cas une meilleure visualisation complète des orifices urétéraux.

Les chats sont généralement placés en décubitus dorsal.

(McCarthy, 2021; Morgan et Forman, 2015)

- *Technique d'examen*

Le pénis est externalisé du prépuce par un assistant et l'endoscope lubrifié avec un gel anesthésique stérile est introduit dans l'orifice urétral. On prend soin de ne pas mettre en contact l'endoscope avec le prépuce qui contient un grand nombre de bactéries. (T. C. McCarthy, 2005)

L'irrigation continue permet la distension de la lumière urétrale et facilite le passage de l'endoscope sous contrôle visuel. Une résistance au passage de l'endoscope dans l'urètre peut être rencontrée en regard de l'extrémité caudale de l'os pénien chez le chien où le diamètre est plus étroit. Une pression douce est alors appliquée. L'utilisation de sondes urinaires lubrifiées de diamètres croissants, ou d'une sonde à ballonnet, peut faciliter la dilatation de l'urètre et le passage de l'endoscope. La lumière doit toujours être maintenue au centre du champ de vision afin de bien examiner la totalité de la muqueuse.

Une fois arrivée dans la vessie, celle-ci est distendue par une solution de NaCl à 0,9% stérile afin que l'intégralité de sa paroi soit explorée. De même, il est important d'évaluer les orifices urétéraux. Pour se faire, il faut exercer des mouvements délicats de va et vient, de rotation de l'endoscope autour de son grand axe ou béquiller l'extrémité de l'endoscope. Le col vésical est observable en réalisant une « rétro-vision ». Pour cela, il faut béquiller l'endoscope à 180° lorsque la vessie est bien remplie. Sa visualisation n'est donc possible qu'avec un endoscope flexible.

Après cette exploration minutieuse, l'endoscope est progressivement retiré de l'urètre et ce dernier est évalué une seconde fois. Ceci étant fait, il est possible d'examiner la fosse prépucciale à l'aide de l'endoscope. (McCarthy, 2021; Messer *et al.*, 2005; Morgan et Forman, 2015)



**Figure 16 : procédures de cystoscopie chez le chien mâle (à gauche) et chez le chat mâle (à droite) d'après Messer (2005).**

*Le pénis est externalisé du prépuce (éventuellement par un assistant) pendant que l'opérateur introduit l'endoscope lubrifié dans l'urètre d'après Messer (2005).*

### **c. Urétrocystoscopie à l'aide d'un endoscope semi-rigide**

- **Matériel**

Comme il a été mentionné précédemment, l'endoscopie du bas appareil urinaire chez les chats mâles est possible avec l'utilisation d'un endoscope semi-rigide. Cet endoscope est un instrument de 3 Fr (1,0 mm) de diamètre, 20 cm de long et 0° d'angle de vue. Il est également utilisé occasionnellement pour l'examen de l'urètre distal chez les très petits chiens mâles. Cet endoscope n'a pas de canal de travail. L'image est transmise à travers un faisceau de silice fondue donnant une qualité d'image correcte comparativement à la taille du télescope. Il ne peut pas être plié comme un endoscope souple mais légèrement fléchi. Il permet un examen complet de l'urètre auquel peuvent être jointes une documentation photographique ou vidéoscopique. La transmission de la lumière est adéquate pour une observation directe de près de la paroi vésicale. Néanmoins, la fixation d'une caméra vidéo permettant de documenter la procédure, diminue cette transmission lumineuse et amoindrie donc la qualité des images obtenues. (McCarthy, 2021)

Ces endoscopes ne disposant pas de canal de travail, les biopsies de muqueuse sont réalisées selon deux techniques différentes :

- soit en passant directement de petites pinces à biopsie par voie trans-urétrale, sans endoscope en place et donc sans contrôle visuel.
- soit sous contrôle visuel grâce à cet endoscope semi rigide combiné au passage percutané prépubien des instruments de biopsie. Ainsi, des lésions localisées peuvent être échantillonnées avec précision. (Berent, 2014; Lhermette, 2015; Morgan et Forman, 2015)

- **Positionnement de l'animal**

Lors l'utilisation d'un endoscope semi-rigide, les chats mâles sont généralement placés en décubitus dorsal, éventuellement dans une auge de positionnement radiologique à l'extrémité de la table

opérateur. La base de la queue est positionnée au bord de cette auge et les membres pelviens peuvent être attachés en position « grenouille ». (McCarthy, 2021; Morgan et Forman, 2015)

- *Technique d'examen*

La technique d'examen est relativement similaire à celle employée avec un endoscope souple c'est pourquoi elle sera moins détaillée dans ce paragraphe. Le pénis est maintenu extrudé du prépuce par des sutures placées dans le reflet de ce dernier. Le pénis est saisi doucement et l'endoscope semi-rigide est passé dans l'orifice urétral. Un assistant contrôle l'infusion de solution saline par le port d'injection tandis que l'opérateur contrôle l'avancement de l'endoscope. La lumière urétrale doit être maintenue au centre de l'image. L'ensemble de l'urètre est soigneusement évalué au fur et à mesure que l'endoscope est avancé et retiré de l'urètre. L'examen complet de la vessie est lui plus difficile car l'endoscope semi-rigide n'est pas flexible et son extrémité distale ne peut pas être déviée et orientée dans toutes les directions. Cette limitation peut être en partie surmontée par une manipulation externe de la vessie permettant de déplacer des zones de la paroi vésicale devant le champ de vision de l'endoscope. (Berent, 2014; McCarthy, 2021; Morgan et Forman, 2015)

#### **d. Endoscopie de l'urètre proximal et de la vessie après urétrostomie**

- *Matériel*

La taille de l'urètre pénien chez le chien et le chat limite les possibilités d'introduction d'un endoscope rigide. Ce dernier n'est employé qu'à la faveur d'une urétrostomie ayant été réalisée au préalable pour une raison autre. (T. C. McCarthy, 2005)

Un endoscope rigide standard de 8 Fr (2,7 mm) de diamètre et 0° d'angle est généralement employé pour cette technique. (Morgan et Forman, 2015)

- *Positionnement de l'animal*

L'animal est placé en décubitus ventral, en bout de table de chirurgie, le bassin surélevé, les membres postérieurs pendants, la queue repliée et fixée vers l'avant. Une suture en bourse est positionnée au niveau de l'anus.

- *Technique d'examen*

L'endoscope rigide lubrifié est introduit directement dans l'urètre. La technique est ensuite similaire à celle de l'endoscopie rigide chez les femelles décrite précédemment. (McCarthy, 2021; Morgan et Forman, 2015)

#### **e. Cystoscopie percutanée pré-pubienne à l'aide d'un endoscope rigide**

Cette technique est également décrite chez les carnivores domestiques femelles ne pouvant pas subir une urétrocystoscopie. (McCarthy, 2021)

- *Matériel*

La cystoscopie percutanée pré-pubienne est réalisée grâce à :

- un endoscope de 8 Fr de diamètre, 30° d'angle et 18,5 cm de long pour les animaux de taille moyenne
- un laparoscope de 15 Fr, de 0° ou 30° d'angle et 30 cm de long pour les chiens de grand format

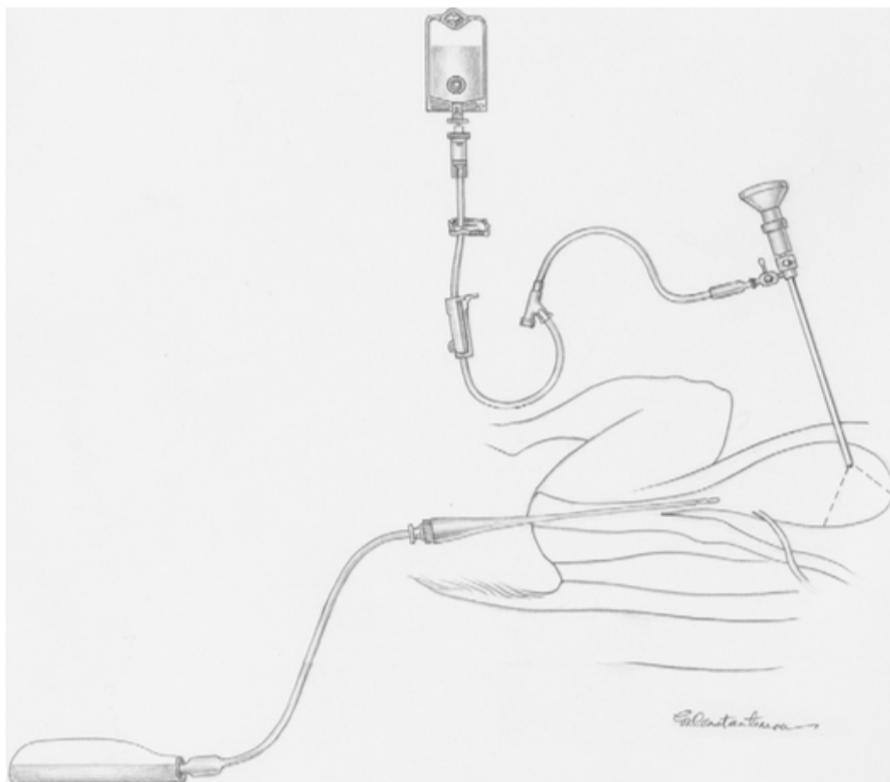
- ou encore des arthroscopes de 5,5 Fr à 7,7 Fr de diamètre, 30° d'angle et 10,0 cm de long pour les plus petits chien et chats. (McCarthy, 2021; Morgan et Forman, 2015)

- *Positionnement de l'animal*

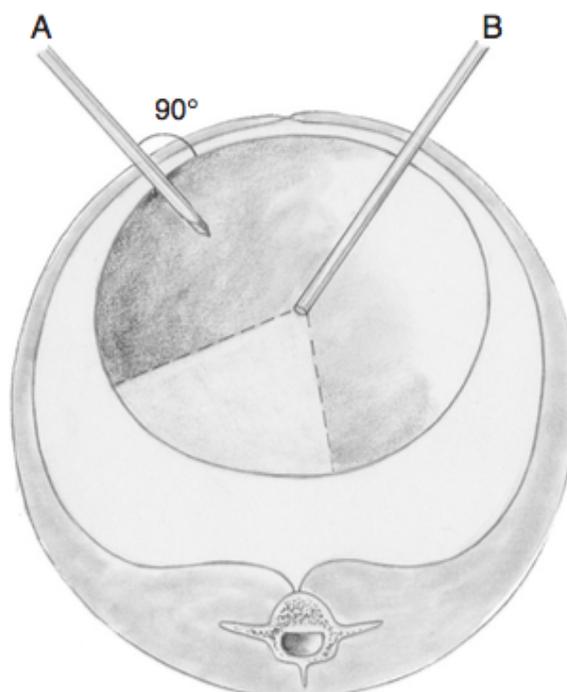
Lors de la réalisation d'une cystoscopie percutanée pré-pubienne, l'animal est placé en décubitus dorsal. Une auge de positionnement radiographique peut être placée sous l'animal afin d'assurer sa stabilité. (Morgan et Forman, 2015)

- *Technique d'examen*

La cystoscopie percutanée pré-pubienne permet d'accéder directement à la lumière de la vessie. Après préparation chirurgicale du patient, un trocart et une canule sont introduits directement dans la vessie au travers de la paroi abdominale en région pré-pubienne. L'endoscope rigide est ainsi glissé au travers de la canule et permet la visualisation de la lumière vésicale. L'introduction d'instruments tels qu'une pince à biopsie se fait, de la même façon, directement par abord percutané pré-pubien. Le système d'irrigation par une solution saline est réalisé au travers de la canule et celui d'écoulement des fluides est mis en place au moyen d'une sonde par voie trans-urétrale. Une fois l'endoscopie réalisée, les incisions cutanées peuvent être fermées avec des points de suture non résorbables uniques. (McCarthy, 2021; Morgan et Forman, 2015)



**Figure 17 : schéma du montage technique de la cystoscopie percutanée pré-pubienne d'après Mac Carthy (2005).**



**Figure 18 : schéma d'une coupe transversale de vessie lors de l'utilisation de la technique de cystoscopie percutanée pré-pubienne d'après Mac Carthy (2005).**

*Nous retrouvons le trocart et la canule à biopsie (en A) et l'endoscope rigide permettant la cystoscopie percutanée pré-pubienne (en B).*

#### ***f. Cystoscopie percutanée périnéale à l'aide d'un endoscope rigide***

- *Matériel*

La cystoscopie percutanée périnéale, décrite par Allyson C. Berent est uniquement appliquée chez les chiens mâles de grand format. Cette technique consiste en une approche périnéale percutanée permettant d'accéder directement à l'urètre pelvien. Elle peut être réalisée grâce à un endoscope rigide polyvalent de 8 Fr de diamètre ou un cystoscope opérateur 9,5 Fr de diamètre. (Morgan et Forman, 2015; Tong *et al.*, 2016)

- *Positionnement de l'animal*

Lors de la réalisation d'une cystoscopie percutanée périnéale, l'animal est placé en décubitus dorsal, la base de la queue à l'extrémité de la table et les membres pelviens relevés et attachés à l'avant de la table.

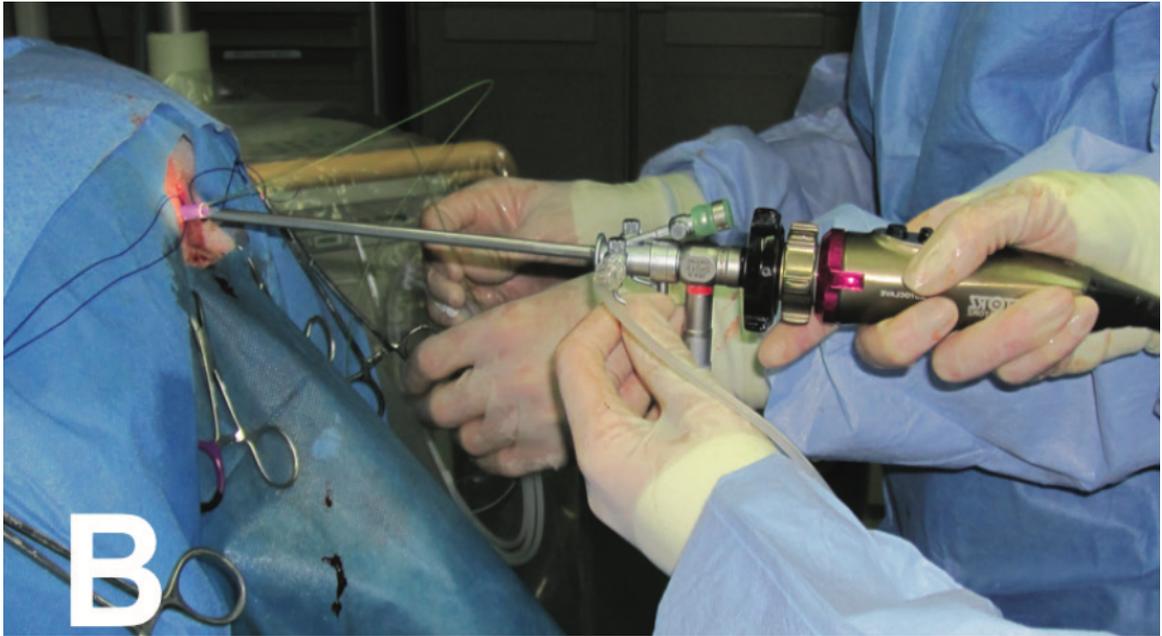


**Figure 19 : positionnement d'un chien lors d'urétrocystoscopie percutanée périnéale chez un chien d'après Allyson C. Berent (2016).**

- *Technique d'examen*

Une sonde est passée dans l'urètre jusqu'à ce que son extrémité puisse être ressentie en région périnéale (au point de ponction souhaité). Une solution saline est introduite dans la sonde pour distendre l'urètre. L'urètre est stabilisé entre l'index et le pouce de la main non dominante de l'opérateur, et un cathéter intraveineux de 18 gauges est inséré dans l'urètre à travers la peau, en veillant à orienter ce dernier dorsalement vers la vessie. Une fois que la solution saline remonte au travers du cathéter, le mandrin est retiré et le cathéter est laissé en place. Un fil de guidage hydrophile de 0,89 mm (Weasel Wire, Infiniti Medical) est passé à travers le cathéter et dans l'urètre, remontant jusqu'à la vessie où on le laisse s'enrouler. Le cathéter est ensuite retiré sur le fil, et des dilateurs en série sont passés sur le fil guide, en commençant par 4 à 5 Fr et en terminant par 16 Fr. Une gaine d'accès de 16 Fr avec dilateur est ensuite passée dans l'urètre et le fil de guidage hydrophile est retiré. Le dilateur est retiré, puis le cystoscope rigide est introduit dans l'urètre à travers la gaine d'accès. L'urètre proximal et la vessie urinaire sont ensuite évalués comme il est décrit chez les chiennes. Étant donné que la gaine d'accès vasculaire se trouve dans la lumière urétrale, l'évaluation de toute la partie accessible de l'urètre nécessite que la gaine et le cystoscope soient simultanément retirés de l'urètre.

Après la procédure, une sonde urinaire est mise en place et attachée à un système de collecte fermé. Elle reste maintenue en place pendant au moins 24 heures après l'intervention afin de permettre la cicatrisation de l'urètre. Le site cutané d'accès est laissé à cicatriser en deuxième intention. (McCarthy, 2021; Morgan et Forman, 2015; Tong *et al.*, 2016)



**Figure 20 : procédure d'urétrocystoscopie percutanée périnéale chez un chien d'après Allyson C. Berent (2016).**

*L'endoscope rigide est directement introduit dans l'urètre périnéal en direction de la vessie par voie transcutanée.*



**Figure 21 : site opératoire lors de l'urétrocystoscopie percutanée périnéale chez un chien d'après Allyson C. Berent (2016).**

#### ***g. Autres techniques***

D'autres techniques rarement réalisées en pratique sont également décrites.

Il est notamment possible d'explorer la portion terminale de l'urètre pénien du chien grâce à un endoscope rigide. La taille de l'endoscope est adaptée à la taille de l'urètre distal de l'animal. Seule la partie terminale de l'urètre pourra être explorée car l'endoscope rigide ne pourra pas suivre la courbure de ce dernier.

Aussi, la cystoscopie assistée par laparoscopie est décrite. Elle est réalisée grâce à un endoscope de 8 Fr chez les chiens de petits formats et les chats ou un endoscope de 12 Fr chez les chiens de plus grands formats. (McCarthy, 2021; Morgan et Forman, 2015)

#### ***h. Observations***

De même que chez les carnivores domestiques femelles, les plis longitudinaux obstruant la lumière urétrale s'effacent lors de l'irrigation. La muqueuse urétrale est normalement lisse et rose, de fins vaisseaux sont visibles sur toute la longueur. Néanmoins, chez les carnivores domestiques mâles, la lumière urétrale voit son diamètre réduit au regard de l'os pénien et éventuellement au regard de la prostate. Par ailleurs, son trajet est plus tortueux que celui de l'urètre des carnivores domestiques femelles. Aussi, il est possible d'observer sur la portion proximale de l'urètre l'ouverture des conduits prostatiques qui apparaissent comme une succession de petites dépressions.

La vessie présente elle aussi une muqueuse normalement lisse et rose avec à sa surface de fins vaisseaux visibles. Les orifices urétéraux au sein de leur papille urétérale se font face. (McCarthy, 2021; T. C. McCarthy, 2005; Morgan et Forman, 2015)

### **8. Prise en charge post-endoscopique du patient**

Il est conseillé de maintenir un animal ayant subi une endoscopie des voies urinaires en hospitalisation jusqu'à ce qu'il soit observé en train d'uriner normalement (McCarthy, 1996). Les patients souffrant de strangurie importante ou incapables de former un jet d'urine doivent être maintenus hospitalisés afin de bénéficier de traitements adaptés (analgésique, antispasmodique, anti-inflammatoire au besoin) et leur diurèse doit être étroitement surveillée. Si une strangurie importante ou une anurie persiste, une sonde urinaire doit être placée et maintenue à demeure avec un système de collecte fermé. Cette sonde permet à l'urètre d'être contourné pendant une brève période jusqu'à ce que l'urétrite, généralement responsable de la strangurie, diminue. (Chew *et al.*, 1996)

La plupart des patients sortent d'hospitalisation quelques heures après une cystoscopie à visée diagnostique sans complication. Néanmoins, ils sont généralement gardés 24 à 48 heures après une cystoscopie interventionnelle incluant des procédures plus invasives telles que la lithotripsie au laser ou la correction au laser d'uretères ectopiques.

Certains praticiens initient une antibiothérapie de 3 jours à base d'antibiotiques à large spectre (tel que l'amoxicilline/acide-clavulanique à la dose de 10 à 20 mg/kg par voie orale toutes les 12 heures) pour traiter une éventuelle contamination bactérienne des voies urinaires pendant la procédure. Cependant, cette pratique n'a pas fait l'objet d'une évaluation critique démontrant un intérêt significatif à sa réalisation. (Lulich, 2006; Morgan et Forman, 2015; Rawlings, 2009)

### **9. Complications et prise en charge des complications d'une endoscopie des voies urinaires**

#### **A. Traumatismes légers**

Des traumatismes légers de l'urètre et de la vessie sont courants au cours d'une urétrocystoscopie. Ils ne nécessitent généralement aucune forme de traitement. Une hématurie peut être présente pendant 2 à 3 jours après la procédure. Les lésions provoquées par l'extrémité de l'endoscope (pétéchies, hémorragies...) peuvent être confondues avec des lésions de cystite, une manipulation

trop brusque de l'endoscope est donc à éviter. Pour les mêmes raisons, les biopsies doivent être réalisées après l'examen complet des voies urinaires.

Par ailleurs, des urétrites causées par de multiples passages d'instruments ou par l'utilisation d'un endoscope de taille inadaptée peuvent entraîner une sténose temporaire de l'urètre.

Ainsi, le passage d'un endoscope rigide doit être le plus atraumatique possible, la taille de l'endoscope doit être parfaitement adaptée à la taille de l'animal. (Adams, 2017; T. C. McCarthy, 2005; Morgan et Forman, 2015)

## **B. Strangurie, pollakiurie et miction anormale**

Les patients présentent occasionnellement des signes cliniques d'atteinte du bas appareil urinaire de gravité variable après une cystoscopie. Ces signes persistent généralement pendant 2 à 5 jours après la procédure. Ces signes semblent être particulièrement plus fréquents après une lithotripsie. Il est décrit une prise en charge de la douleur préventive avec du tramadol (2 à 3 mg/kg par voie orale toutes les 6 à 8 heures) ou de la buprénorphine par voie orale (0,01 mg/kg par voie orale toutes les 6 à 8 heures). Cette thérapie peut être maintenue après l'endoscopie.

En cas de signes d'inflammation sévère de l'urètre ou de la vessie à la fin d'une procédure de cystoscopie, l'utilisation de la bupivacaïne topique est décrite (2 mg/kg diluée à 50:50 avec une solution de NaCl 0,9% stérile) et peut être administrée par l'opérateur lors du retrait de l'endoscope. Les anti-inflammatoires stéroïdiens ou non stéroïdiens peuvent également être utilisés pour réduire l'inflammation chez les patients qui ont des signes cliniques importants.

De plus, un antispasmodique urétral, tel que la prazosine (1 mg/15 kg toutes les 8 heures chez le chien ; 0,25–0,5 mg [dose totale] toutes les 8–12 heures chez le chat par voie orale) peut être prescrit.

(Morgan et Forman, 2015; Rawlings, 2009)

## **C. Incontinence**

L'incontinence post cystoscopie potentiellement causée par une distension excessive de l'urètre est rare. Elle est spontanément résolutive et ne nécessite pas de traitement, mais peut persister pendant 3 à 5 jours après la cystoscopie. (Chew *et al.*, 1996; Morgan et Forman, 2015)

## **D. Perforation urétrale**

Il s'agit d'une complication rare de la cystoscopie et est généralement causée par une mauvaise utilisation de l'endoscope par l'opérateur (application d'une force excessive, inexpérience). (T. C. McCarthy, 2005)

La perforation peut également être causée par des dommages accidentels de la paroi urétrale lors d'une lithotripsie au laser ou plus rarement d'une biopsie urétrale. Le risque de perforation est majoré lorsque cette paroi urétrale est déjà fragilisée par un processus pathologique. (Messer *et al.*, 2005)

Dans la plupart des cas, les perforations urétrales peuvent être traitées par la mise en place d'une sonde urinaire à demeure. La plupart des sources recommandent le maintien de cette sonde pendant 7 à 10 jours pour permettre une cicatrisation complète de la déchirure. Cependant, certaines sources suggèrent que des périodes plus courtes (24 à 48 heures) devraient suffire.

Plus rarement, une correction chirurgicale de la perforation urétrale peut être nécessaire si la déchirure est très importante ou circonférentielle.

Lors de cystoscopie percutanée périnéale chez le chien mâle, l'urine peut traverser à la fois le pénis et le site d'accès périnéal pendant les quelques jours suivants la procédure. Aussi, des saignements

et le passage de caillots sanguins peuvent survenir. Ces complications sont intenses immédiatement après la procédure et disparaissent généralement dans les 7 jours suivant la procédure (au jour 3 en moyenne). Pour cette raison, une sonde urinaire à demeure doit être placée et maintenue avec un système de collecte fermé pendant au moins 24 heures suivant la procédure. Cela permet de réduire la pression intra-vésicale et de contourner le site d'accès urétral.

(Addison *et al.*, 2014; Anderson *et al.*, 2006; Meige *et al.*, 2008)

### **E. Rupture de la vessie**

Il s'agit d'une complication très rare de la cystoscopie. Elle est généralement causée par une distension excessive de la vessie par la solution saline au cours de la procédure (T. C. McCarthy, 2005). Ce risque est également majoré lorsque l'on distend excessivement une vessie dont la paroi est lésée par un processus pathologique préexistant ou si la procédure est effectuée peu de temps après une cystotomie (<7 jours).

Cette complication peut éventuellement être prise en charge avec la pose d'une sonde urinaire à demeure pendant au moins 7 jours. Cependant, si la déchirure est importante, une fermeture chirurgicale est recommandée. (Adams et Syme, 2010; Morgan et Forman, 2015)

### **F. Infection du tractus urinaire**

Les infections induites lors d'endoscopies du tractus urinaire sont également décrites. Elles seront traitées comme toutes infections du tractus urinaire rencontrées hors procédure endoscopique. (Adams et Syme, 2010)

## **10. Réalisation d'une endoscopie du haut appareil urinaire**

L'urétéroscopie et la néphroscopie sont des examens très peu réalisés en médecine vétérinaire. Leurs principales indications sont le retrait de calcul urétéral et/ou pyélique ainsi que la prise en charge d'une hématurie rénale. (McCarthy, 2021; T. C. McCarthy, 2005; Petrovsky *et al.*, 2019)

### **A. Matériel utilisé**

Les endoscopes utilisés lors d'urétéroscopie et néphroscopie sont des endoscopes rigides de 5,7 à 18 Fr de diamètre. Ces endoscopes permettent le passage d'instruments au travers du canal opérateur tels que des instruments de récupération (pinces, paniers...) ou des lasers de lithotripsie. Néanmoins, il est également décrit l'utilisation d'un néphroscope de plus large diamètre (24 Fr) autorisant le passage d'un appareil de lithotripsie à ultrasons au travers de son canal opérateur. Le choix de l'endoscope se fait selon la zone d'intérêt endoscopique (uretère ou cavité pyélique) ainsi que les interventions à réaliser au cours de cette endoscopie (retrait d'urolithe, lithotripsie). (Petrovsky *et al.*, 2019)

### **B. Technique**

Il est impossible d'explorer les voies urinaires hautes lors d'une endoscopie par abord trans-urétral. Il est ainsi nécessaire d'avoir recours à un abord abdominal (percutané ou non) pour ces explorations. Cet abord se fait de la même manière chez les carnivores domestiques mâles et

femelles et dépend de la technique employée : endoscopie du haut appareil urinaire après laparotomie ou néphroscopie percutanée. (T. C. McCarthy, 2005; Petrovsky *et al.*, 2019)

#### **a. Endoscopie du haut appareil urinaire après laparotomie**

Lorsque cette technique est employée, l'animal est placé en décubitus dorsal. Son abdomen est tondu et une préparation chirurgicale du site est également réalisée. L'abdomen est ouvert avec une incision abdominale médiane ventrale standard sur toute la longueur. Des écarteurs sont placés et une exposition appropriée du rein et de la partie impliquée de l'uretère est établie avec une rétraction des organes abdominaux.

L'endoscope peut alors être introduit dans l'uretère après urétérotomie. Il sera dirigé en direction de la zone d'intérêt sous irrigation continue. Cette technique permet l'exploration endoscopique de l'uretère et de la cavité pyélique si l'incision est réalisée proximement.

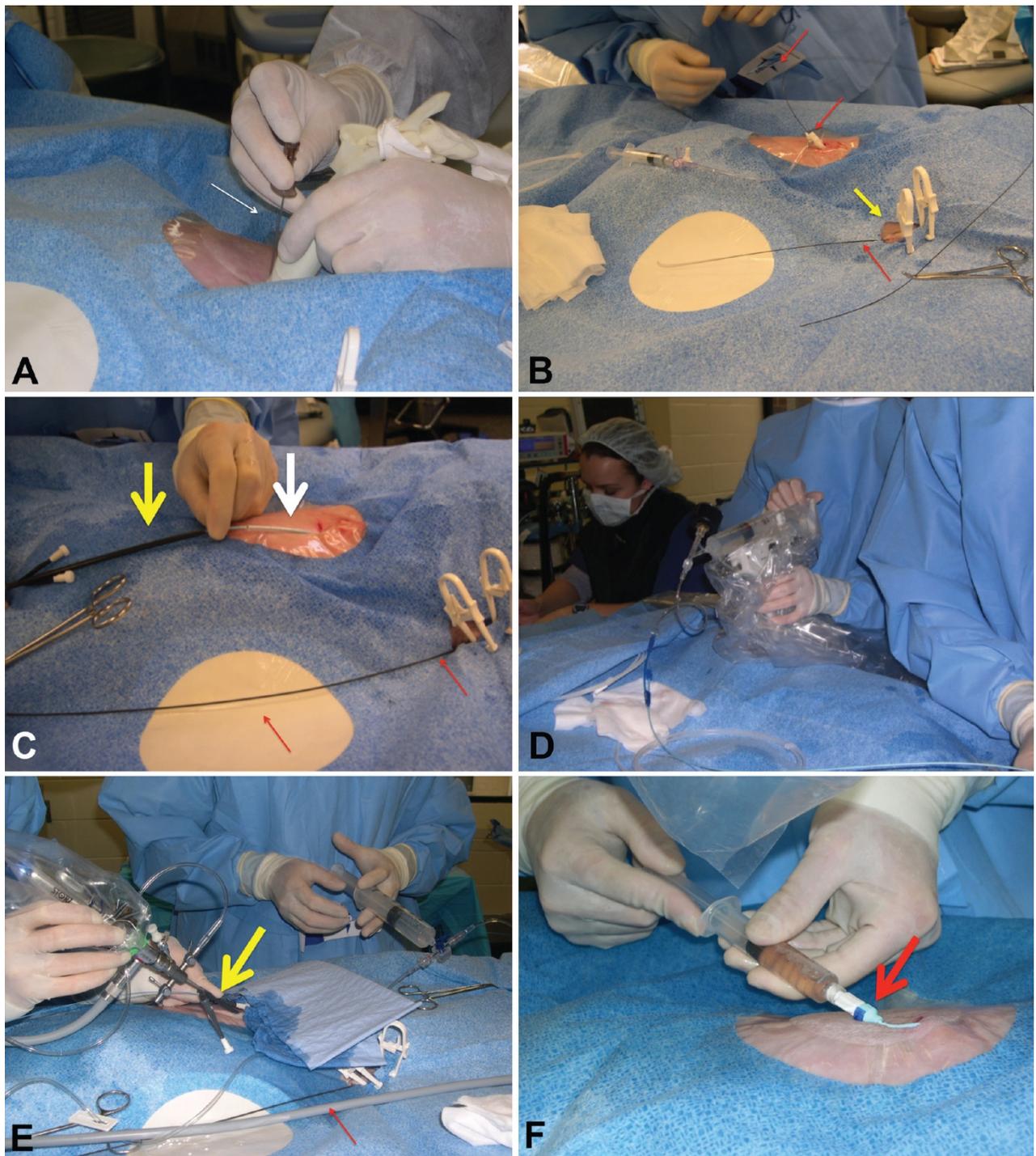
Il est également possible d'introduire un endoscope rigide directement dans la cavité pyélique après incision de la surface ventrale du rein.

La fermeture de l'urétérotomie est réalisée avec un fil monofilament 6-0 à 8-0 tandis que l'incision de la néphrotomie est fermée avec un fil monofilament 4-0 à 6-0. Un microscope opératoire peut être utilisé. L'incision de laparotomie est ensuite refermée de façon usuelle. (Petrovsky *et al.*, 2019)

#### **b. Néphroscopie percutanée**

Lors de la réalisation d'une néphroscopie percutanée, l'animal est placé en décubitus latéral (controlatéral au rein atteint). La zone opératoire est préparée chirurgicalement et l'abord endoscopique est percutané au regard de l'aire de projection du rein.

Cette technique est réalisée sous contrôle échographique, fluoroscopique et endoscopique. Elle est plus complexe à réaliser mais moins invasive. Après la mise en place d'un cathéter permettant un accès transcutané à la cavité pyélique, un fil de guidage puis une gaine sont ensuite introduits autorisant le passage de l'endoscope directement dans la cavité pyélique par abord transcutané. (Petrovsky *et al.*, 2019)



**Figure 22 : réalisation d'une néphroscopie percutanée chez un chien mâle atteint de néphrolithiase d'après Petrovsky (2019).**

*L'animal est positionné en décubitus latéral gauche. La tête est à gauche de l'image.*

*A : ponction rénale sous contrôle échographique.*

*B : une fois l'accès rénal obtenu avec le cathéter, un fil de guidage (flèches rouges) est avancé du bassinnet du rein jusqu'à la vessie en cheminant dans l'uretère.*

*C : la gaine d'introduction (flèche jaune) est avancée sur le ballonnet gonflé (flèche blanche), dans le pelvis rénal de façon antérograde.*

*D : le tractus rénal est dilaté avec un insufflateur à ballonnet.*

*E : le néphroscope est avancé à travers la gaine d'introduction (flèche).*

### **C. Principales indications**

L'urétéoscopie et la néphroscopie ne sont généralement indiquées qu'en cas de calculs urétéraux/rénaux ou en cas d'hématurie d'origine rénale. (T. C. McCarthy, 2005; Petrovsky *et al.*, 2019)

### **D. Contre-indications**

À l'instar de l'endoscopie du bas appareil urinaire, la principale contre-indication à la réalisation d'une urétéronéphroscopie est la présence d'une infection urinaire. (T. C. McCarthy, 2005)

### **E. Limites**

Urétéroscopie et néphroscopie sont les procédures endoscopiques les plus difficiles actuellement pratiquées en médecine vétérinaire. Elles ne sont pas recommandées au praticien non formé à la réalisation de ces techniques.

Par ailleurs, ces techniques sont également limitées par le diamètre des voies urinaires hautes. (T. C. McCarthy, 2005)

### **F. Complications**

Les principales complications rencontrées suite à la réalisation d'une urétéro-néphroscopie transabdominale sont une fuite ou une sténose au niveau du site d'urétérotomie. C'est pourquoi, une urographie intraveineuse peut être réalisée 24 à 48h après l'intervention pour vérifier l'intégrité des parois urétérales et rénales.

Par ailleurs, des lésions, perforations ou avulsions des uretères sont possibles. (T. C. McCarthy, 2005)

## **11. Conclusion**

L'endoscopie des voies urinaires basses chez les carnivores domestiques permet de mettre en évidence de nombreuses anomalies de l'appareil urinaire et de les caractériser avec précision en additionnant à cette endoscopie la réalisation de prélèvements pour analyse bactériologique, cytologique ou histologique. Elle intervient également dans la thérapeutique de certaines affections (urolithiase, uretère ectopique ...).

# Deuxième partie : Constitution d'un atlas d'endoscopie des voies urinaires chez le chien et le chat

---

## 1. Introduction

Cet atlas a pour but de rassembler et présenter de façon synthétique des images physiologiques et pathologiques d'endoscopies des voies urinaires chez les carnivores domestiques. L'objectif est donc de mettre en lumière les particularités anatomiques des voies urinaires du chat et du chien, mâles et femelles ainsi que d'exposer une large diversité d'images pathologiques observables lors d'endoscopies des voies urinaires. Cet atlas devrait pouvoir servir d'outil diagnostique aux vétérinaires praticiens disposant d'endoscopes et désirant développer l'endoscopie des voies urinaires chez les carnivores domestiques dans leur structure.

## 2. Matériel et méthode

### A. Animaux

La plupart des images obtenues proviennent d'endoscopies des voies urinaires réalisées au service de médecine du CHUVA (Centre Hospitalier Vétérinaire d'Alfort). Les divers animaux ayant subi une endoscopie sont des animaux de propriétaires, venus en consultation de médecine interne dans le but d'explorer une affection de l'appareil urinaire. Dans le cas contraire, la provenance des images sera précisée.

Les endoscopies du haut appareil urinaire n'étant pas réalisées en pratique au CHUVA, les sections présentant des images de ce type d'endoscopie proviennent intégralement de sources complémentaires.

### B. Endoscopes

Les endoscopes utilisés au CHUVA sont :

- l'endoscope rigide *STORZ* de 30° d'angle, 8 Fr (2,7 mm) de diamètre externe, 18 cm de long avec sa chemise *STORZ* de 14,4 Fr (4,8 mm) de diamètre (A)
- l'endoscope rigide *STORZ* de 0° d'angle, 8 Fr (2,7 mm) de diamètre externe, 18 cm de long avec sa chemise *STORZ* de 14,4 Fr (4,8 mm) de diamètre (B)
- le vidéo-endoscope *OLYMPUS URF type V* de 9,9 Fr (3,3 mm) de diamètre externe (C)
- le fibroscope *OLYMPUS URF type P2* de 9,9 Fr (3,3 mm) de diamètre externe (D)

Il sera indiqué sous chaque photographie de l'atlas quel endoscope a été utilisé : A, B, C ou D.

### C. Méthodes

Ne sont pratiquées au CHUVA que des endoscopies du bas appareil urinaire. Ces endoscopies permettent une exploration complète de l'urètre, la vessie ainsi que de l'abouchement des uretères. Les méthodes utilisées au CHUVA sont similaires à celles décrites précédemment.

### 3. Résultats

L'ensemble des images d'endoscopies recueillies ont été triées, classées et légendées afin de construire un atlas. Pour chacune des espèces et sexes de carnivores domestiques, sont présentées des images normales et pathologiques des différents segments de l'appareil urinaire.

#### A. Images normales des voies urinaires

##### a. Vestibule du vagin

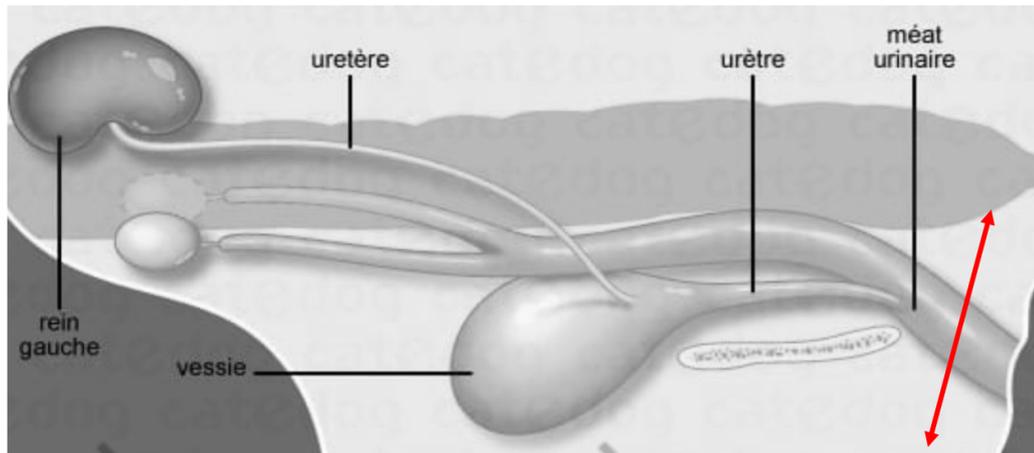
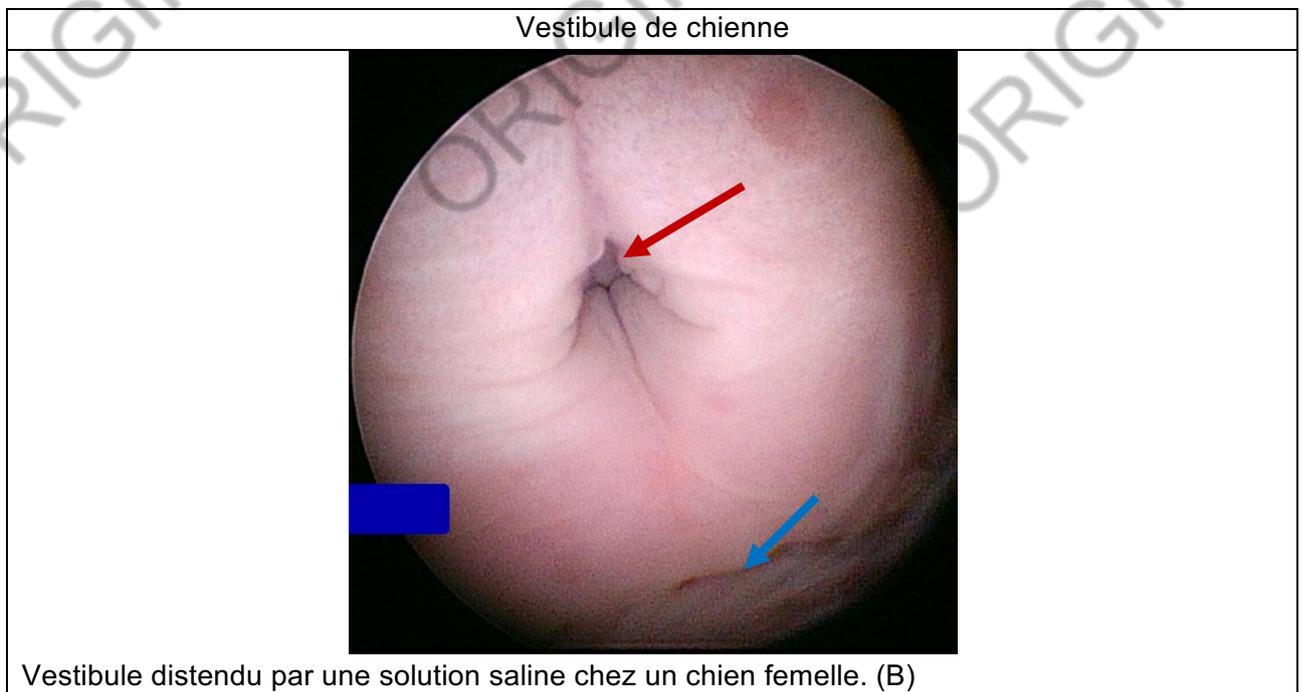
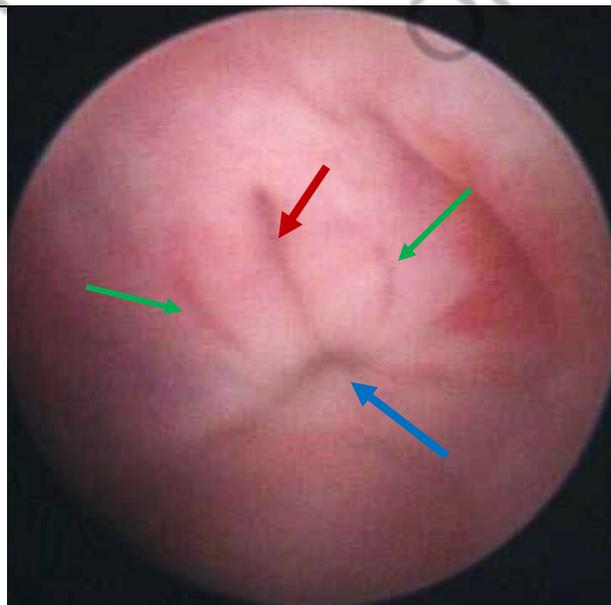


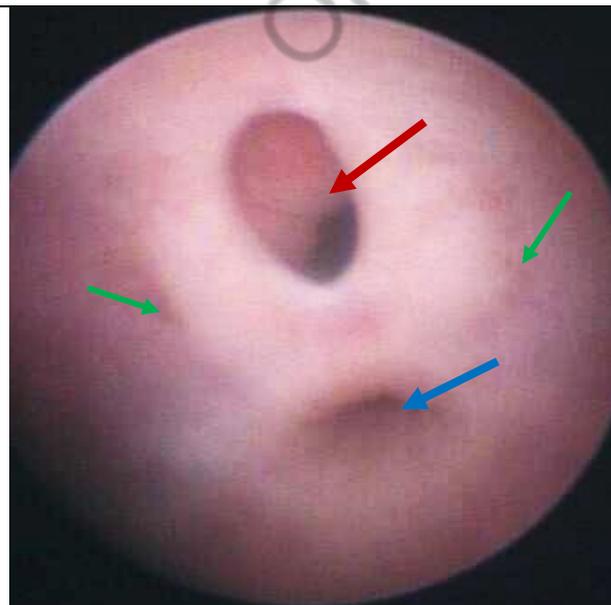
Figure 23 : schéma des voies urinaires des carnivores domestiques femelles indiquant (par des flèches rouges) la zone d'intérêt.



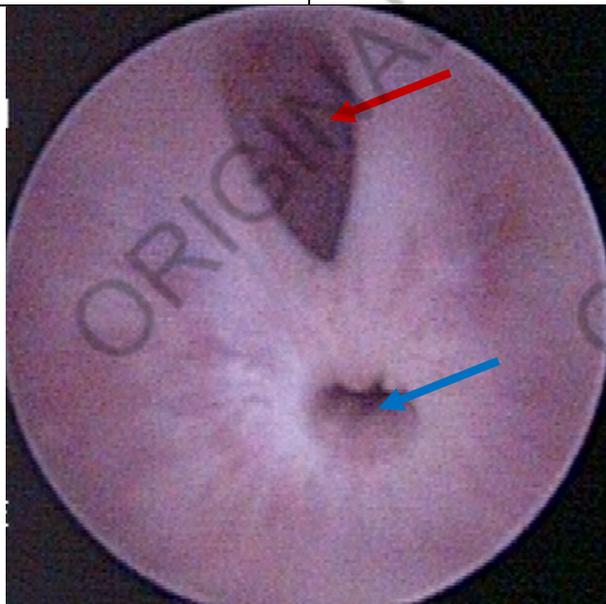
Vestibule de chatte



Vestibule du vagin non distendu par une solution saline chez un chat européen femelle stérilisée de 10 ans. (A)



Vestibule distendu par une solution saline chez un chat européen femelle stérilisée de 10 ans. (A)



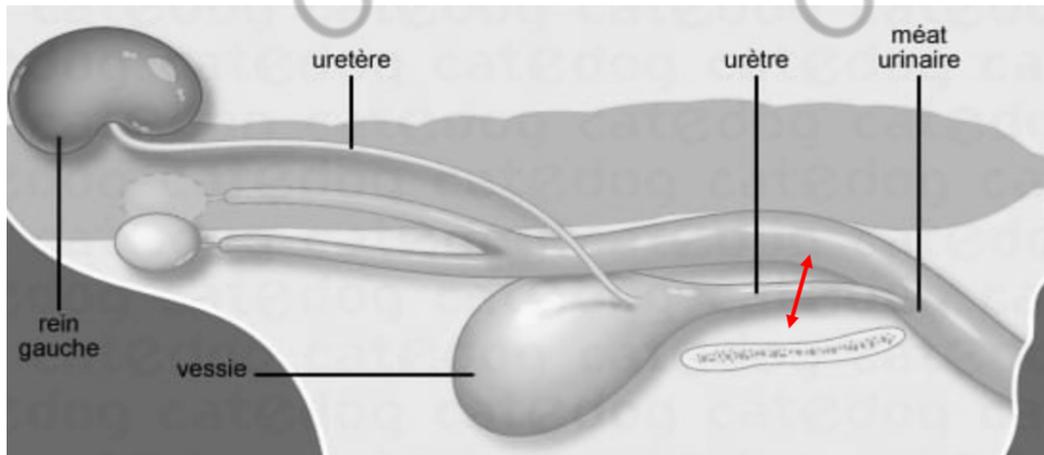
Vestibule distendu avec une solution saline chez un chat Maine Coon femelle stérilisée de 10 ans. (A)

**Figure 24 : vestibules du vagin sains chez les carnivores domestiques femelles.**

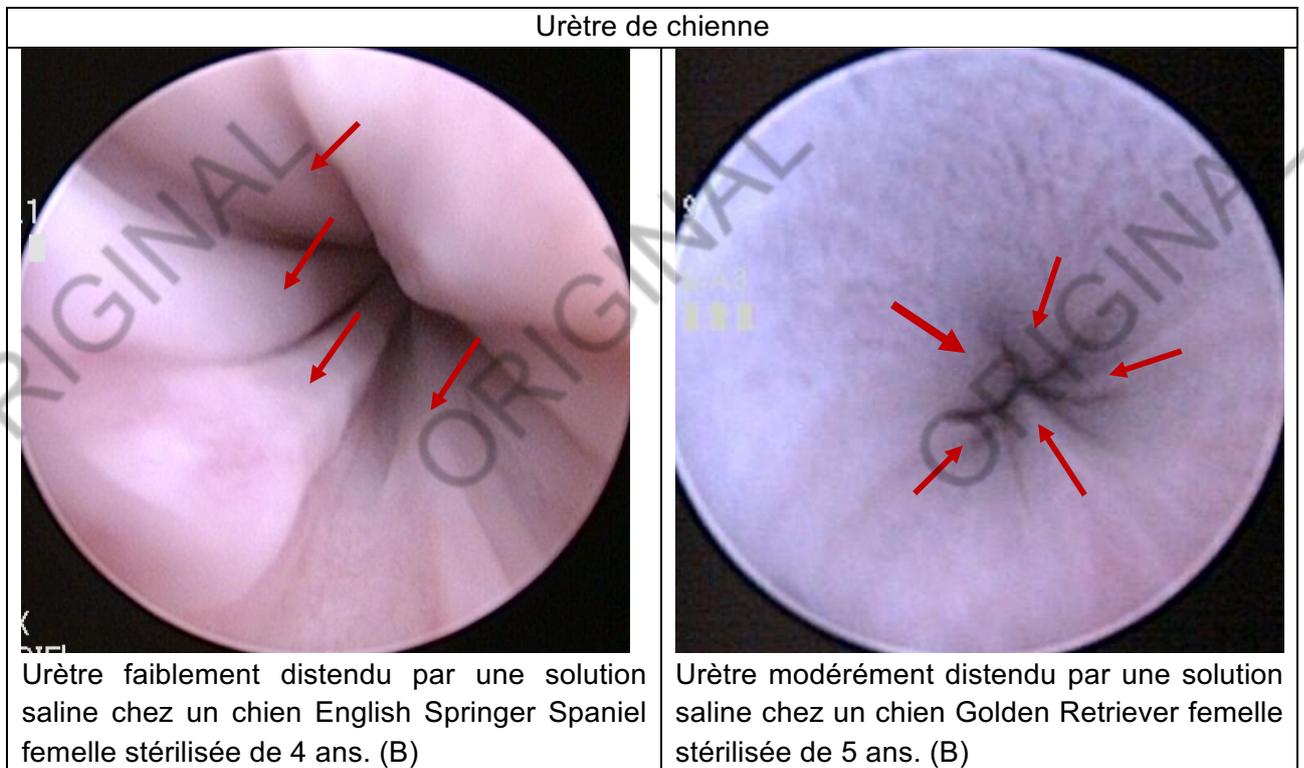
*Le vestibule du vagin sain présente une muqueuse rose pâle. De fins vaisseaux sont visibles à sa surface. Le méat urétral externe (flèches rouges) apparaît comme une fente verticale et s'ouvre lorsque le vestibule est distendu par une solution saline. Sont visualisables, de part et d'autre du méat urétral, les fosses vestibulaires latérales (flèches vertes) composées d'une série de petites cryptes. La jonction vagino-vestibulaire, soit l'ouverture dans le corps vaginal (flèches bleues) est adjacente au méat urétral et présente une ouverture circulaire, discrètement aplatie dorsalement.*

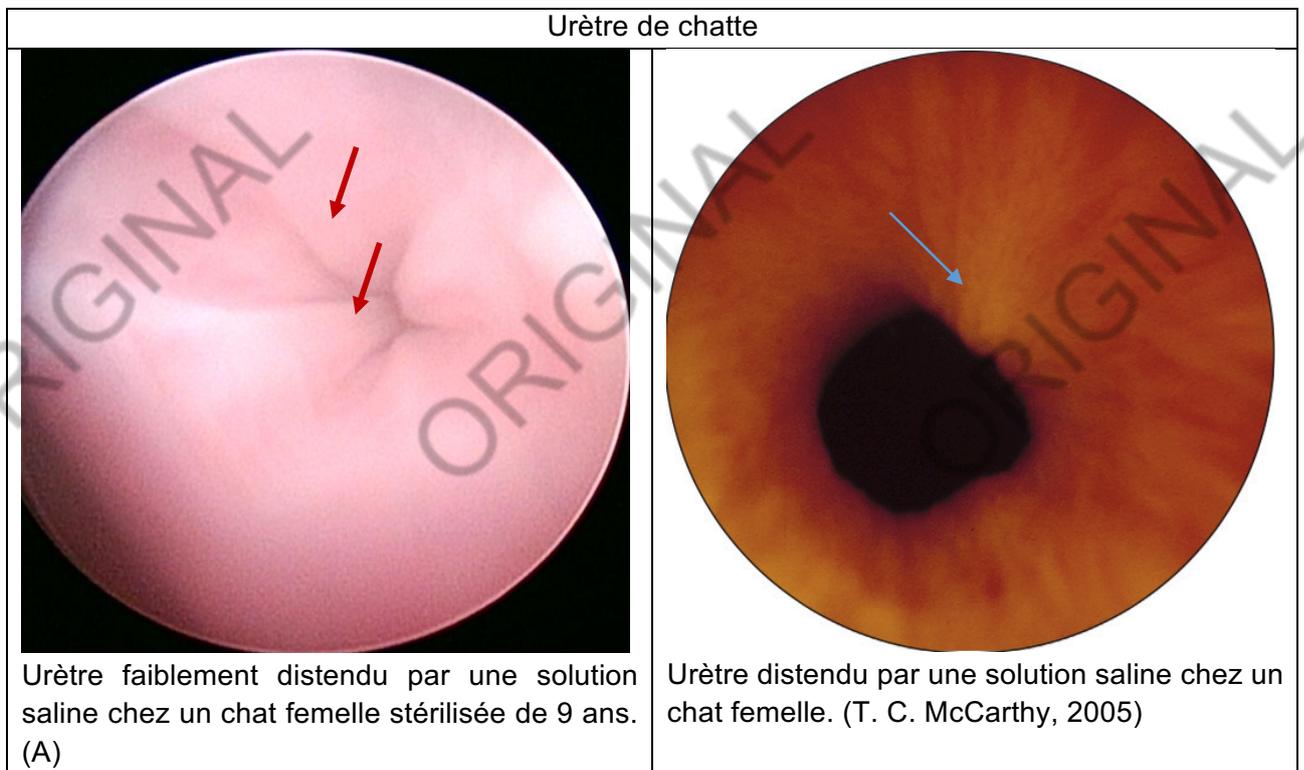
**b. Urètre**

- *Carnivores domestiques femelles*



**Figure 25 : schéma des voies urinaires des carnivores domestiques femelles indiquant (par des flèches rouges) la zone d'intérêt.**





**Figure 26 : urètres sains chez les carnivores domestiques femelles.**

*La lumière urétrale est obstruée par des plis longitudinaux (flèches rouges) qui s'effacent lors de l'irrigation. La muqueuse urétrale est normalement lisse et rose, de fins vaisseaux sont visibles sur toute la longueur. Chez les chats, il existe, à partir du milieu de l'urètre, une crête lisse de tissu qui provient de la paroi dorsale de l'urètre (flèche bleue). Cette crête se poursuit jusqu'à l'entrée de la vessie.*

• *Carnivores domestiques mâles*

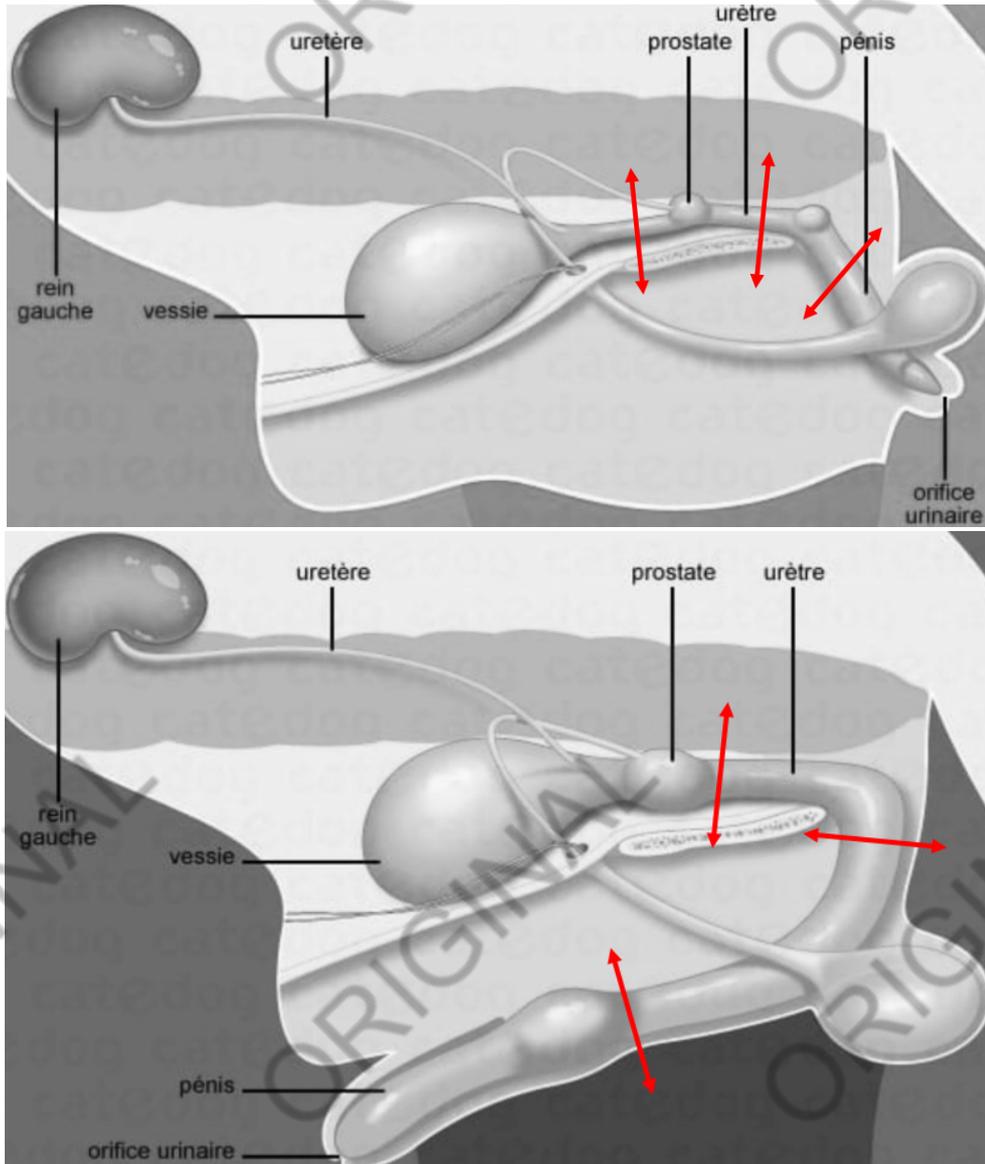


Figure 27 : schémas des voies urinaires du chat (en haut) et du chien (en bas) mâles indiquant (par des flèches rouges) la zone d'intérêt.

Urètre de chien



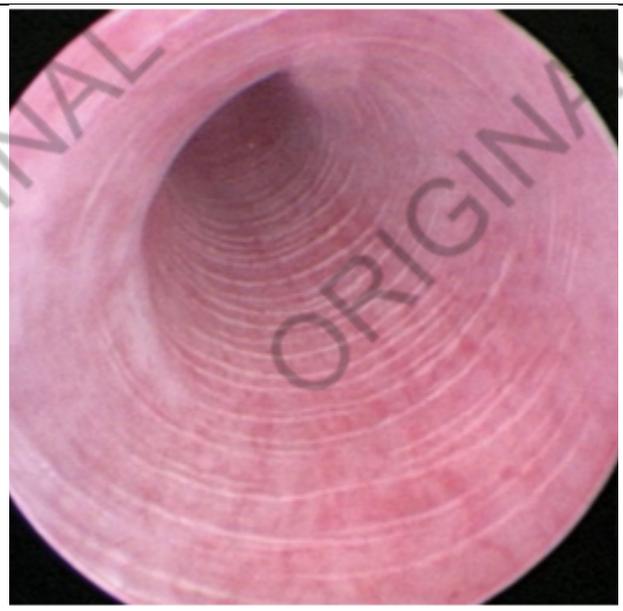
Urètre distale distendu par une solution saline chez un chien labrador mâle castré de 7 ans. (C)



Rétrécissement du diamètre urétral en partie caudale de l'os pénien chez un chien labrador mâle castré de 7 ans. (C)



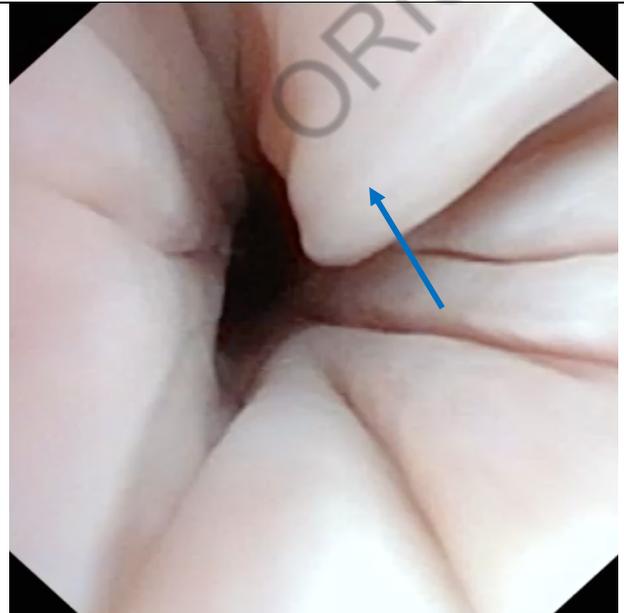
Incurvation de l'urètre à mesure qu'il s'approche et traverse l'arc ischiatique chez un chien Labrador mâle castré de 7 ans. (C)



De fines crêtes circonférentielles sont parfois observables dans l'urètre pelvien pleinement distendu par une solution saline chez un chien mâle. (McCarthy, 2021)

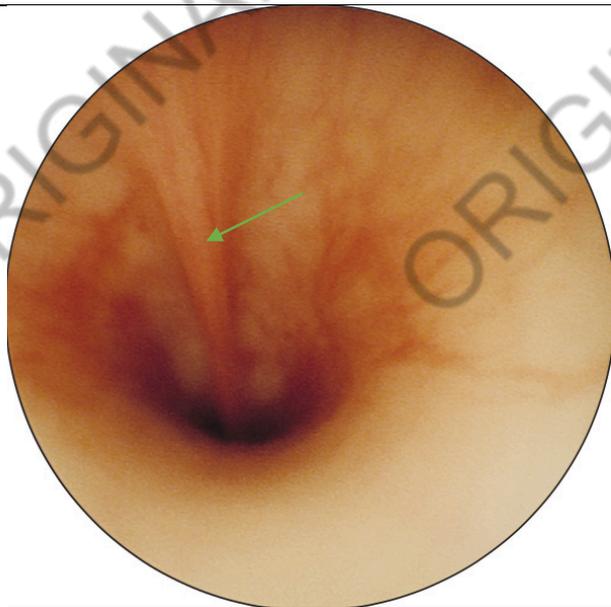


Ouvertures des conduits prostatiques dans l'urètre proximal distendu par une solution saline chez un chien Berger Allemand mâle entier de 9 mois. (C)

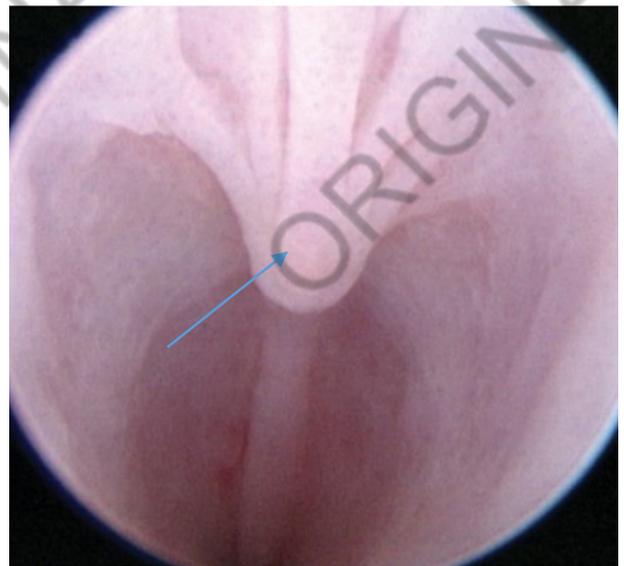


Urètre proximal modérément distendu par une solution saline chez un chien Labrador mâle castré de 7 ans. (C)

Urètre de chat



Urètre de chat mâle distendu par une solution saline. (T. C. McCarthy, 2005)



Colliculus séminal au sein de l'urètre proximal chez un chat. (McCarthy, 2021)

**Figure 28 : urètres sains chez les carnivores domestiques mâles.**

*A l'instar de l'urètre des carnivores domestiques femelles, les plis longitudinaux obstruant la lumière s'effacent lors de l'irrigation permettant l'évaluation de la muqueuse urétrale normalement lisse et rose. Néanmoins, chez les carnivores domestiques mâles, le trajet urétral est plus tortueux et la lumière voit son diamètre réduit au regard de l'os pénien, de la courbure pelvienne (arc ischiatique) et éventuellement au regard de la prostate. Il est possible d'observer sur la portion proximale de l'urètre l'ouverture des conduits prostatiques (flèches rouges) qui apparaissent comme une succession de petites dépressions. Il est important de ne pas les confondre avec l'abouchement d'uretères ectopiques. L'urètre proximal est également le siège du colliculus*

séminal (flèches bleues) formant une saillie de la muqueuse dans la lumière urétrale et où se situent les orifices des canaux éjaculateurs.

L'exploration de l'urètre du chat mâle est possible après urétrostomie. Une particularité de ce dernier par rapport à l'urètre du chien est la présence d'une crête muqueuse dorsale proéminente (flèche verte).

### c. Vessie

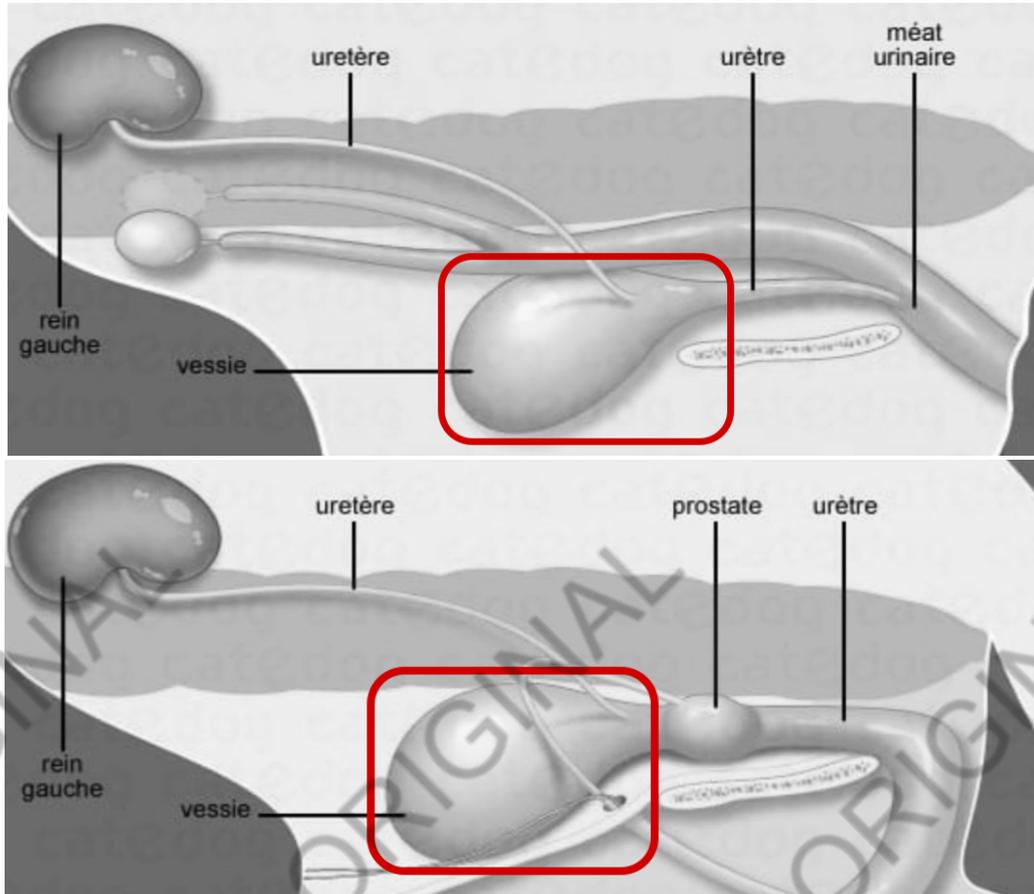
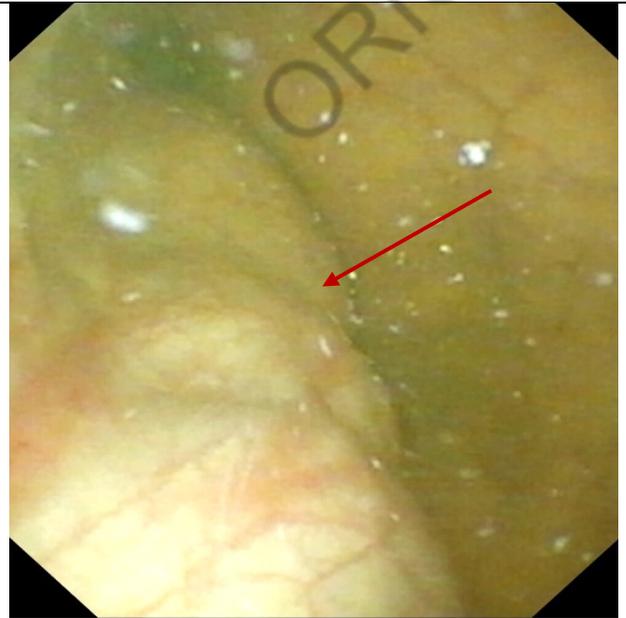


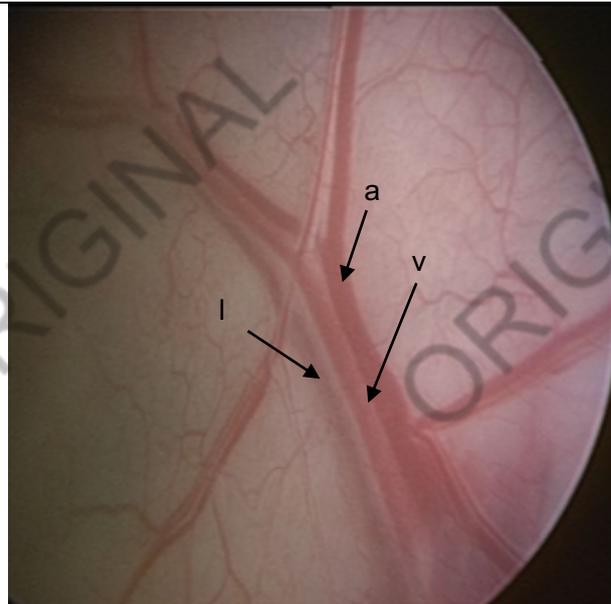
Figure 29 : schémas des voies urinaires des carnivores domestiques (par des encadrés rouges) la zone d'intérêt.



Col vésical sain d'un chien Bouledogue Américain femelle de 8 ans. La vessie est distendue par une solution saline. (C)



Empreinte du côlon visible dans la vessie distendue par une solution saline chez une chien Terre Neuve femelle entière de 2 ans. (C)



Vessie pleinement distendue chez une chienne laissant visualiser clairement les vaisseaux irriguant la muqueuse. (McCarthy, 2021)

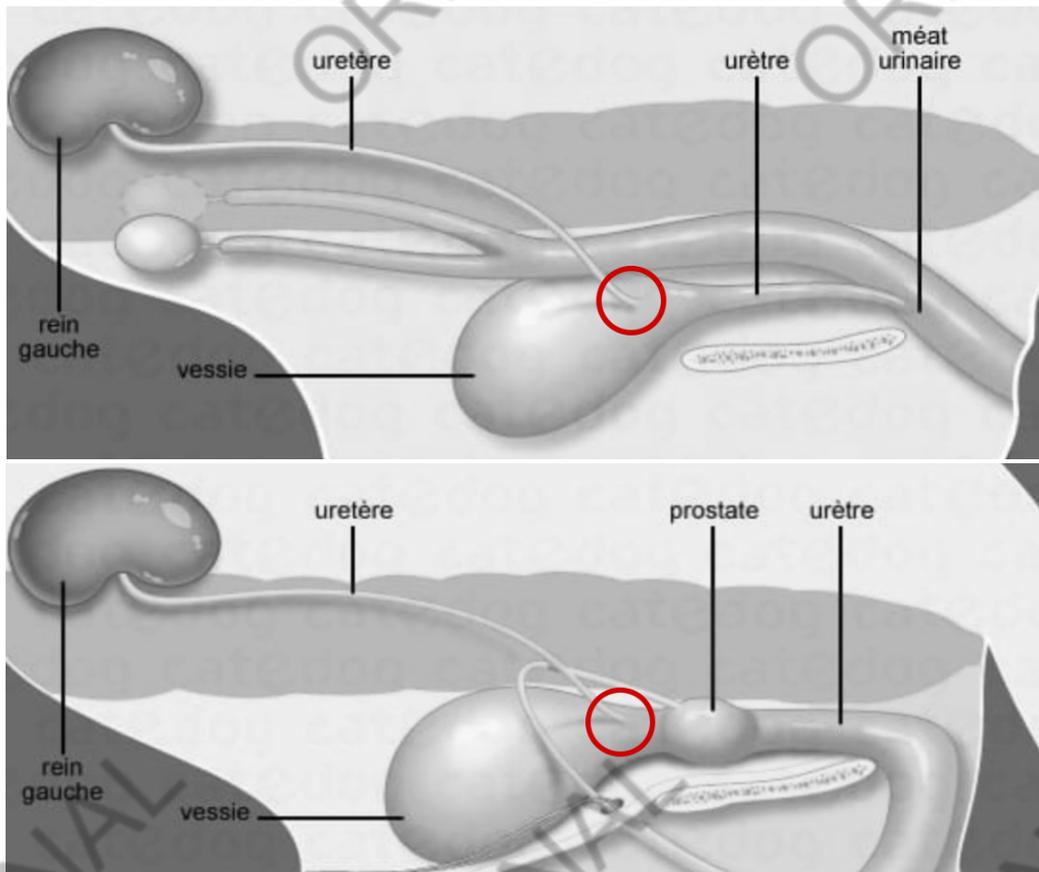


Vestige du canal de l'Ouraque visible dans la vessie dilatée par une solution saline chez une chien Terre Neuve femelle entière de 2 ans. (C)

**Figure 30 : vessies saines chez les carnivores domestiques.**

*La vessie des carnivores domestiques présente une muqueuse lisse, rose pâle et de fins vaisseaux sont visibles à sa surface : artère (a), veine (v) et vaisseaux lymphatiques (l). L'empreinte du côlon (flèche rouge) est visible sur la face dorsale de la vessie. Un vestige du canal de l'Ouraque est également remarquable au pôle apical de la vessie et se manifeste par une discrète dépression au sein de la muqueuse (flèche bleue).*

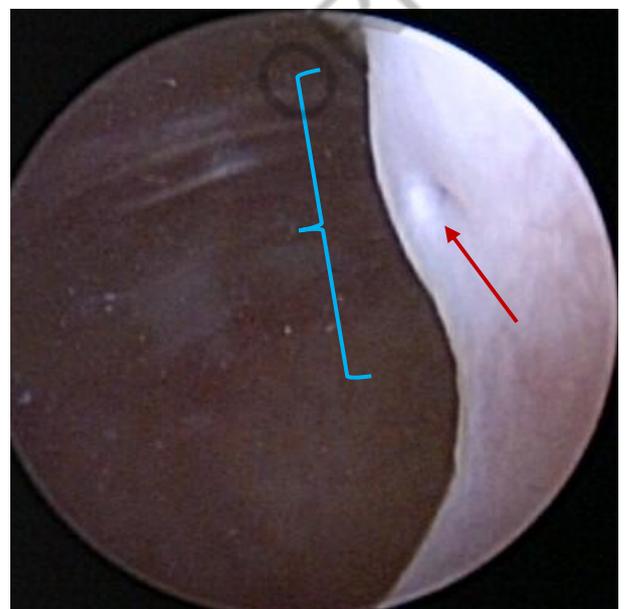
**d. Abouchements distaux des uretères**



**Figure 31 : schémas des voies urinaires des carnivores domestiques indiquant (par des cercles rouges) la zone d'intérêt.**



Abouchement urétéral sain chez un chien Bouledogue femelle stérilisée de 6 ans. (B)

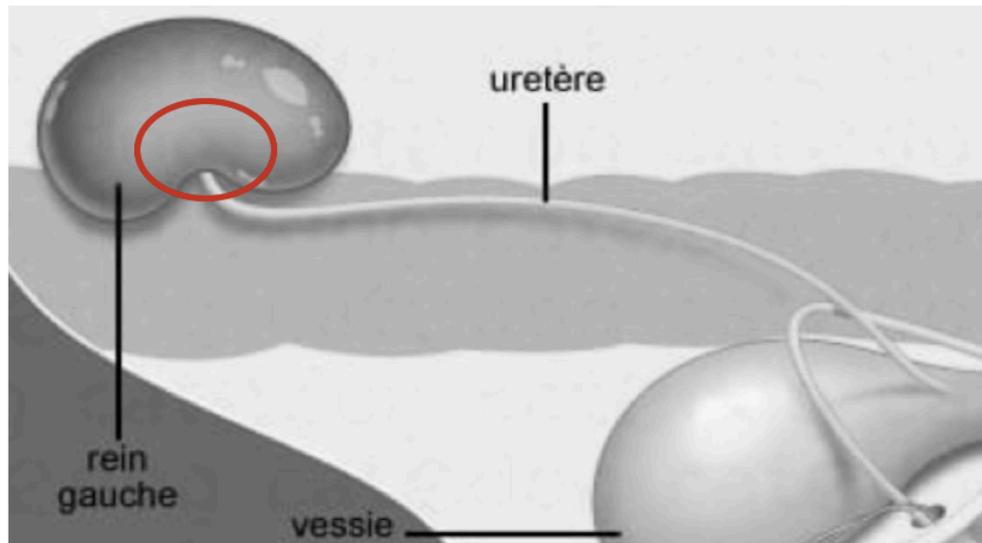


Abouchement urétéral sain chez un chat croisé Siamois femelle stérilisée de 7 ans. (A)

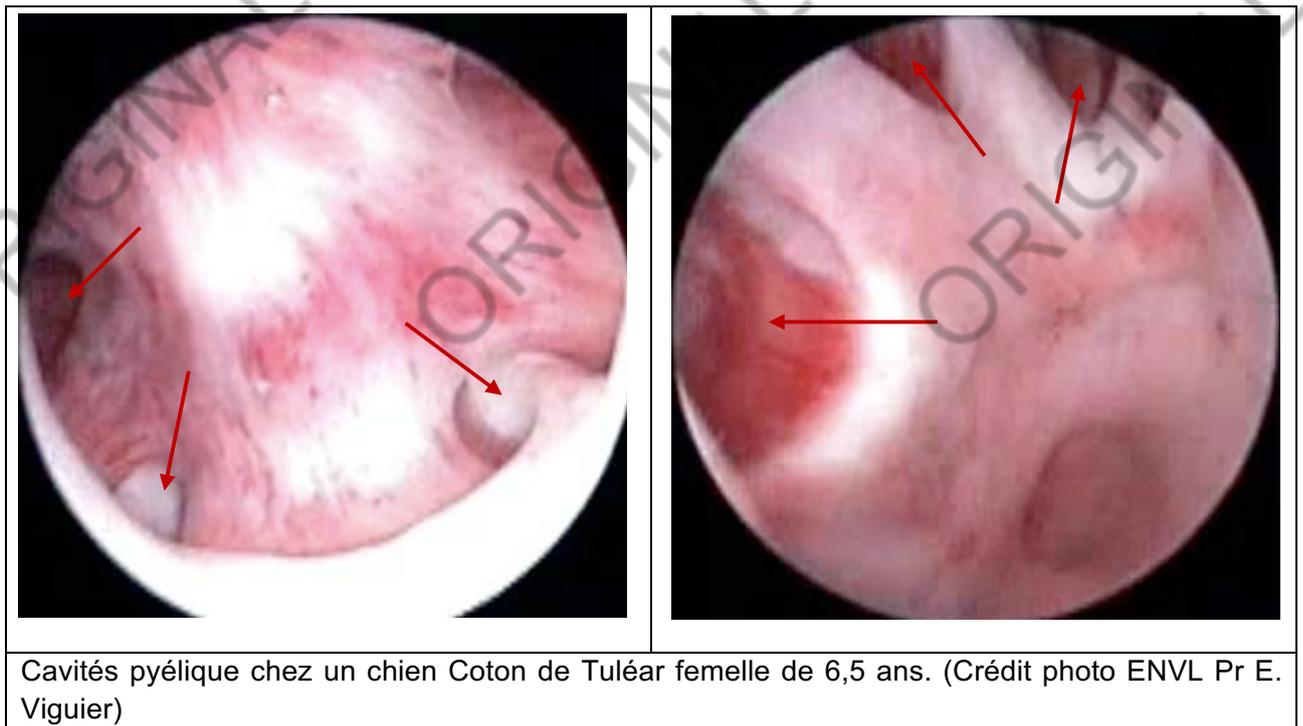
**Figure 32 : abouchements distaux normaux des uretères chez les carnivores domestiques.** Chez les chiens, les orifices urétéraux (flèches rouges) sont des structures en forme de C qui se font face sur la paroi dorsale du trigone de la vessie. Chez les chats, ils sont situés dans l'urètre le plus proximal, en position

dorsale et chaque orifice urétéral apparaît comme une petite fente sur le dessus de chaque papille urétérale (accolades bleues). Il est possible d'observer des jets d'urines sortant de ces orifices.

**e. Cavités pyéliqués**



**Figure 33 : schéma des voies urinaires des carnivores domestiques indiquant (par un cercle rouge) la zone d'intérêt.**



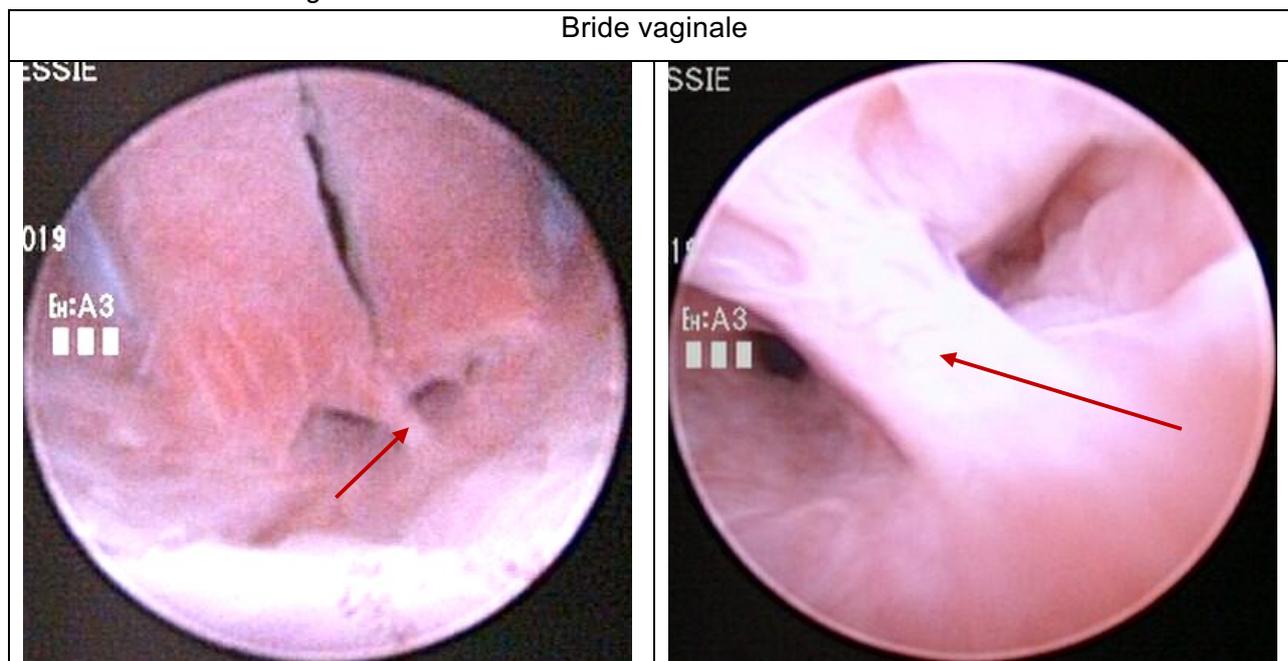
**Figure 34 : cavités pyéliqués saines chez les carnivores domestiques.**

*La muqueuse des cavités pyéliqués est normalement lisse et rose et de fins vaisseaux sont visibles à sa surface. Les départs des récessus du bassinets sont visualisables (flèches rouges).*

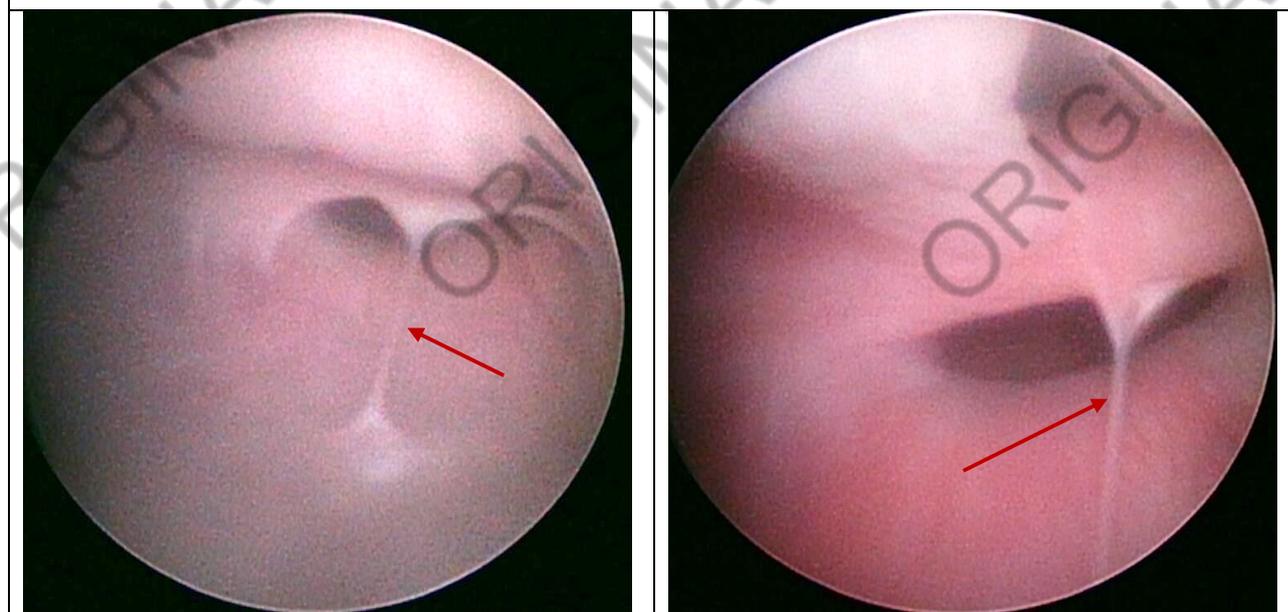
## B. Images pathologiques des voies urinaires

### a. Vestibule du vagin

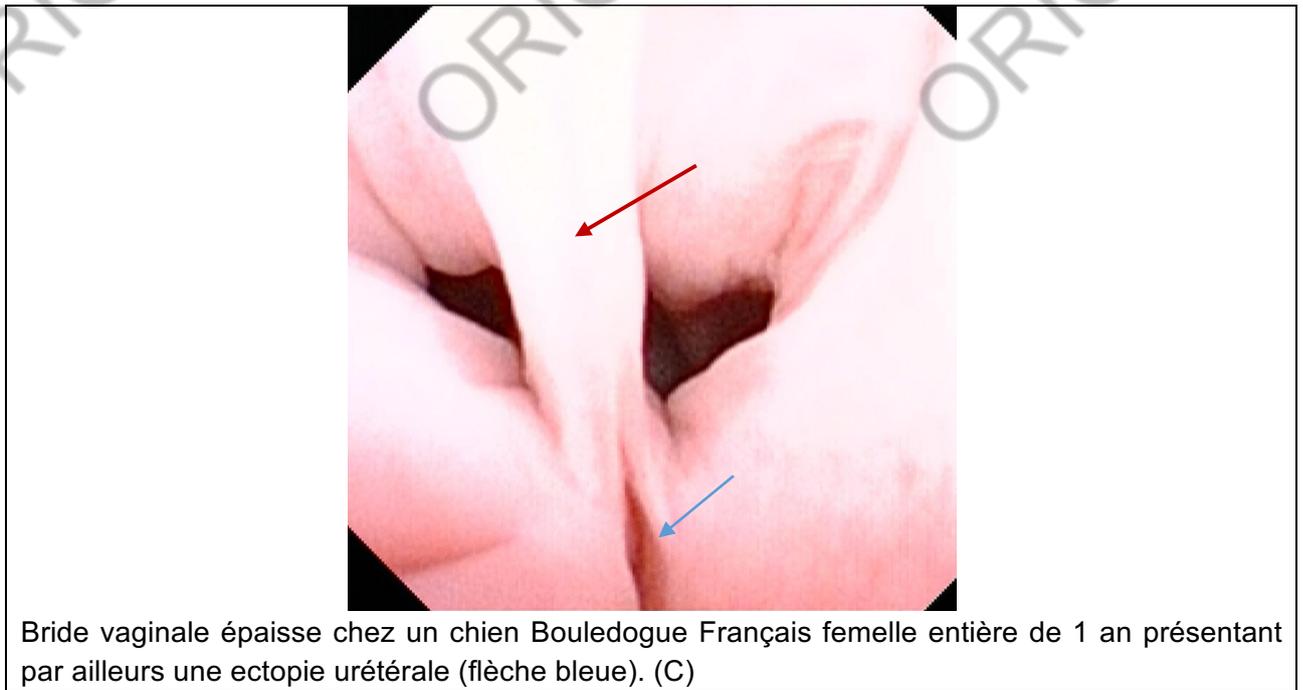
- *Bride vaginale*



Bride vaginale chez un chien Golden Retriever femelle stérilisée de 5 ans. (B)



Fine bride vaginale chez un chien Berger des Shetland femelle entière de 3 ans. (A)

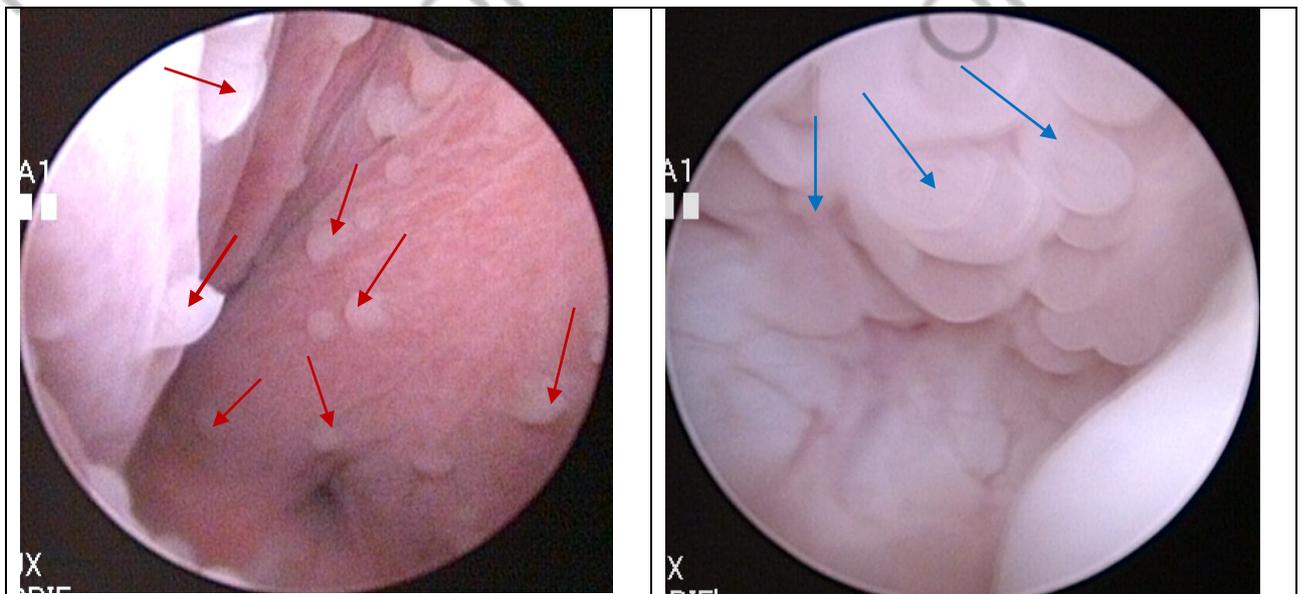


**Figure 35 : brides vaginales.**

Une bride vaginale (flèches rouges) est une malformation congénitale pouvant être associée à des affections des voies génito-urinaires (vaginite, urétrite, cystite...) ou de troubles de la reproduction. Elle se manifeste par une bande de tissu plus ou moins large s'étendant à travers la jonction vagino-vestibulaire et pouvant entraîner une déviation ou aplatissement de celle-ci.

- *Hyperplasie folliculaire vestibulaire*

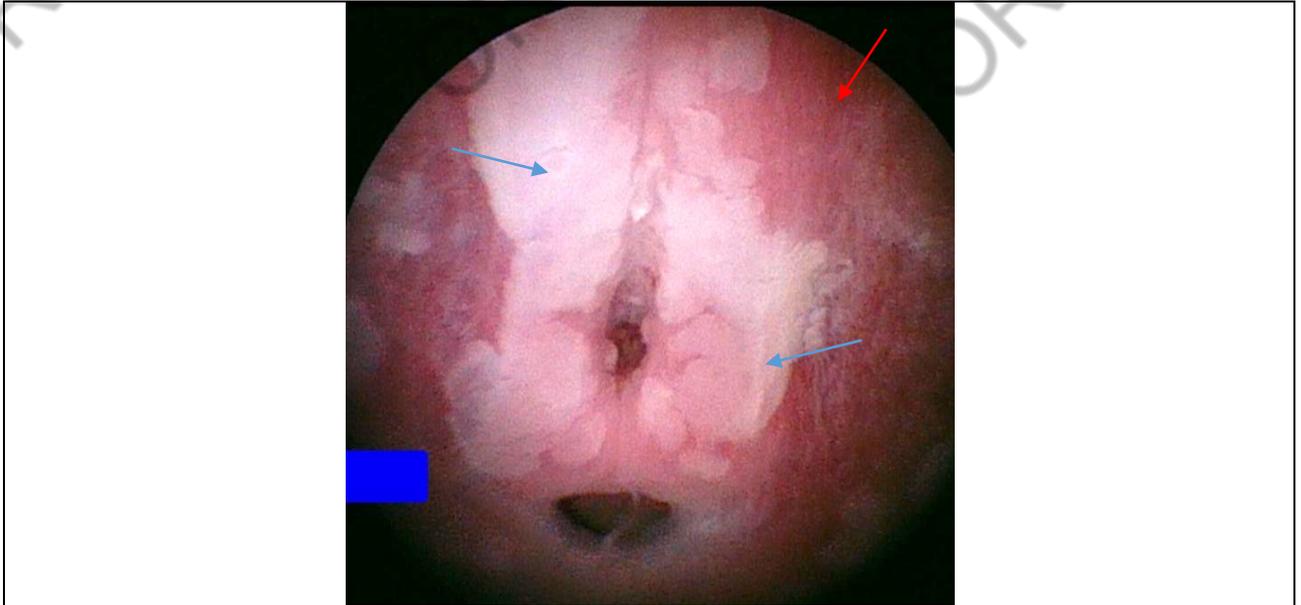
L'hyperplasie folliculaire vestibulaire se manifeste par la présence de multiples follicules (flèches rouges) dans le vestibule vaginal prenant parfois un aspect micropolypoïde (flèches bleues). Elle témoigne généralement d'une vestibulite.



Hyperplasie folliculaire marquée chez un chien English Springer Spaniel femelle stérilisée de 4 ans. (B)

**Figure 36 : hyperplasie folliculaire vestibulaire.**

- Néoplasie

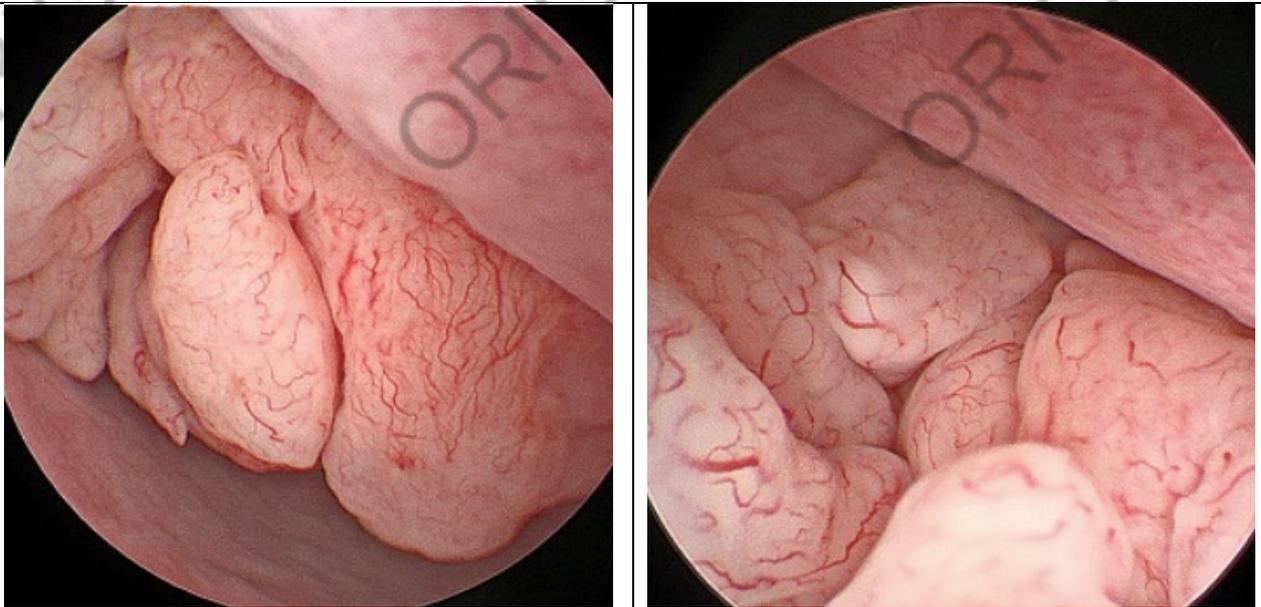


Envahissement du vestibule par carcinome urothélial urétral vagin d'un chien Bichon Maltais femelle stérilisée de 10 ans. (A)

**Figure 37 : extension de carcinome urothélial dans le vestibule.**

*Le vestibule du vagin peut être le lieu d'extension de carcinome urothélial (flèches bleues). La muqueuse vestibulaire présente alors des plages d'aspect décoloré, discrètement en relief, plus ou moins bien délimitées et réparties multifocalement. Une inflammation des tissus environnant est généralement présente et se manifeste par une hyperémie de la muqueuse (flèche rouge).*

**Sarcome de Sticker (tumeur vénérienne transmissible)**

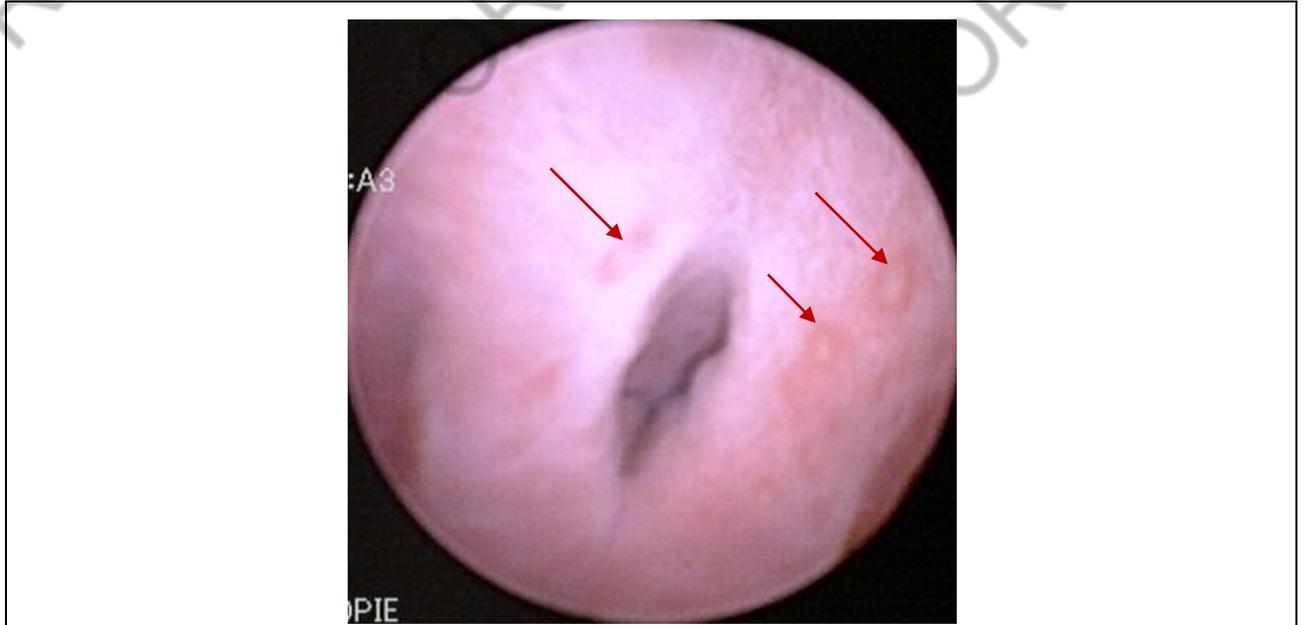


Sarcome de Sticker vestibulaire chez une chien femelle entière de 1 an. (McCarthy, 2021)

**Figure 38 : sarcome de Sticker vestibulaire (McCarthy, 2021).**

*Un sarcome de Sticker est une maladie vénérienne transmissible se manifestant par une prolifération tissulaire irrégulière et néo-vascularisée.*

- *Ulcère*



Ulcères vestibulaires superficiels de petites tailles associés à une inflammation modérée chez un chien Epagneul du Tibet femelle stérilisée de 7 ans. (A)

**Figure 39 : ulcères vestibulaires.**

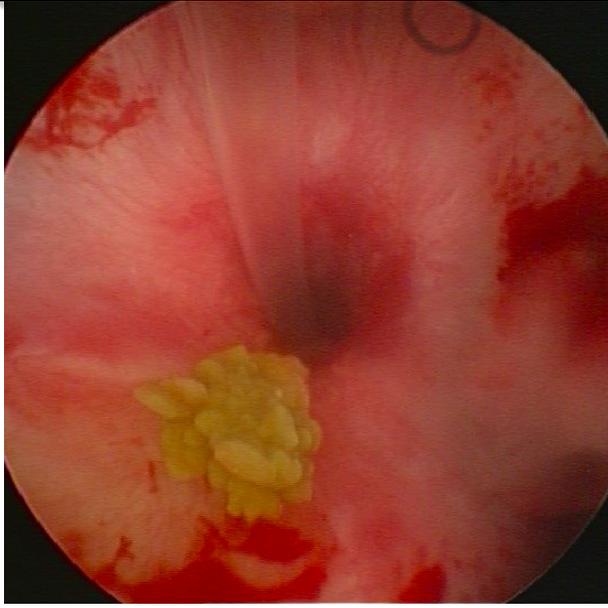
*Les ulcères (flèches rouges) se manifestent par des érosions plus ou moins circulaires de la muqueuse. Ils prennent parfois un aspect « en cible » avec des contours fortement hyperémiés et un centre plus pâle.*

**b. Urètre**

- *Urolithiase*

Certains urolithes tels que les calculs de struvite ou d'oxalate de calcium peuvent présenter une apparence caractéristique. Néanmoins, l'apparence des urolithes demeure variable et des calculs de natures différentes peuvent avoir des aspects similaires. De plus, l'apparence de surface d'un urolithe ne permet pas de prédire de manière fiable la composition interne de ce dernier. (Koehler *et al.*, 2009)

Oxalate de calcium

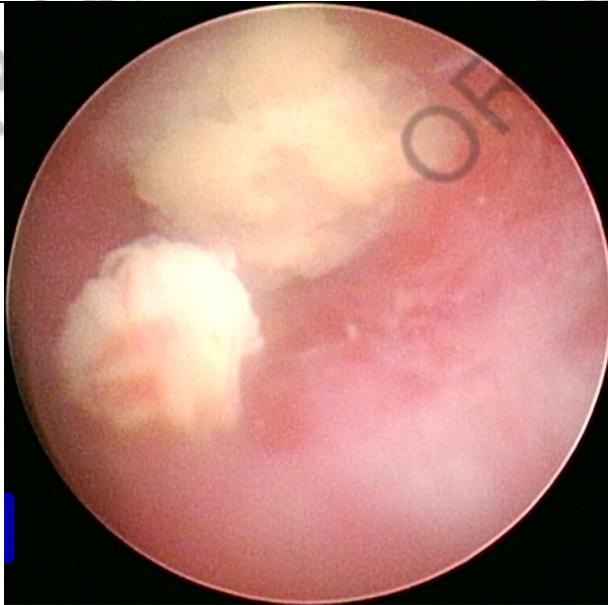


Calcul urétral d'oxalate de calcium chez un chien. (A)

**Figure 40 : calcul urétral d'oxalate de calcium.**

*Les calculs d'oxalate de calcium sont généralement de couleur jaune et en forme de rosette. Leur présence est généralement associée à des signes d'urétrite.*

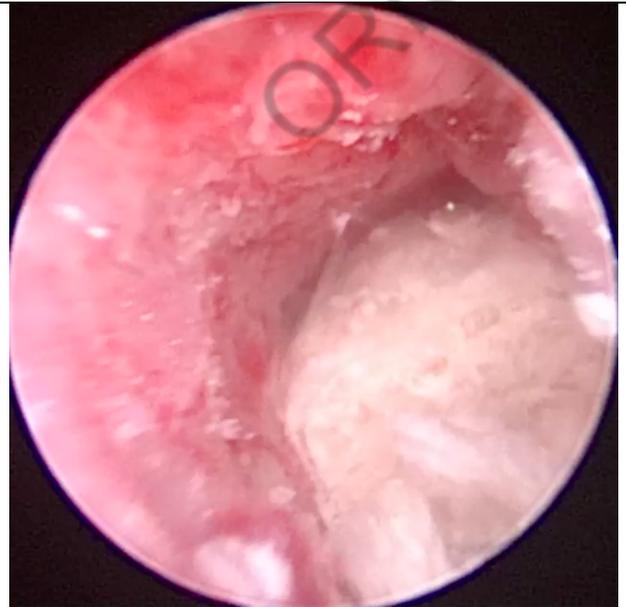
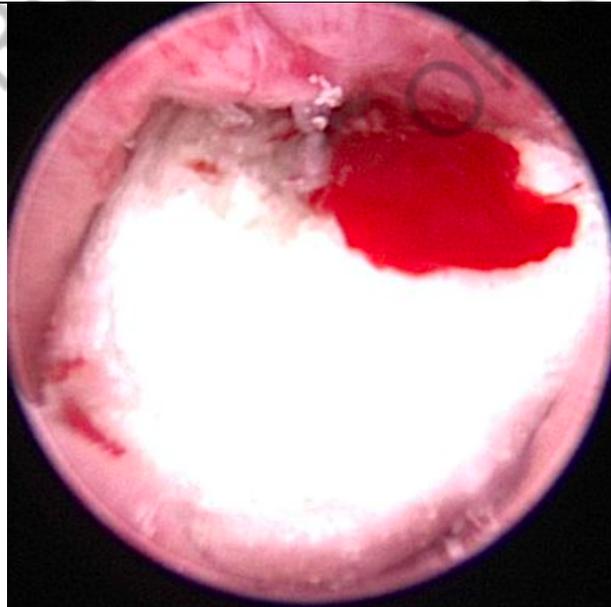
Struvite



Calculs urétraux de struvite chez un chat femelle. (A)



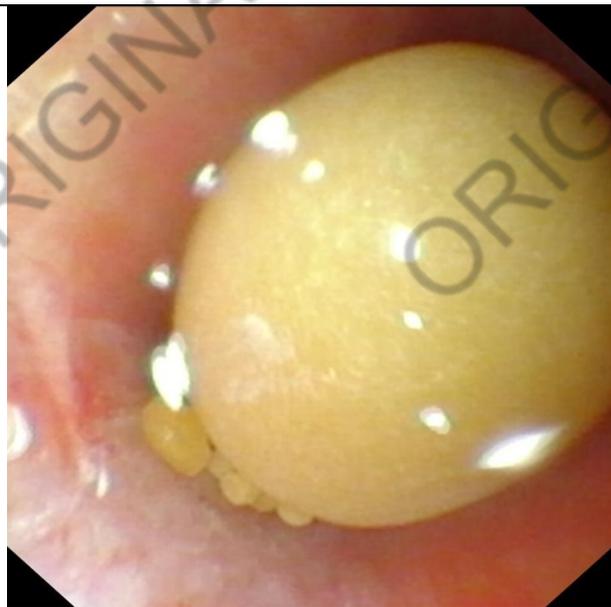
Calcul urétral de struvite chez un chien Staffordshire Terrier mâle entier de 3 ans. (C)



Calcul urétral de struvite chez un chien Staffordshire Bull Terrier femelle entière de 6 mois. (B)

**Figure 41 : calculs urétraux de struvite.**

*Les calculs de struvites sont souvent de couleur beige clair et ont une forme pyramidale ou ovale. Leur présence est généralement associée à des signes d'urétrite.*



**Cystine**

Calculs urétraux de cystine chez un chien Bull Terrier mâle entier de 9 ans. (C)

Calcul urétral de cystine chez un chien Bouledogue Anglais mâle entier de 3 ans et demi. (C)



Calculs urétraux de cystine chez un chien Terrier Irlandais mâle entier de 3 ans. (C)

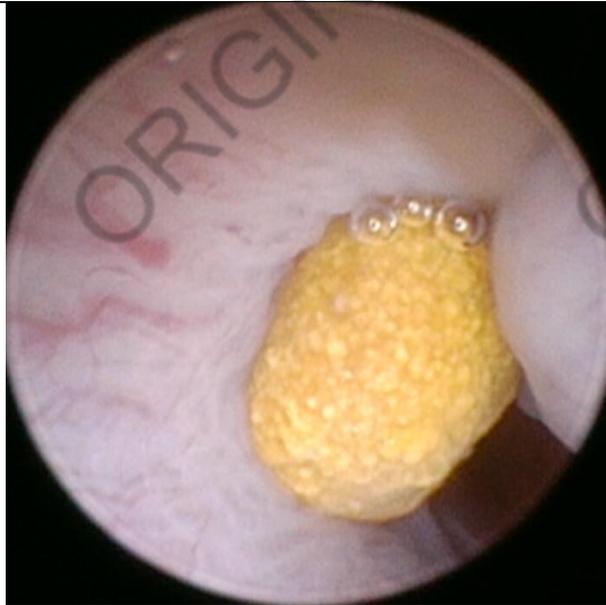


Calcul urétral de cystine chez un chien Staffordshire Bull Terrier mâle entier de 8 ans. (C)

**Figure 42 : calculs urétraux de cystine.**

*Les calculs de cystine sont généralement de couleur jaune, plus ou moins pâle. Leur présence est généralement associée à des signes d'urérite.*

Urate d'ammonium



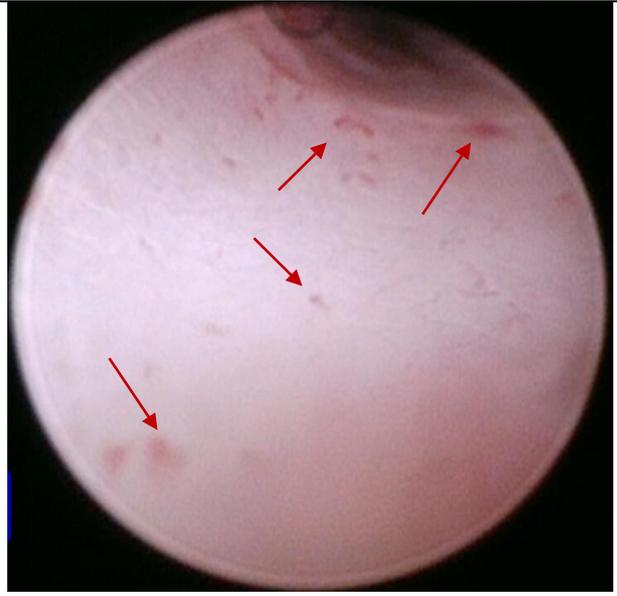
Calcul urétral d'urate d'ammonium chez un chat femelle. (A)

**Figure 43 : calcul urétral d'urate d'ammonium.**

*Les calculs de d'urate d'ammonium sont généralement de couleur jaune. Leur présence est généralement associée à des signes d'urérite.*

- Urétrite

Urétrites infectieuse ou traumatique



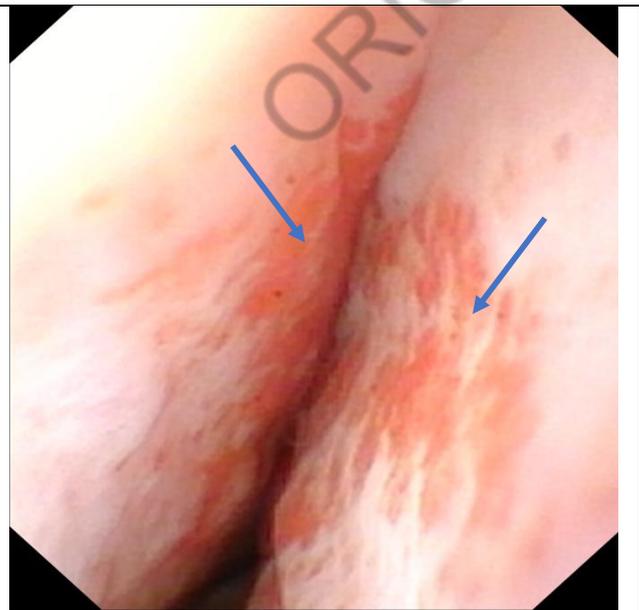
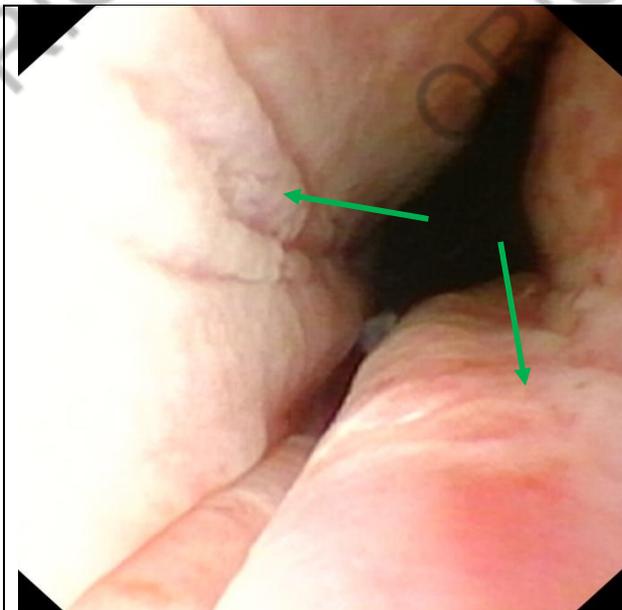
Urétrite post sondage urétral chez un chat Persan mâle castré de 5 ans. (A)



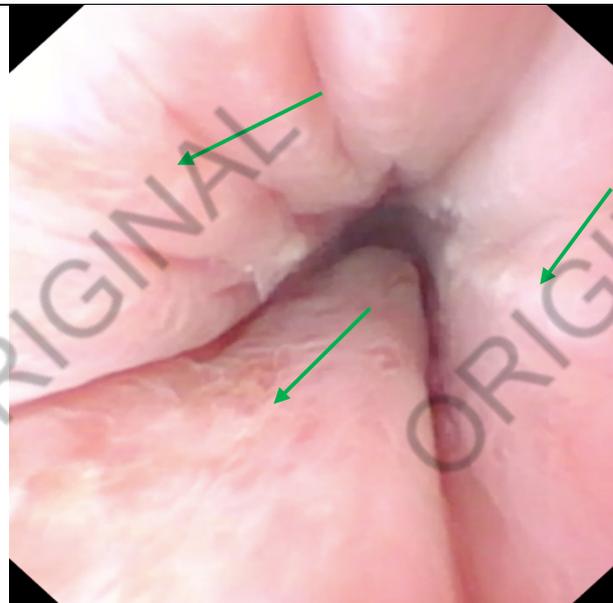
Urétrite post sondage urétral chez un chien Labrador mâle castré de 7 ans. (C)



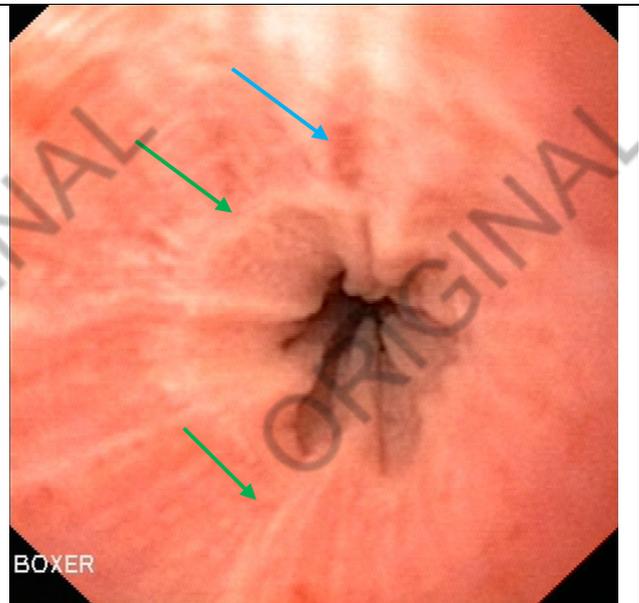
Urétrite chez un chien Labrador mâle entier de 10 ans. (C)



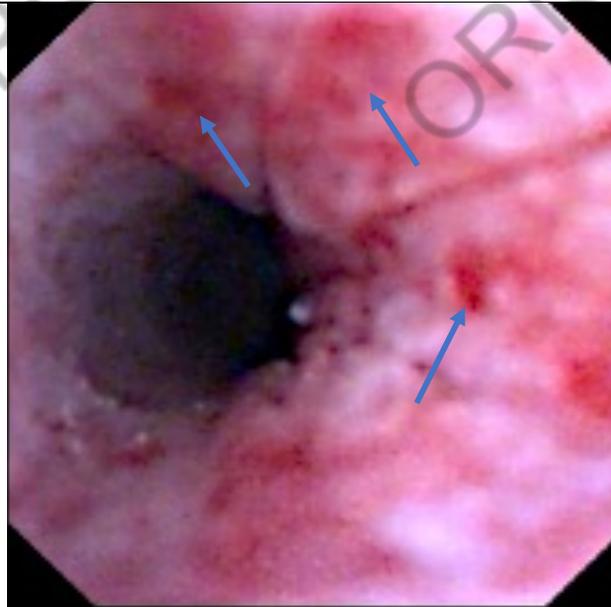
Urétrite chez un chien mâle dont les examens complémentaires ont permis la mise en évidence d'une mycoplasmosse. (C)



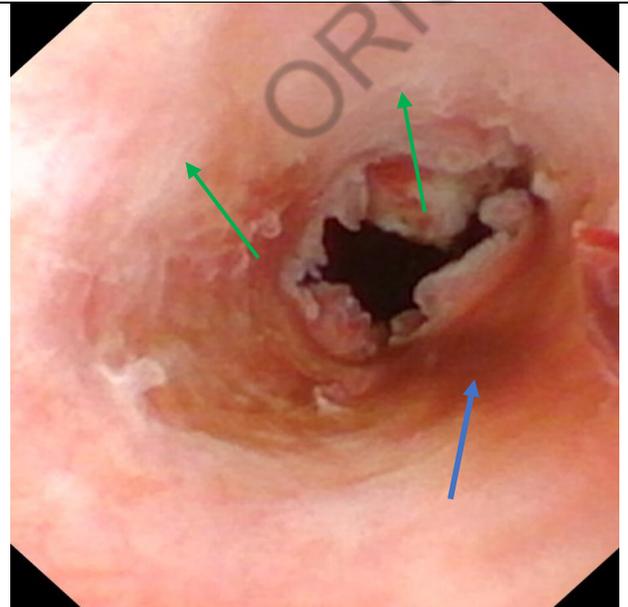
Urétrite modérée chez un chien mâle. (C)



Urétrite marquée chez un chien Boxer femelle entière de 7 ans associée à une sténose. (C)



Urétrite secondaire à un retrait de calculs de cystine chez un chien Terrier Irlandais mâle entier de 3 ans et demi. (C)

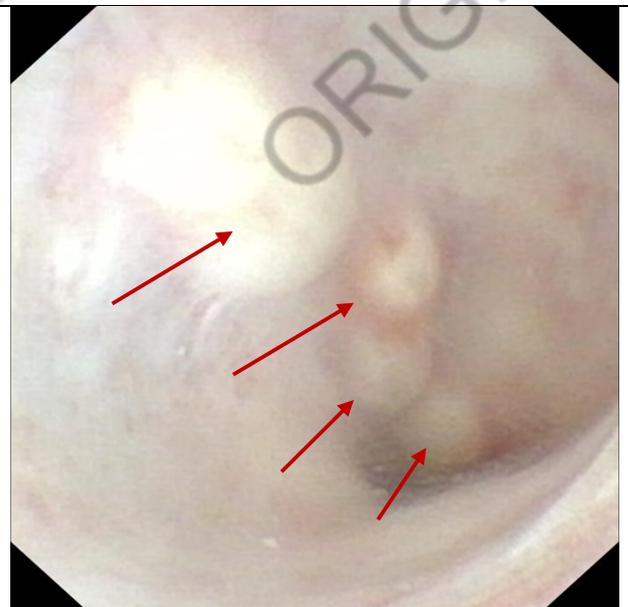
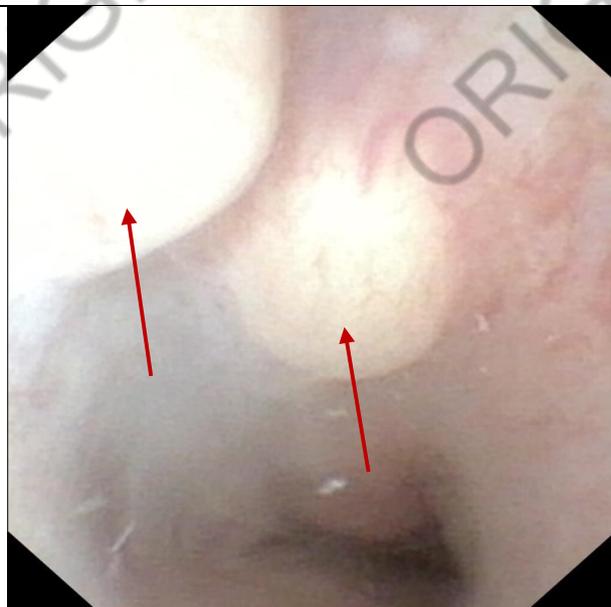


Urétrite suite au retrait d'un calcul urétral chez un chien Staffordshire Bull Terrier mâle entier de 9 ans. (C)

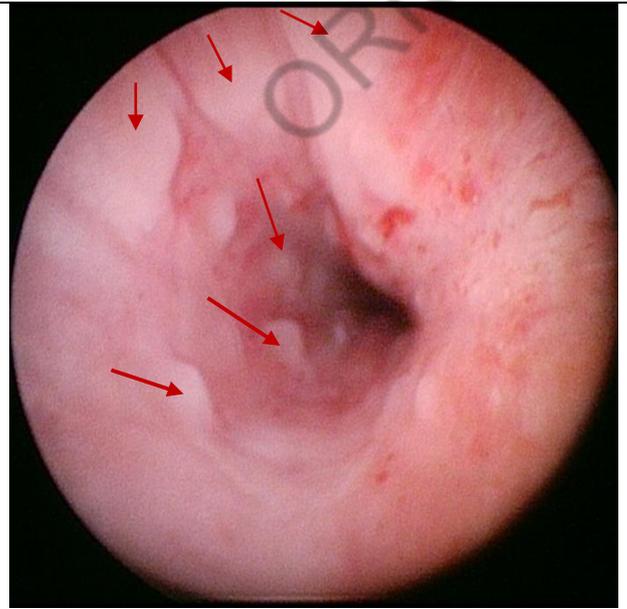
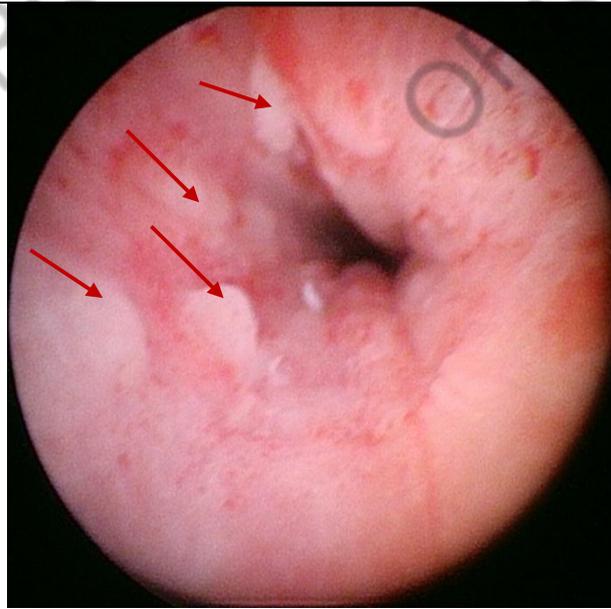
**Figure 44 : urétrites infectieuses ou traumatiques.**

*L'urétrite est une inflammation de la muqueuse urétrale qui semble généralement hyperémée, œdématiée avec un aspect parfois rugueux (flèches vertes) et qui peut présenter à sa surface des plages hémorragiques (flèches bleues) ou des pétéchies (flèches rouges).*

**Urétrite folliculaire lymphoplasmocytaire**



Urétrite folliculaire lymphoplasmocytaire chez un chien Rottweiler mâle castré de 4 ans. (C)



Urétrite folliculaire lymphoplasmocytaire chez un chien femelle. (B)



Urétrite folliculaire lymphoplasmocytaire chez un chien Labrador femelle. (C)

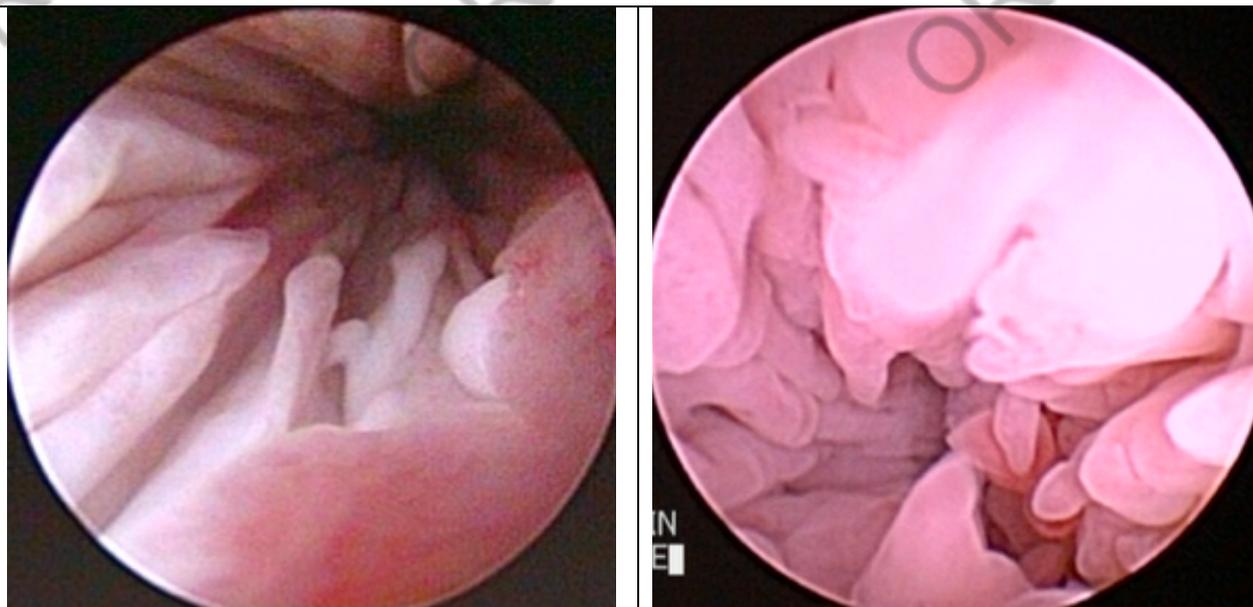


Urétrite folliculaire lymphoplasmocytaire chez un chien femelle. (C)

**Figure 45 : urétrite folliculaire lymphoplasmocytaire.**

*L'urétrite folliculaire lymphoplasmocytaire se manifeste par la présence de nodules blanchâtres (flèches rouges) correspondant à un envahissement de la muqueuse par du tissu inflammatoire lymphoplasmocytaire.*

Urétrite proliférative



Urétrite proliférative chez un chien Berger Allemand femelle stérilisée de 7 ans. (B)

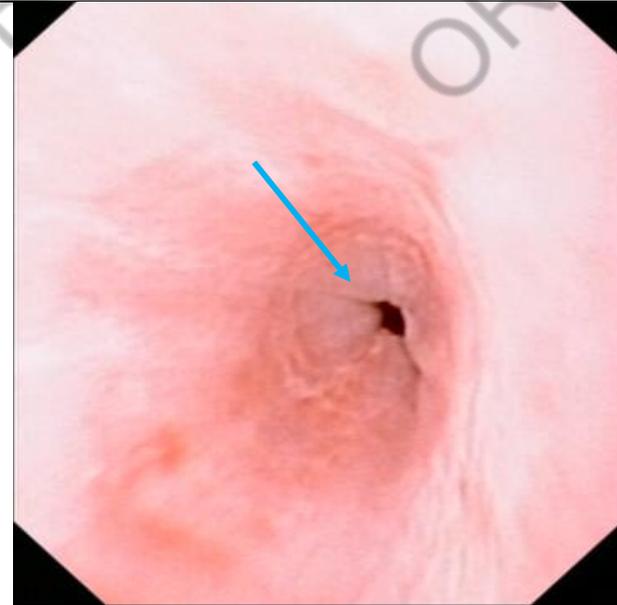


Urétrite proliférative chez un chien femelle. (B)

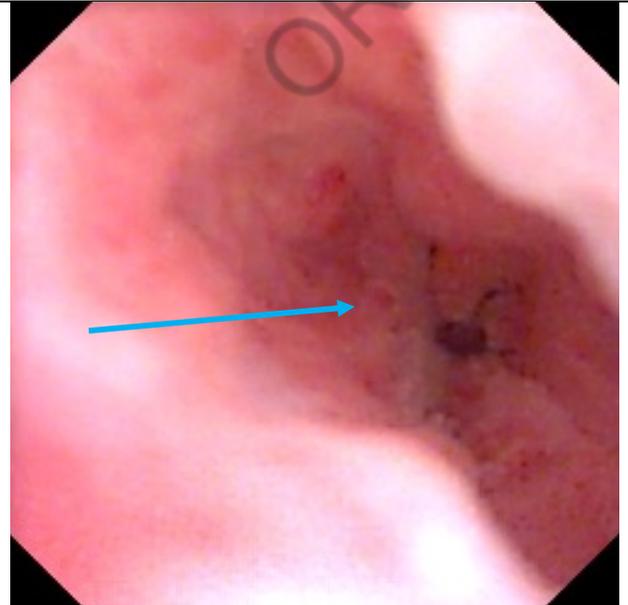
**Figure 46 : urétrite proliférative.**

*L'urétrite proliférative est une affection rare caractérisée par une infiltration de la muqueuse urétrale par des cellules inflammatoires de nature diverse et une hyperplasie de l'urothélium. Son étiologie demeure indéterminée (origine bactérienne, dysimmunitaire ou mixte), cependant les chiennes semblent prédisposées à cette affection. Elle se manifeste par une prolifération épithéliale, un épaissement avec œdème et aspect dentelé de la muqueuse urétrale. Cette présentation peut également être évocatrice d'un carcinome urothélial et ces deux affections ne doivent pas être confondues.*

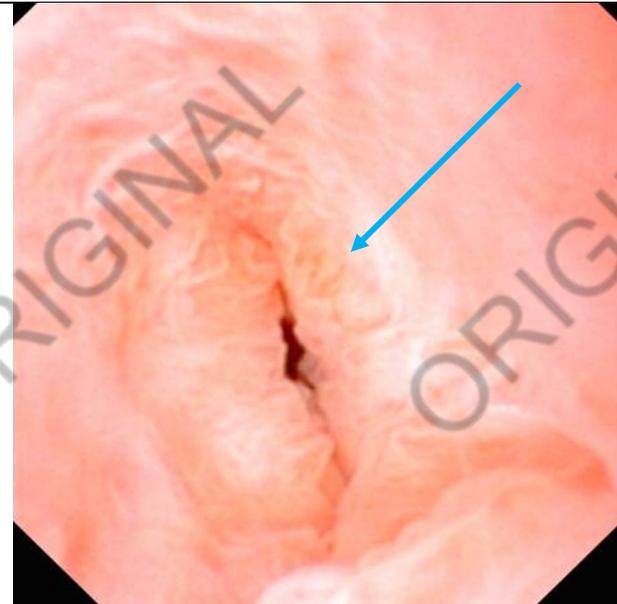
• Sténose



Sténose urétrale chez un chien mâle. (C)

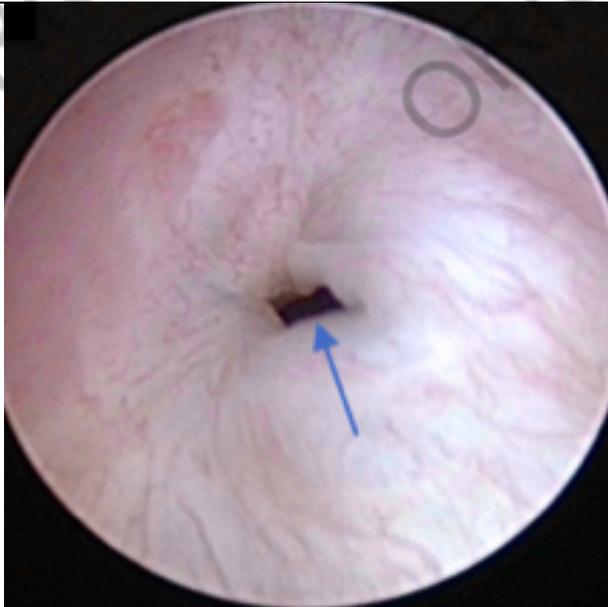


Sténose urétrale chez un chien American Bully mâle entier de 3 ans. (C)



Sténose urétrale chez un chien femelle. (C)





Sténose urétrale chez un chien Boxer femelle stérilisée. (B)



Sténose urétrale chez un chien femelle. (B)



Sténose urétrale chez un chat mâle castré ayant subi une urétrostomie. (D)



Sténose urétrale chez un chien. (C)

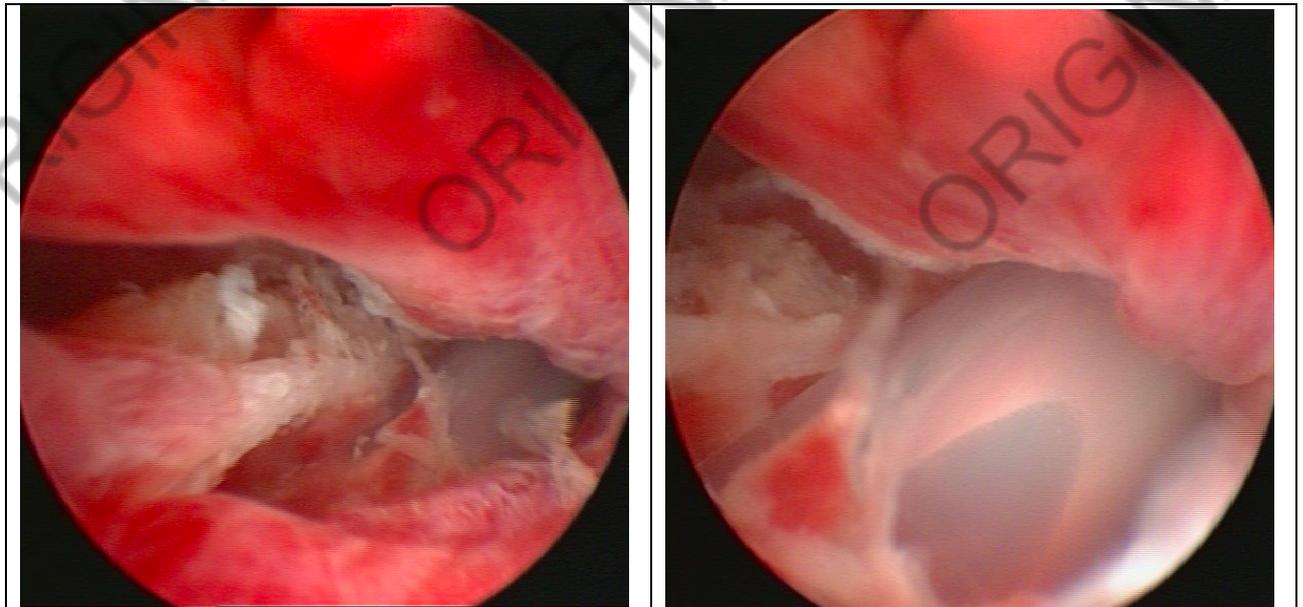


Sténose urétrale chez un chien. (C)

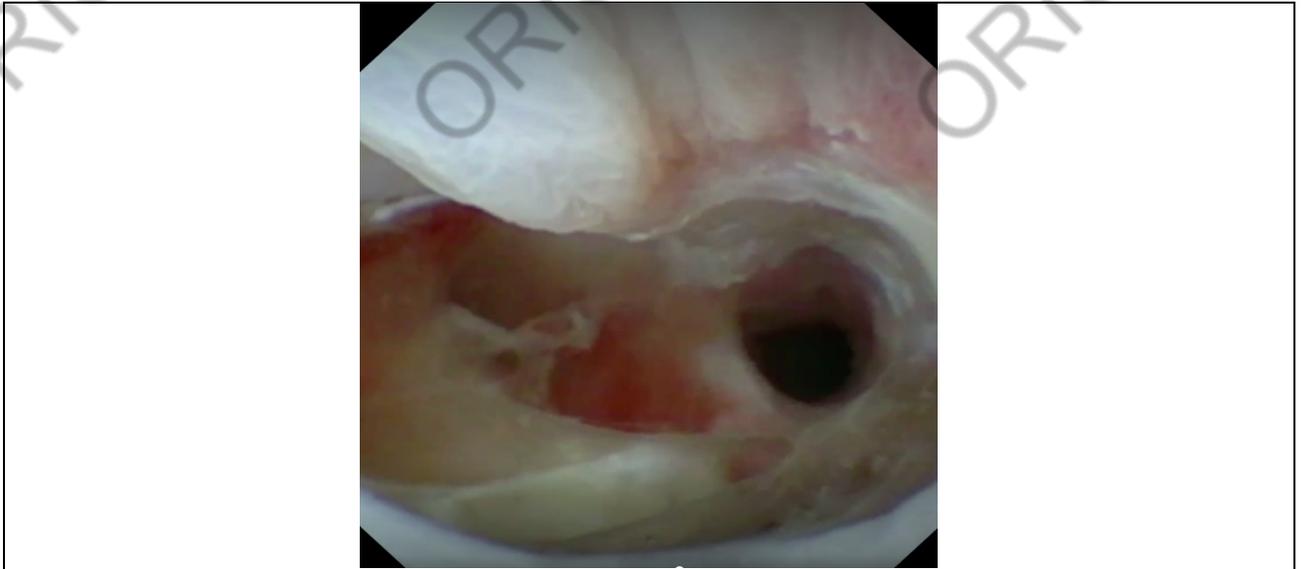
**Figure 47 : sténoses urétrales.**

*Une sténose urétrale (flèche bleue) se manifeste par une réduction du diamètre urétral. Celle-ci peut être plus ou moins marquée (empêchant parfois le passage de l'endoscope) et s'étendre sur une portion plus ou moins longue de l'urètre. La muqueuse urétrale apparaît généralement hyperhémique et œdématisée, notamment dans la région sténosée, témoignant d'une urétrite associée.*

- Brèche urétrale



Brèche urétrale chez un chat. (A)

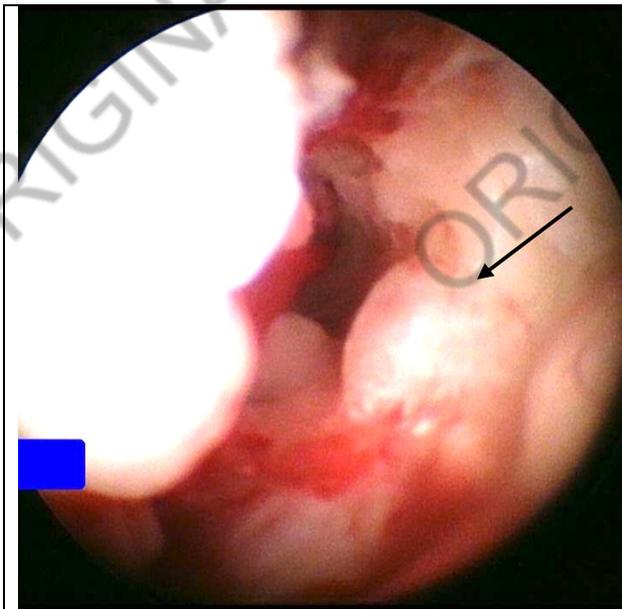


Brèche urétrale chez un chat Maine Coon femelle stérilisée de 5 ans suite à un accident de la voie publique. (C)

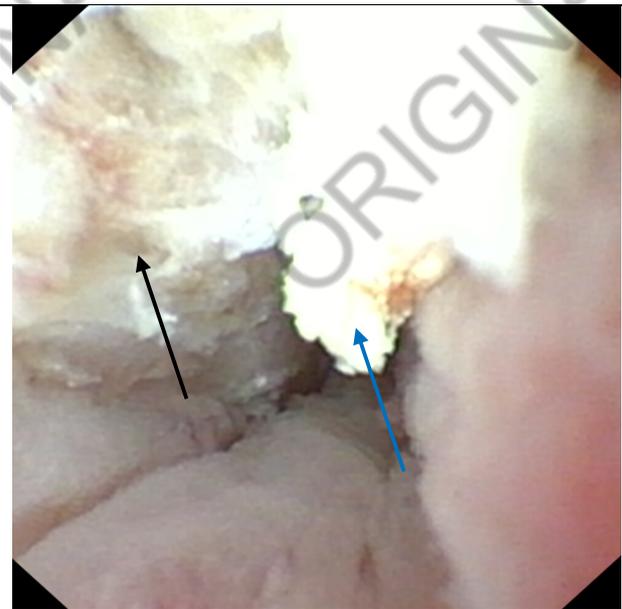
**Figure 48 : brèches urétrales.**

Une brèche urétrale est généralement la conséquence d'un traumatisme et se manifeste par une perte de la continuité de la paroi urétrale. La muqueuse urétrale apparaît déchirée, hémorragique entraînant une perte de la structure tubulaire de l'urètre.

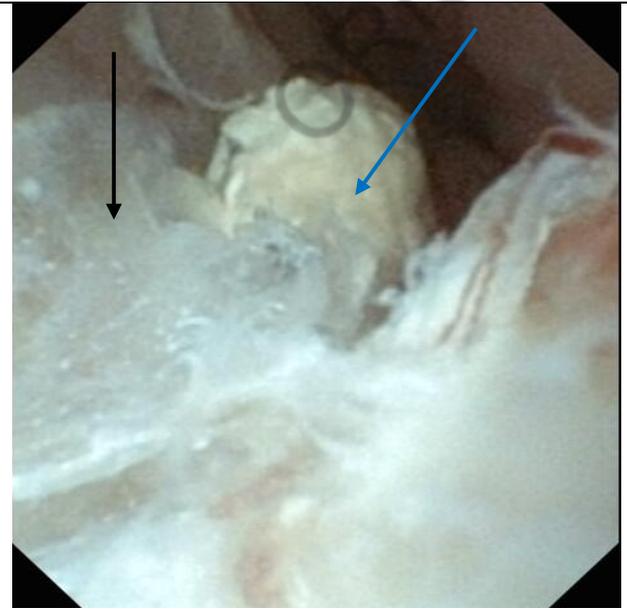
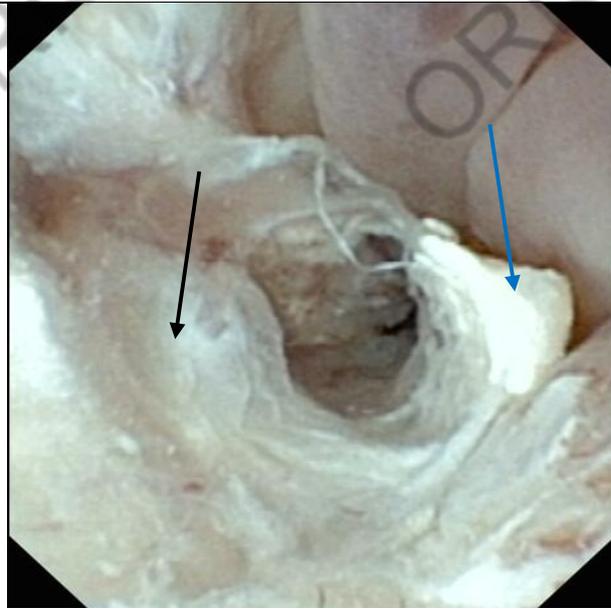
- Carcinome urothélial urétral



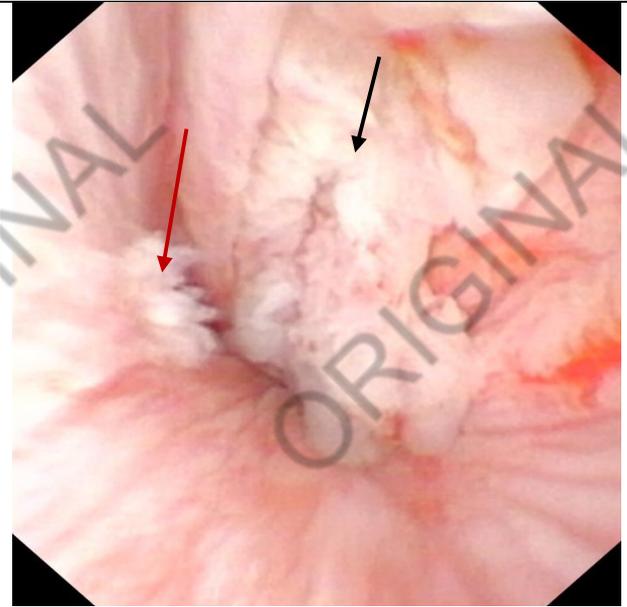
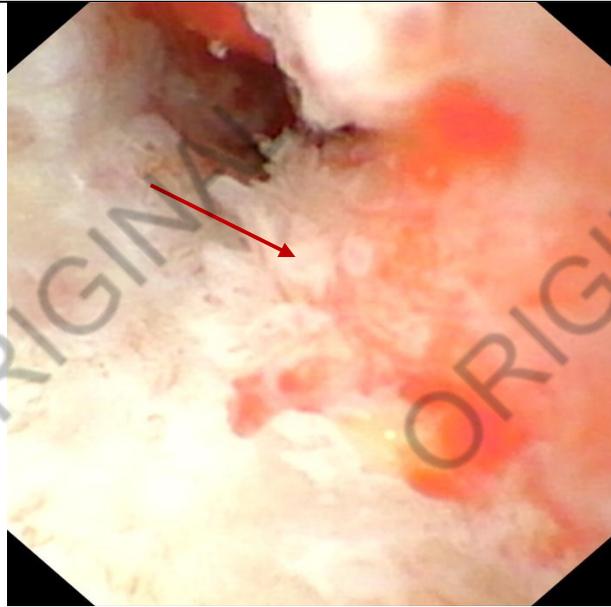
Carcinome urothélial urétral chez un chien Bichon Maltais femelle stérilisée de 10 ans. (B)

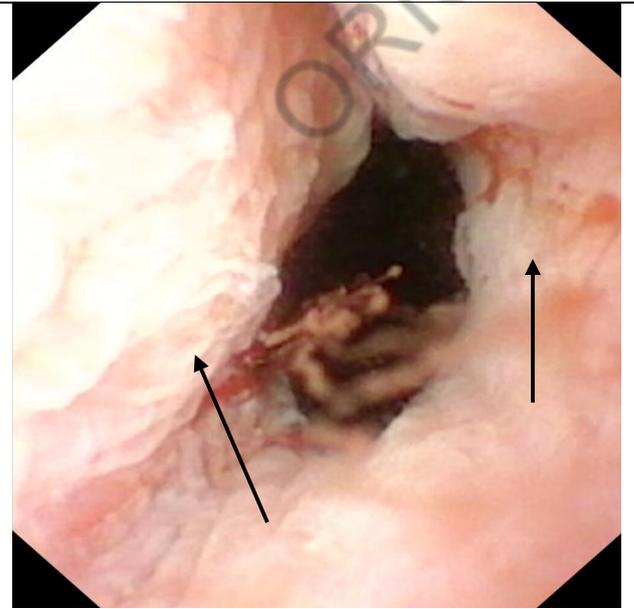
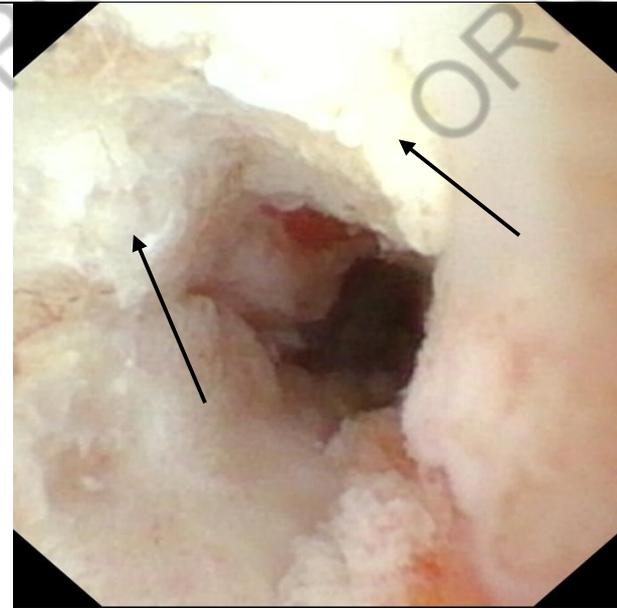


Carcinome urothélial urétral chez un chien. (C)

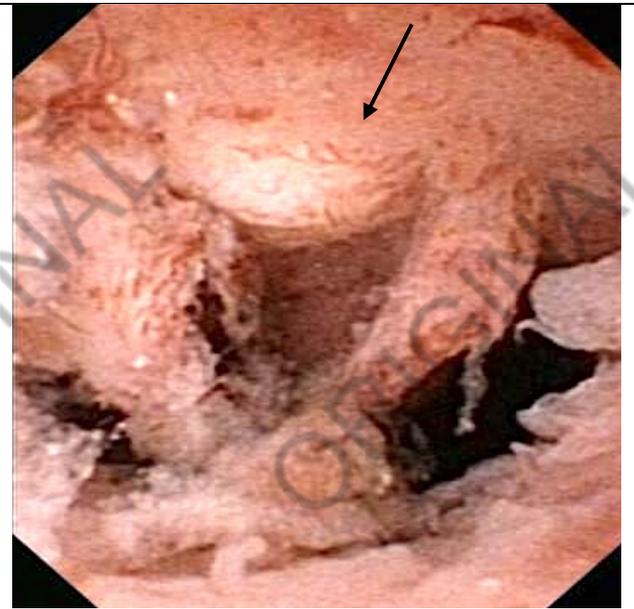
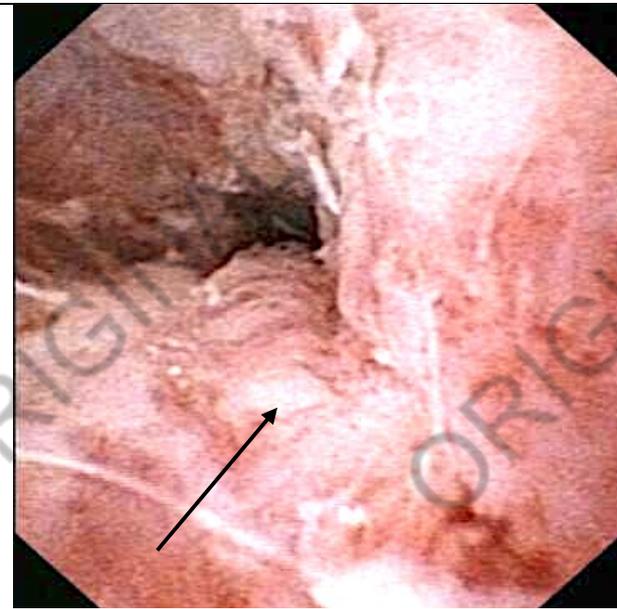


Carcinome urothélial urétral chez un chien American Staffordshire Terrier femelle stérilisée de 11 ans. (C)

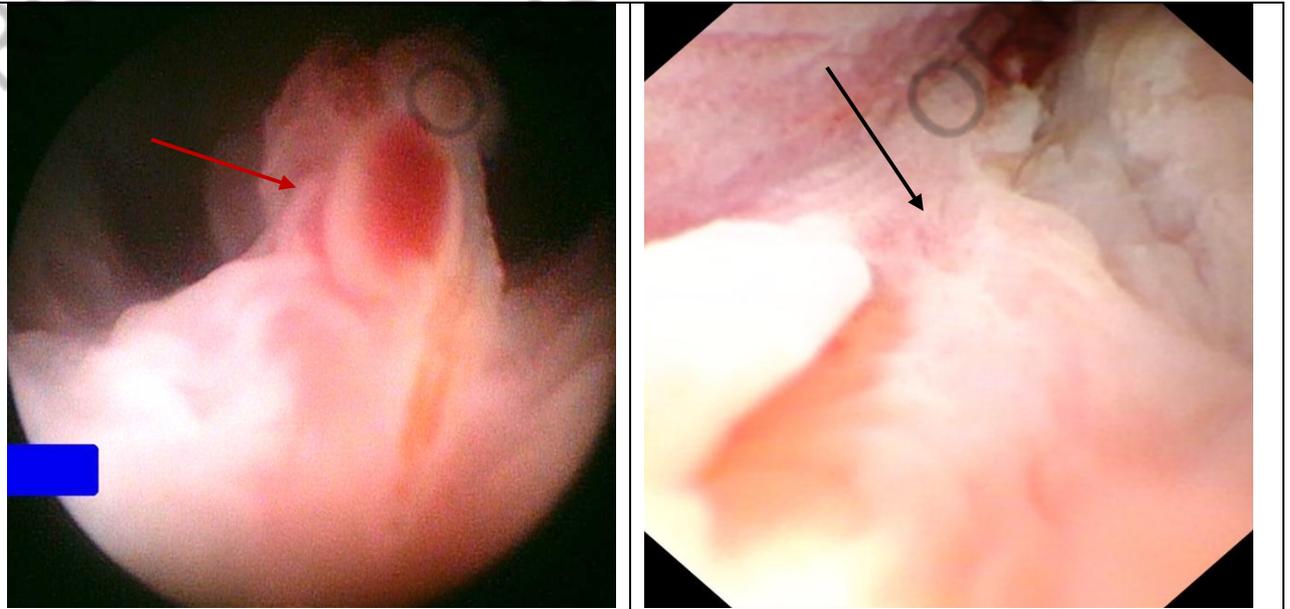




Carcinome urothélial urétral chez un chien. (C)



Carcinome urothélial urétral chez un chien Jack Russel Terrier femelle de 11 ans. (C)



Carcinome urothélial urétral chez un chien Beagle femelle de 11 ans (C)

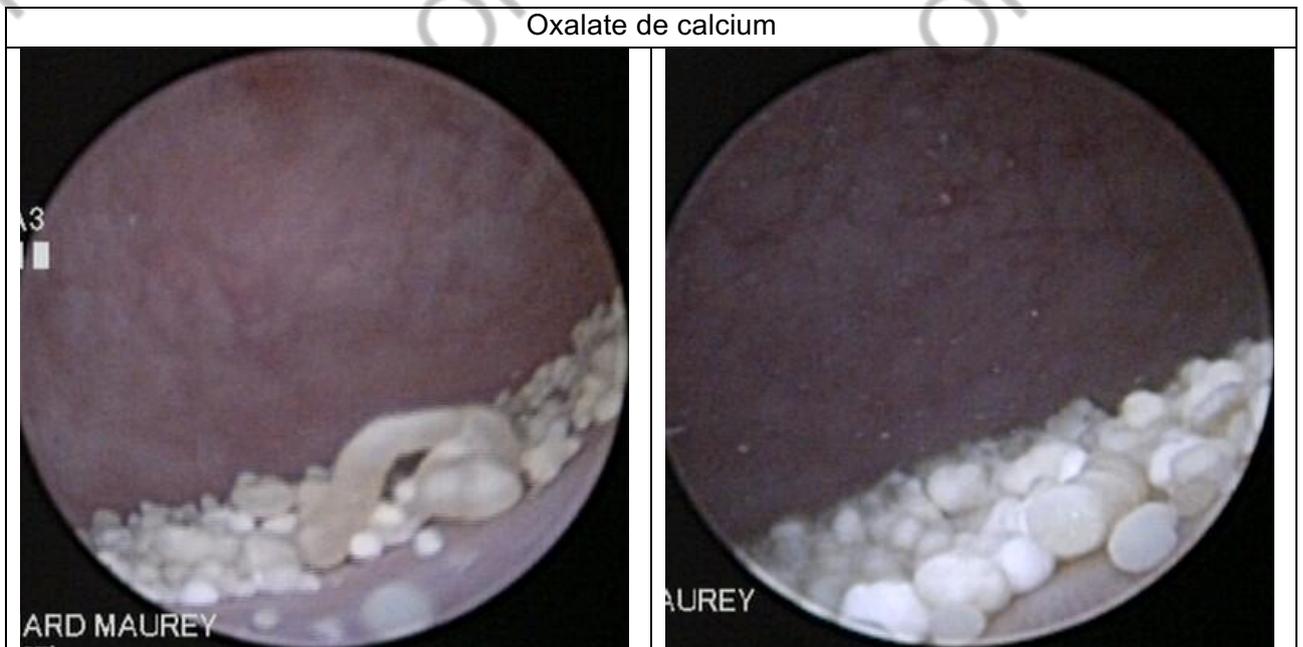
**Figure 49 : carcinomes urothéliaux urétraux.**

*Le carcinome urothélial est la néoplasie la plus fréquente touchant l'urètre. Sa présentation est variable et se manifeste généralement par un remaniement de la paroi urétrale : proliférations multifocales, exophytiques et néovascularisées (flèches rouges), parfois calcifiées (flèches bleues) ou nécrosées, aspect friable et déchiqueté de la muqueuse urétrale souvent hyperémisée et œdématiée (flèches noires).*

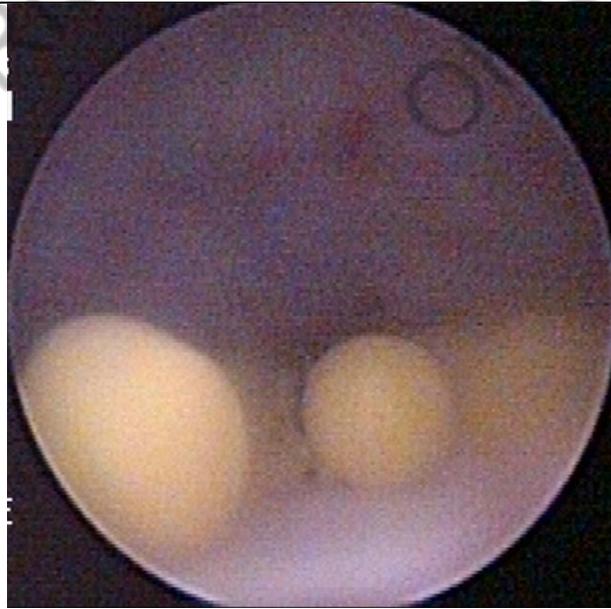
**c. Vessie**

- Urolithiase

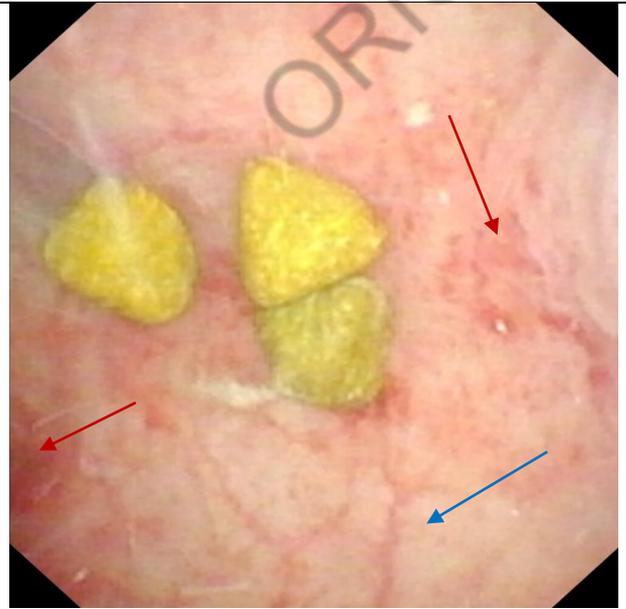
A l'instar des calculs urétraux, les calculs vésicaux peuvent avoir des apparences caractéristiques mais il est important de ne pas se fier uniquement à cette apparence pour en déduire leur nature.



Nombreux calculs vésicaux d'oxalate de calcium de taille millimétrique chez un chat croisé Siamois femelle stérilisée de 7 ans. (A)



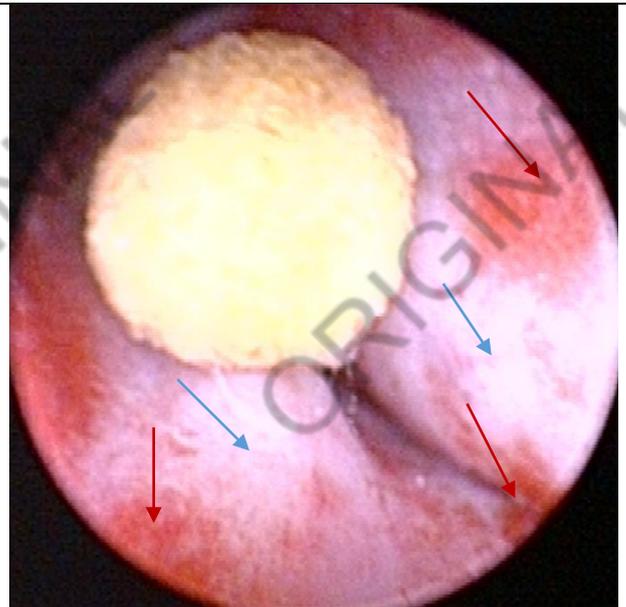
Calculs vésicaux d'oxalate de calcium chez un chat Maine Coon femelle stérilisée de 10 ans. (A)



Calculs vésicaux d'oxalate de calcium chez un chien Staffordshire Bull Terrier mâle entier de 10 ans. (C)



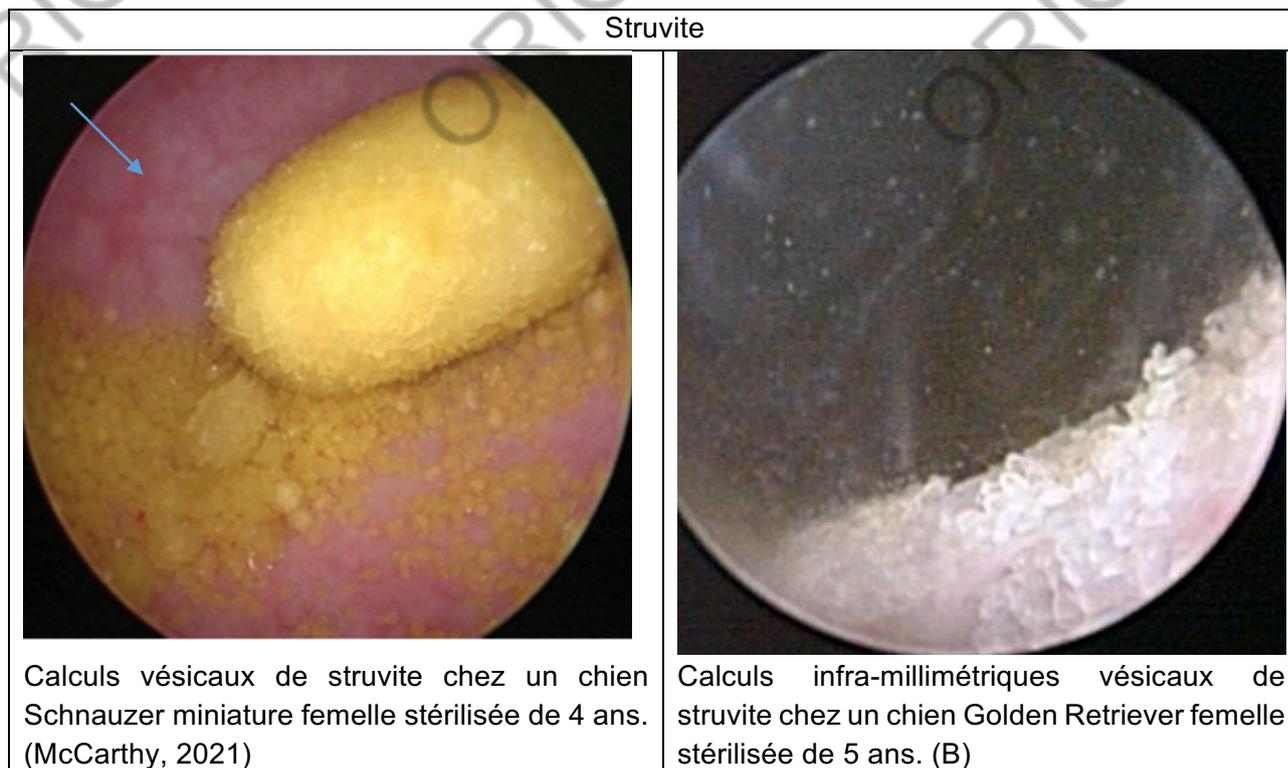
Calcul vésical d'oxalate de calcium chez un chien Yorkshire Terrier femelle stérilisée de 12 ans. (B)



Calcul vésical d'oxalate de calcium chez un chien Beagle femelle stérilisée de 10 ans. (A)

**Figure 50 : calculs vésicaux d'oxalate de calcium.**

*Les calculs vésicaux d'oxalate de calcium sont généralement de couleur jaune et peuvent présenter une forme caractéristique « en rosette ». Chez le chien, ils sont fréquemment de taille moins importante (< 5 mm) en comparaison avec les calculs de struvite. Leur présence est généralement associée à des signes de cystite avec une hyperémie et un œdème de la muqueuse (flèches bleues) ainsi que la présence de pétéchies ou suffusions (flèches rouges).*



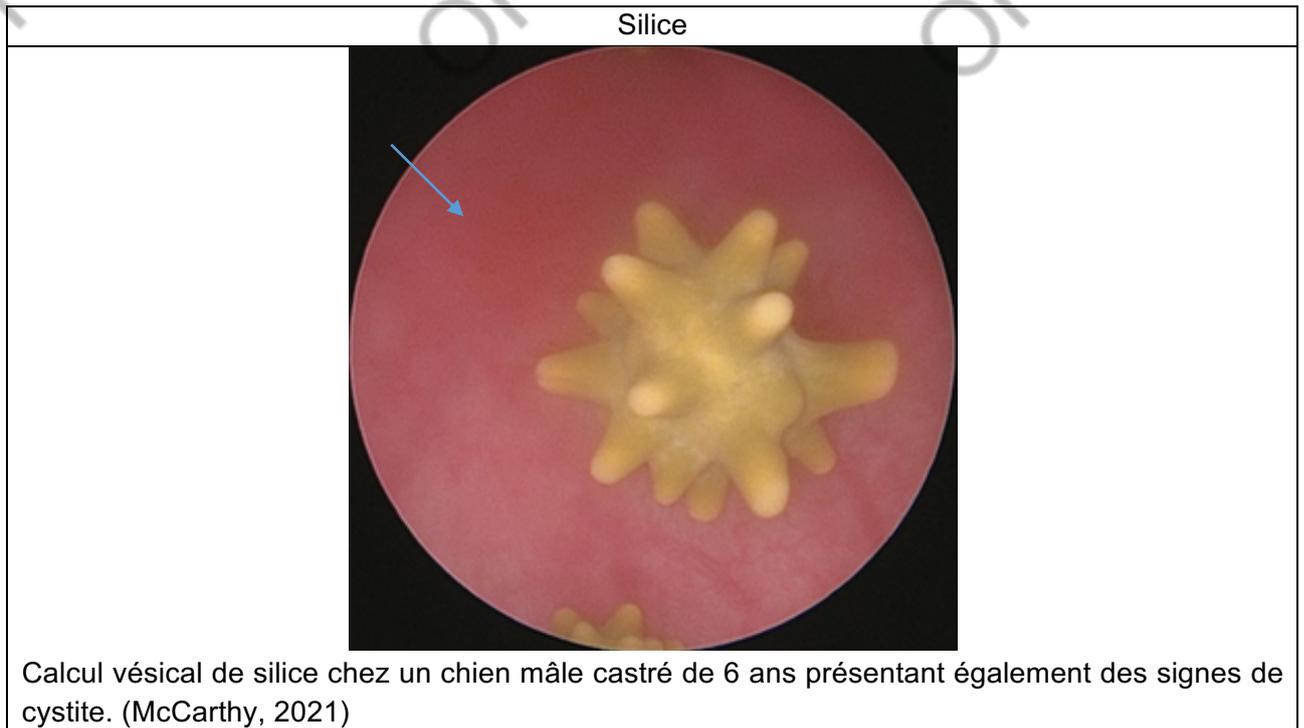
**Figure 51 : calculs vésicaux de struvite.**

*Les calculs vésicaux de struvite sont généralement de couleur jaune et ont fréquemment une forme ovale ou pyramidale. Leur taille est variable, de moins d'un millimètre (sous forme de sable) à quelques centimètres. Chez le chien, ils sont fréquemment de taille plus importante (5 à 10 mm) en comparaison avec les calculs d'oxalates de calcium. Leur présence est généralement associée à des signes de cystite avec une hyperémie et un œdème de la muqueuse (flèche bleue) ainsi que la présence de pétéchies ou suffusions.*



**Figure 52 : calculs vésicaux de cystine.**

*Leur présence est généralement associée à des signes de cystite avec une hyperémie, un œdème de la muqueuse et parfois la présence de pétéchies ou suffusions.*



**Figure 53 : calcul vésical de silice.**

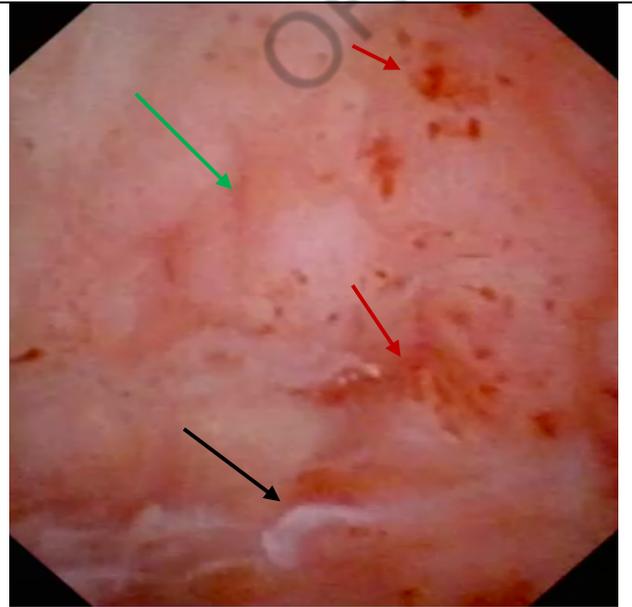
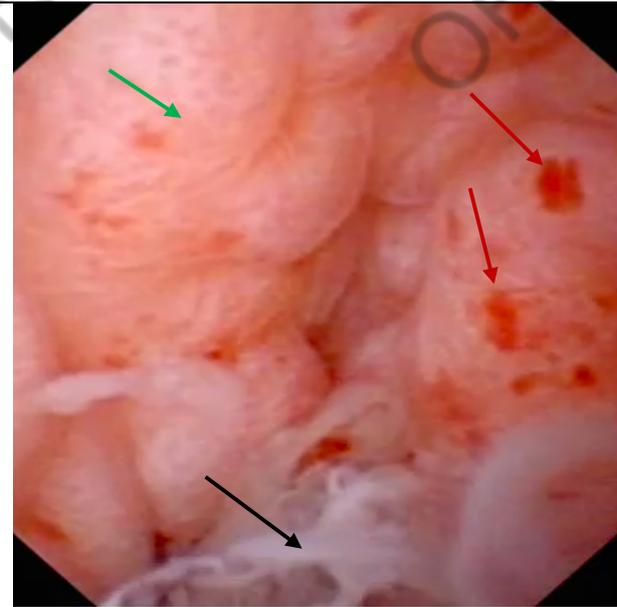
*Les calculs vésicaux de silice peuvent prendre un aspect caractéristique en osselets ou « jackstones ». Leur présence est généralement associée à des signes de cystite avec une hyperémie et un œdème de la muqueuse (flèche bleue) ainsi que la présence de pétéchies ou suffusions.*



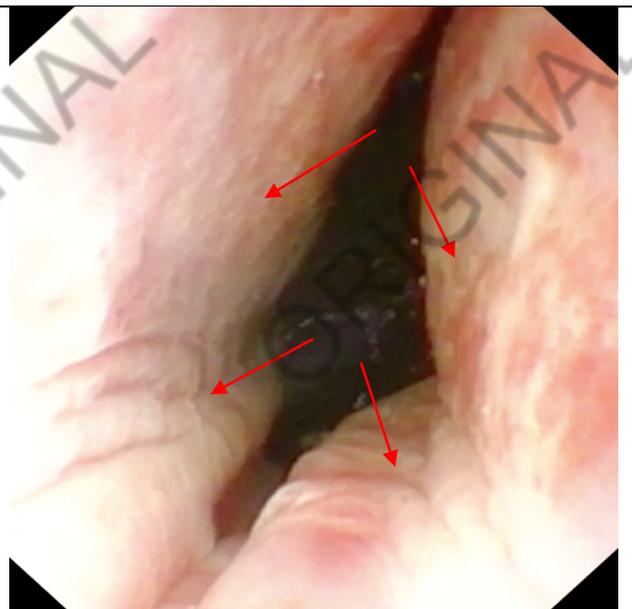
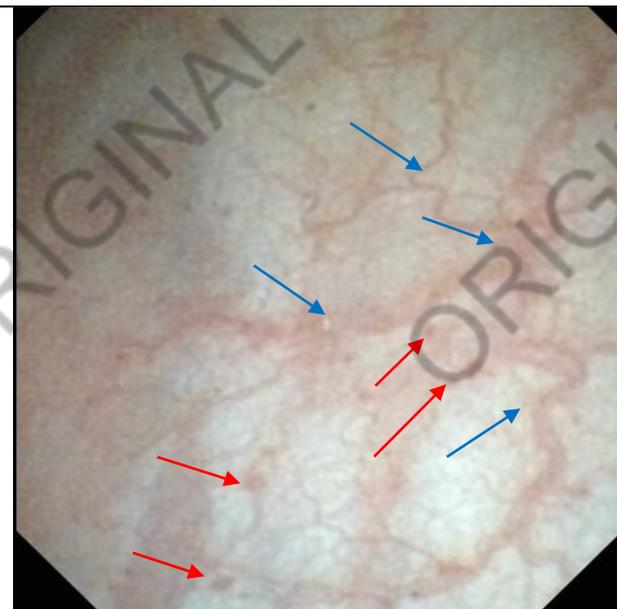
**Figure 54 : formation de calcul sur un corps étranger vésical.**

*Leur présence est généralement associée à des signes de cystite avec une hyperémie, un œdème de la muqueuse (flèche bleue) et parfois la présence de pétéchies ou suffusions.*

- Cystite

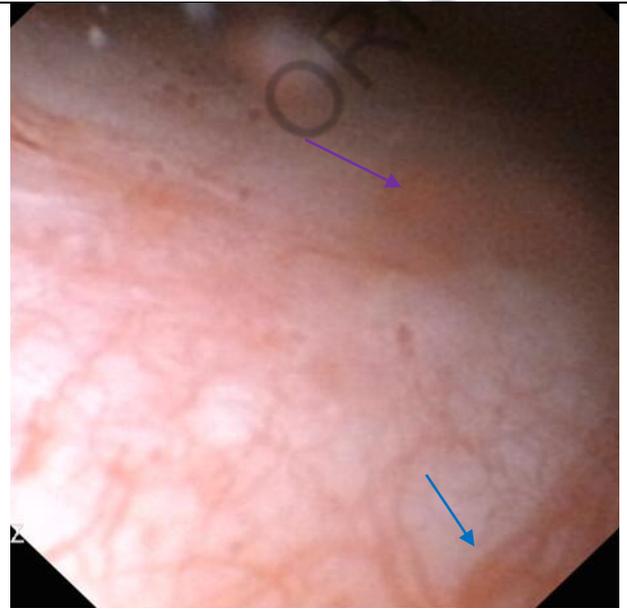
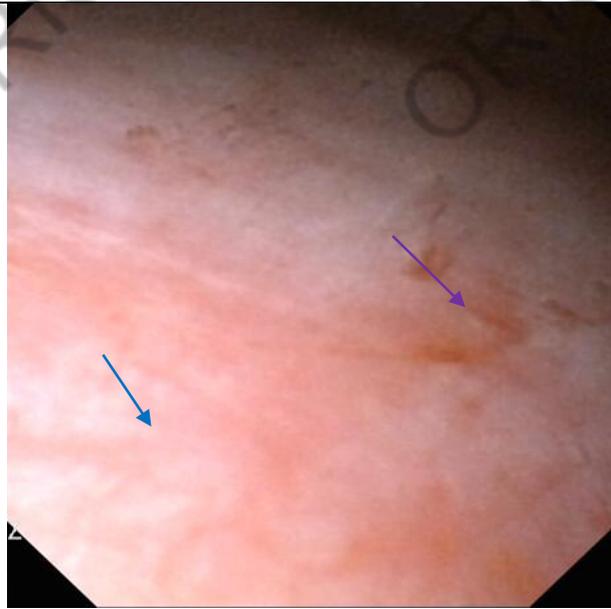


Œdème de la muqueuse vésicale (flèches vertes) associée à la présence de pétéchies (flèches rouges) chez un chat mâle castré de 3 ans souffrant d'une cystite. Il est également possible d'observer un contenu d'aspect mucoïde ou fibrineux en suspension (flèches noires). (C)

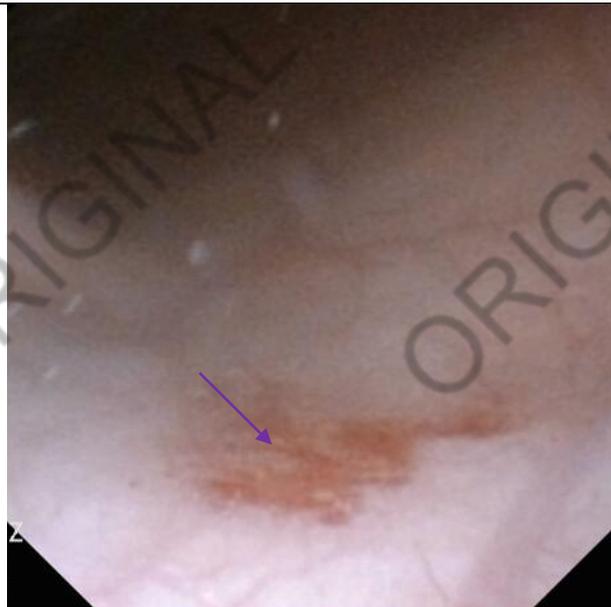


Proéminence de vaisseaux de gros calibres et augmentation subjective du nombre de petits vaisseaux (flèches bleues) à la surface de la muqueuse vésicale associée à la présence de pétéchies (flèches rouges) chez un chien Labrador mâle castré de 7 ans souffrant d'une cystite. (D)

Muqueuse du col vésical diffusément hyperémiée et œdématiée chez un chien souffrant d'une cystite. (B)



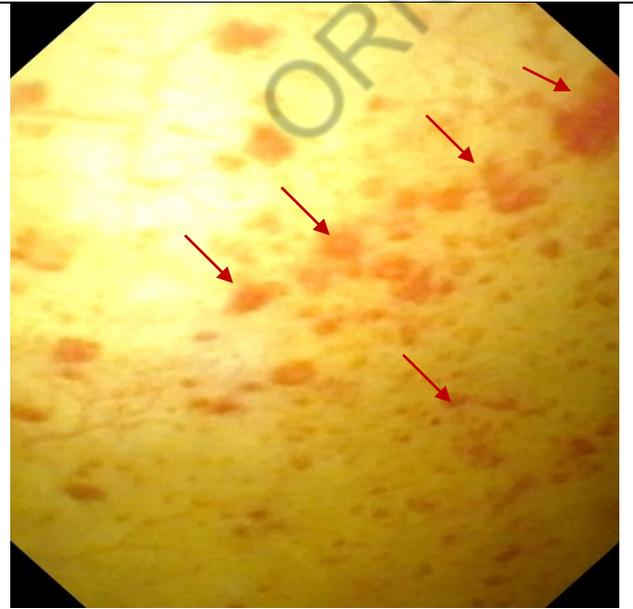
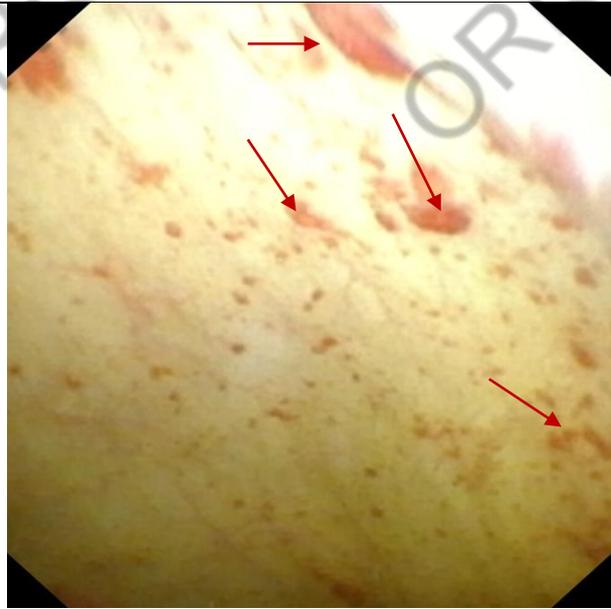
Lésions hémorragiques (flèches violettes) qui suivent le trajet des vaisseaux sanguins de la muqueuse vésicale chez un chien Epagneul Français femelle stérilisée de 5 ans souffrant d'une cystite hémorragique. Ces vaisseaux apparaissent augmentés en taille et en nombre (flèches bleues). (C)



Présence d'ulcérations (flèche violette) dans un contexte de cystite bactérienne chez un chien Epagneul Français femelle stérilisée de 5 ans. (C)



Présence d'ulcérations (flèche violette) dans un contexte de cystite bactérienne chez un chien English Springer Spaniel femelle stérilisée de 4 ans. (B)



Pétéchies, également appelé « glomérulations », (flèches rouges) à la surface de la muqueuse vésicale chez un chien souffrant d'une cystite. (C)

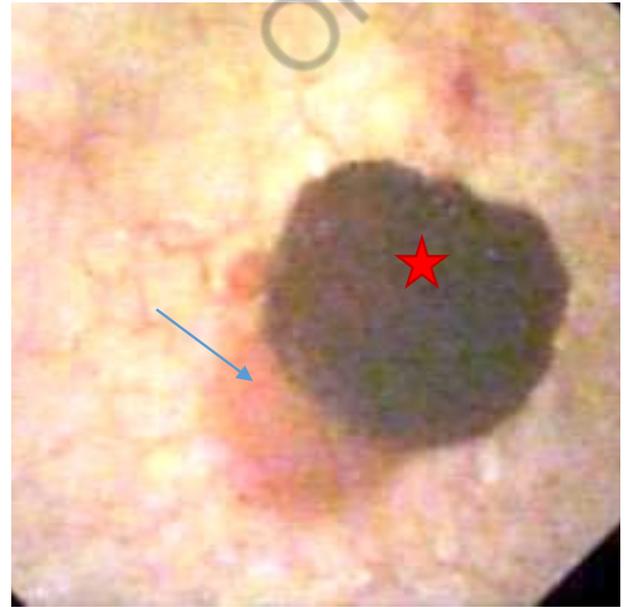
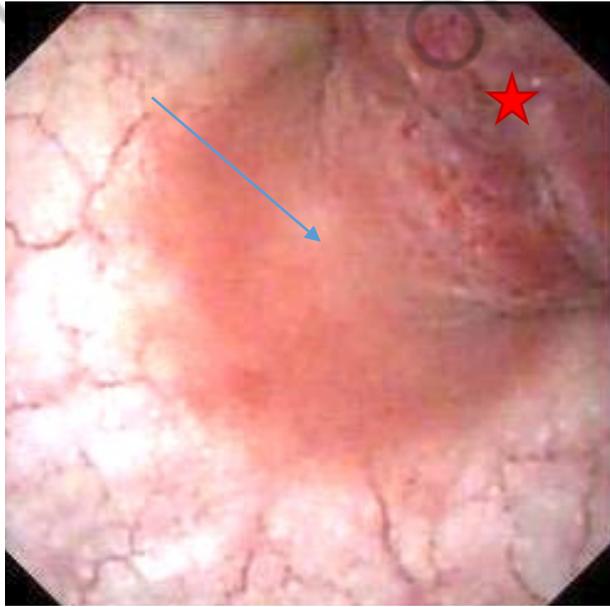


Pétéchies (flèches rouges) à la surface de la muqueuse vésicale chez un chien Cocker Spaniel mâle entier de 3 ans souffrant d'une cystite. (C)

#### Figure 55 : cystite.

*Une cystite est une inflammation de la paroi vésicale qui connaît diverses origines (infectieuse, traumatique, toxique...). Elle se manifeste généralement par une hyperémie et un œdème de la muqueuse (flèches vertes), la présence de pétéchies ou suffusions (flèches rouges), des ulcérations hémorragiques (flèches violettes). Une vascularisation anormale est généralement visible à la surface de la muqueuse : proéminence de vaisseaux de gros calibres, augmentation subjective du nombre de petits vaisseaux (flèches bleues). Il est également possible d'observer un contenu d'aspect mucoïde ou fibrineux en suspension (flèches noires).*

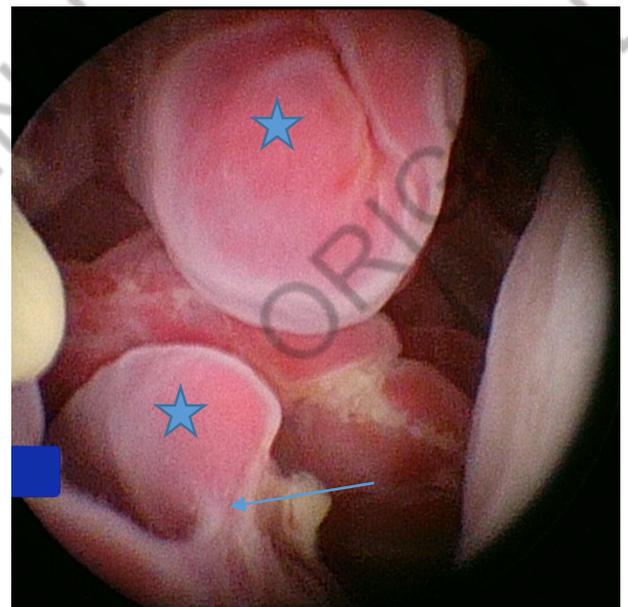
- Polype



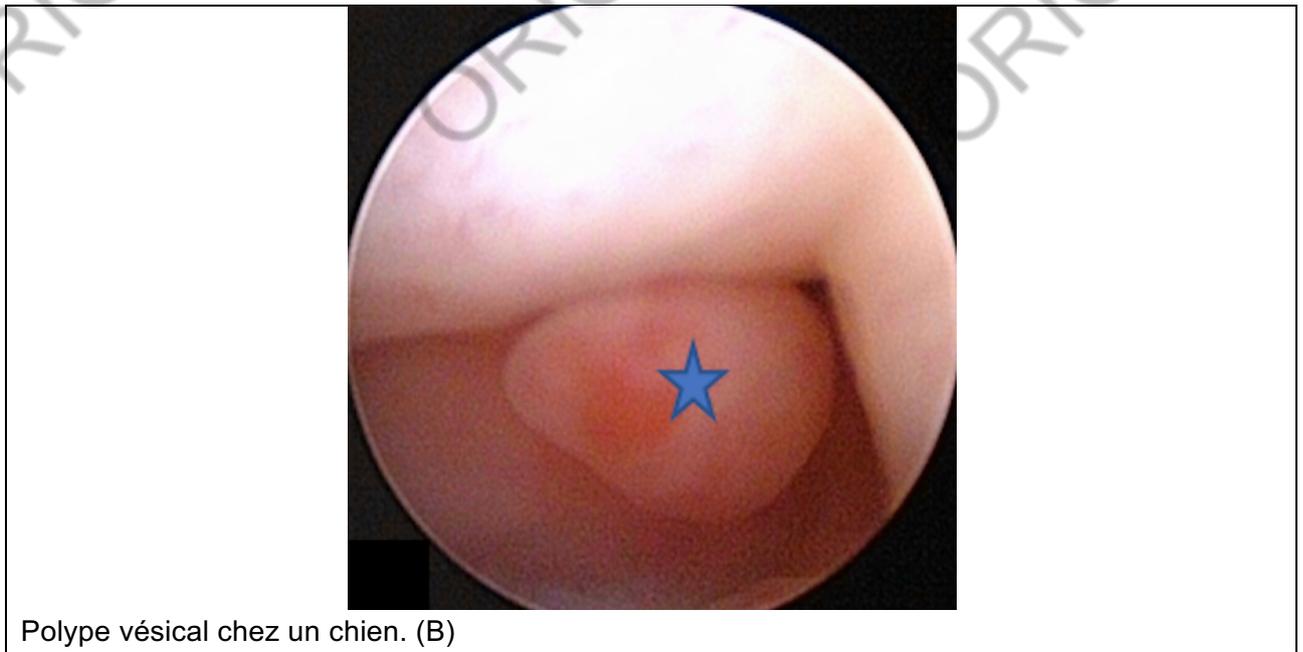
Polype vésical chez un chien. (C)



Polype vésical chez un chien. (C)



Multiple polypes vésicaux chez un chien. (D)

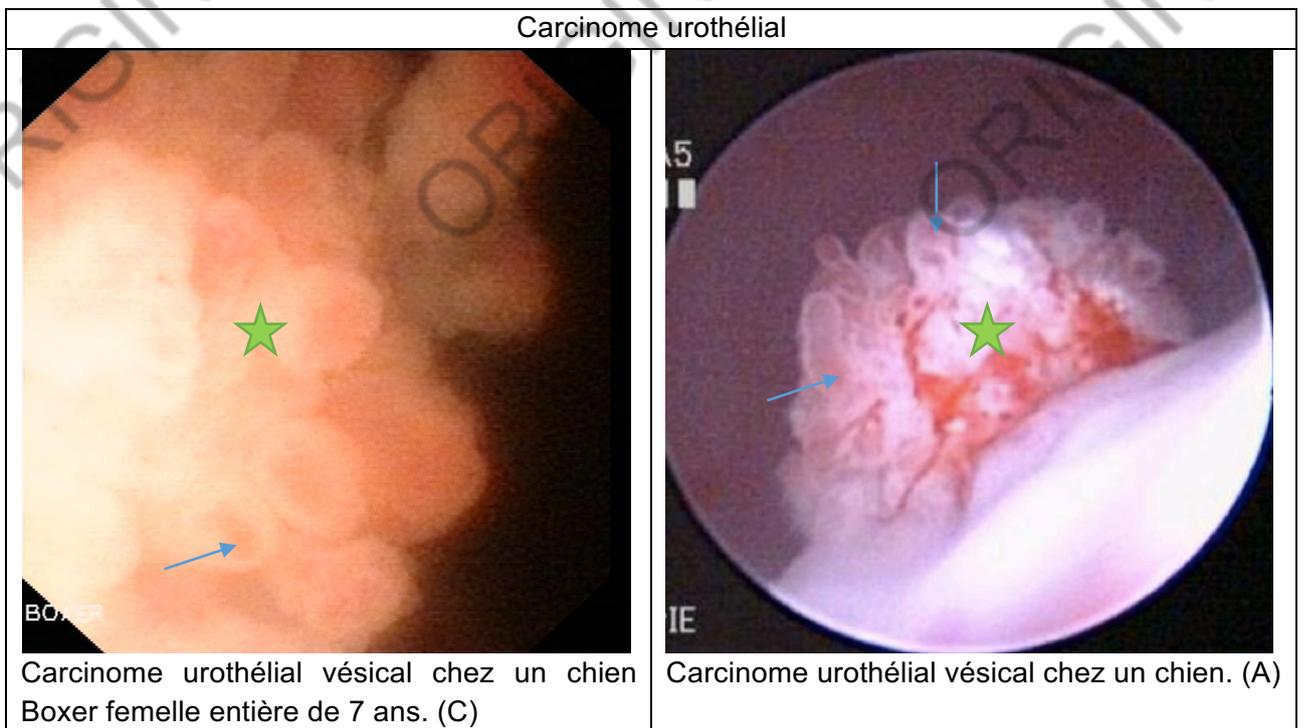


Polype vésical chez un chien. (B)

**Figure 56 : polypes vésicaux.**

Un polype vésical forme une masse, plus ou moins pédiculée (flèches bleues) qui fait protrusion dans la lumière vésicale. Ils sont souvent localisés sur le pôle crânial de la vessie. Sa surface peut être rugueuse (étoiles rouges) ou lisse (étoiles bleues) mais apparaît généralement très hyperémée. Une cystite est souvent concomitante à la présence de polype et se manifeste comme il est décrit ci-dessus.

- Néoplasie

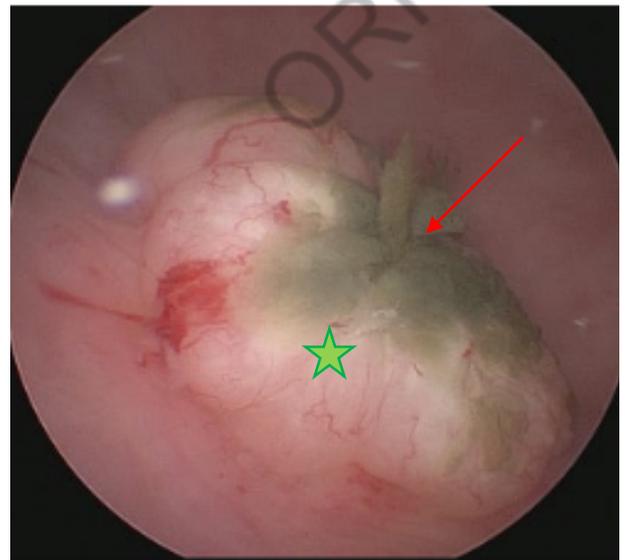


Carcinome urothélial vésical chez un chien Boxer femelle entière de 7 ans. (C)

Carcinome urothélial vésical chez un chien. (A)



Carcinome urothélial vésical chez un chien de race croisée femelle de 9 ans. (A)



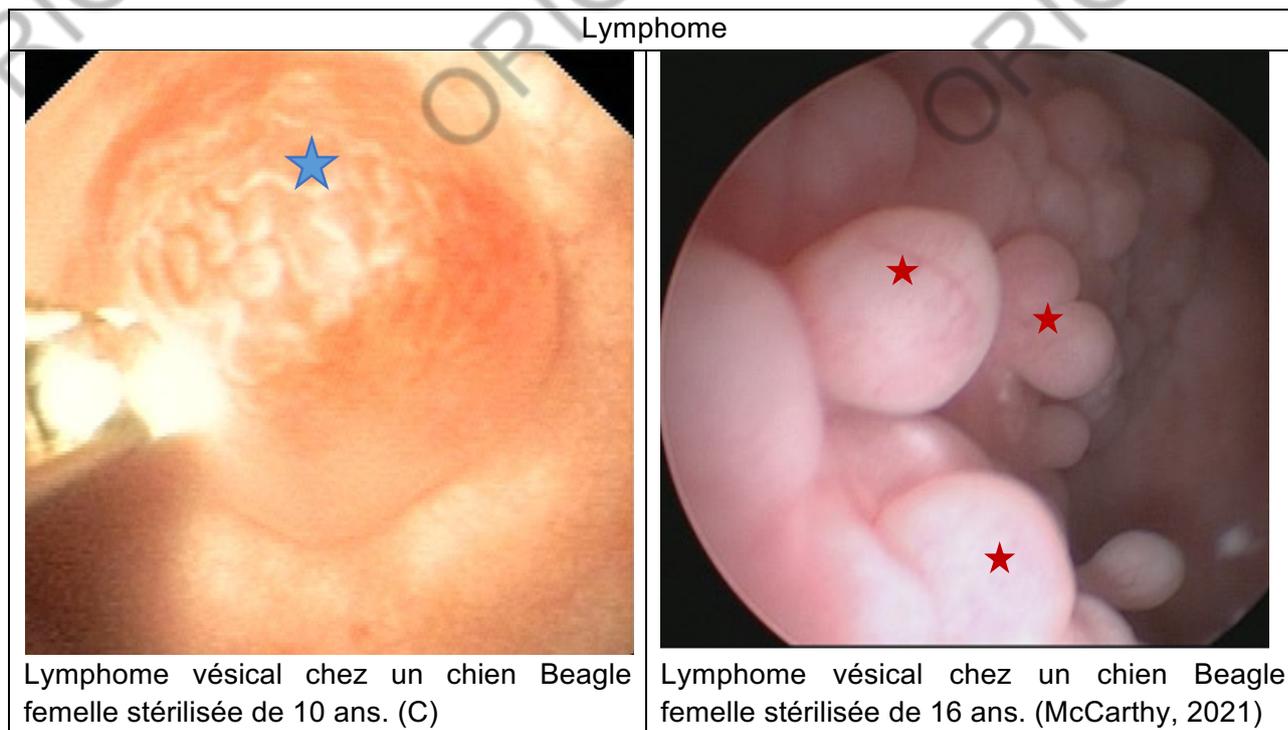
Carcinome urothélial vésical chez un chien Scottish Terrier femelle stérilisée de 10 ans. (McCarthy, 2021)



Carcinome urothélial débutant in situ chez un chien American Bully femelle de 5 ans. (C)

**Figure 57 : carcinomes urothéliaux vésicaux.**

*Un carcinome urothélial vésical se manifeste généralement par la présence de masses polypôides exophytiques (étoiles vertes) et néo-vascularisées (flèches bleues), parfois nécrotique (flèche rouge) faisant protrusion dans la lumière vésicale. Le carcinome urothélial in situ se manifeste par une surélévation de la muqueuse vésicale (flèche verte), généralement néovascularisée.*



**Figure 58 : lymphomes vésicaux.**

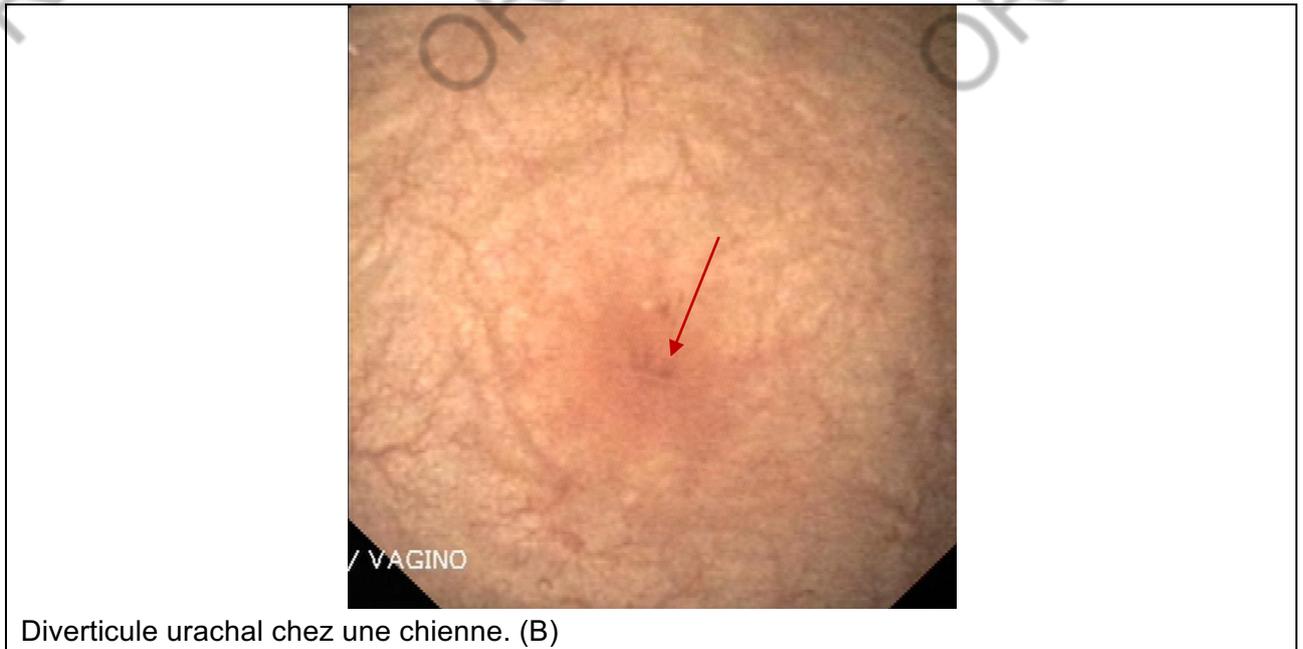
*Un lymphome vésical se manifeste par une ou plusieurs masses prolifératives d'aspect cérébroïde (étoile bleue) ou lisses (étoiles rouges) faisant protrusion dans la lumière vésicale.*



**Figure 59 : sarcome histiocytaire vésical.**

*Un sarcome histiocytaire vésical se manifeste par la présence d'une masse faisant protrusion dans la lumière vésicale (étoile rouge). L'infiltration des tissus environnants leur confère un aspect polypoïde friable (étoile bleue).*

- Diverticule urachal

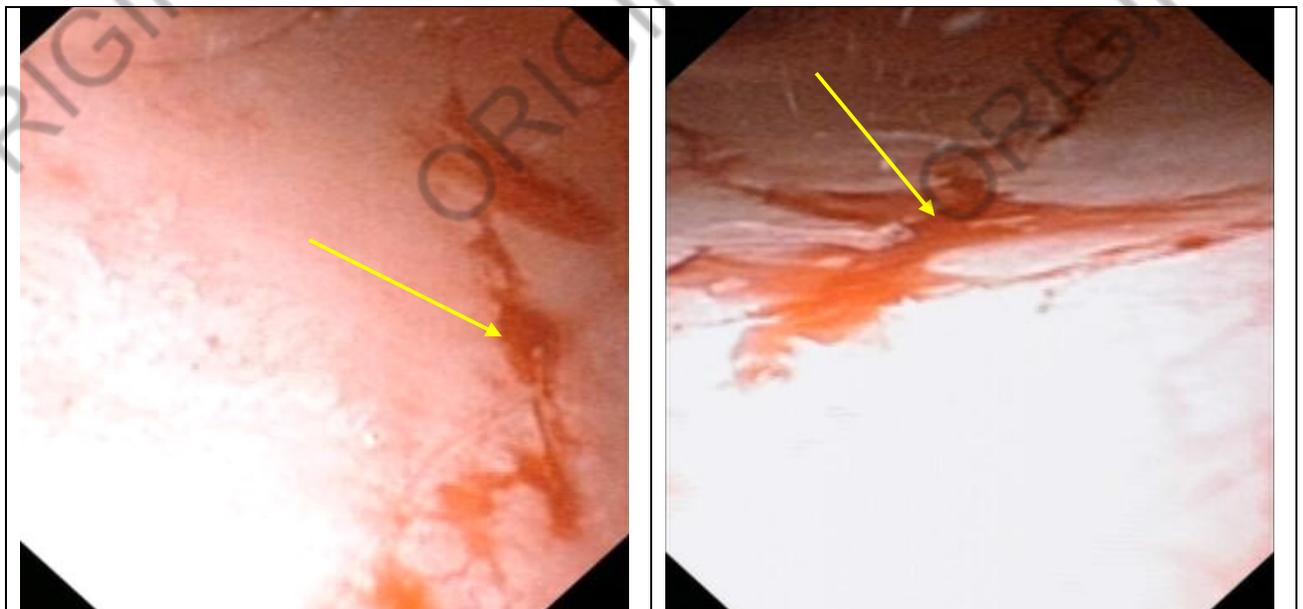


Diverticule urachal chez une chienne. (B)

**Figure 60 : diverticule urachal.**

*Un diverticule urachal (ou diverticule de l'Ouraque) est une anomalie congénitale caractérisée par la persistance d'une portion du canal de l'Ouraque. Il se manifeste par une dépression sur la face ventrale de la vessie (flèche rouge).*

- Ectasie vasculaire



Muqueuse vésicale anormale et atypique présentant des figures d'ectasies vasculaires marquées chez un chien Cocker Spaniel mâle entier de 3 ans expliquant une hématurie. (C)

**Figure 61 : ectasie vasculaire vésicale**

*L'ectasie vasculaire vésicale désigne la dilatation anormale et permanente d'un ou plusieurs vaisseaux de la muqueuse vésicale. Il s'agit d'une lésion rare responsable d'une hématurie vésicale. Elle se manifeste par la visualisation de vaisseaux tortueux, dilatés, aux ramifications anarchiques (flèches jaunes).*

**d. Abouchements distaux des uretères**

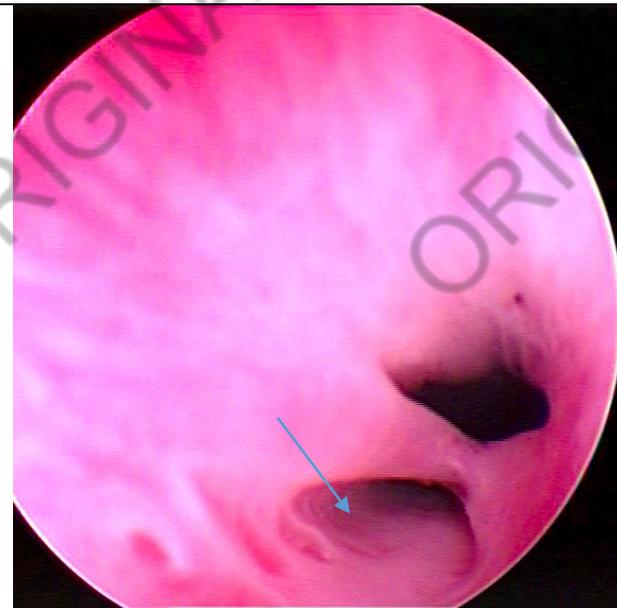
- Uretère ectopique



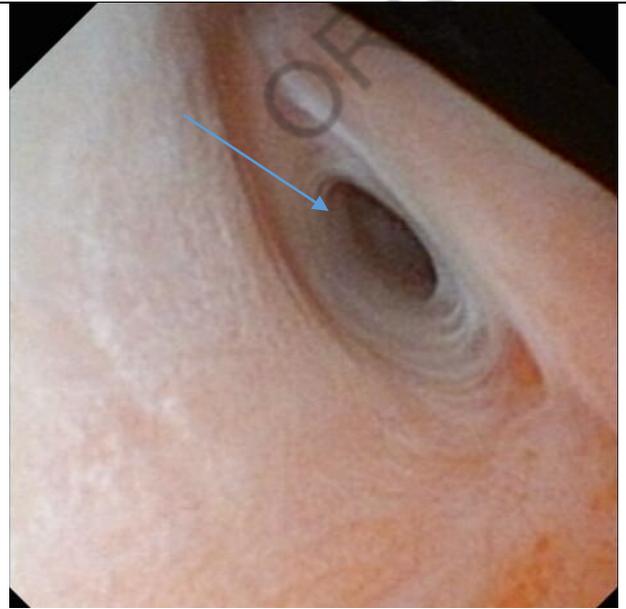
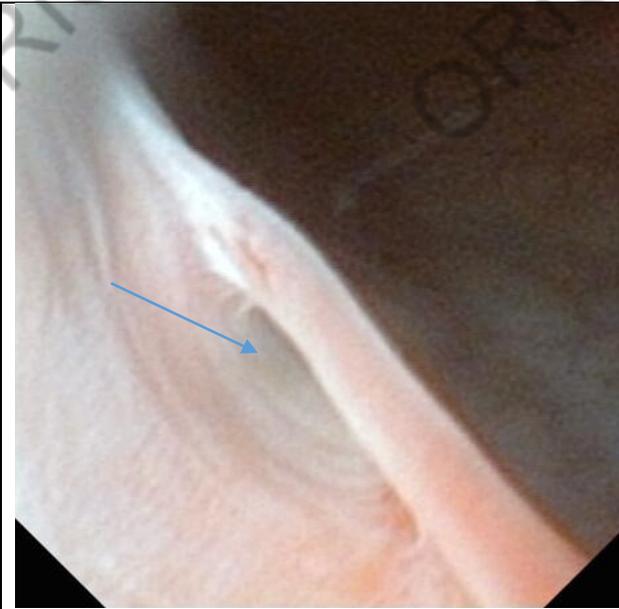
Uretère ectopique s'abouchant dans l'urètre proximal et produisant un jet d'urine chez un chien Golden Retriever mâle entier de 9 mois. (C)



Uretère ectopique dans le col vésical chez une chienne Golden Retriever femelle stérilisée de 5 ans. (B)



Uretère ectopique d'ouverture anormalement béante s'abouchant à la jonction entre l'urètre proximal et le col vésical chez un chien Golden Retriever femelle entière de 3 mois et demi. (B)



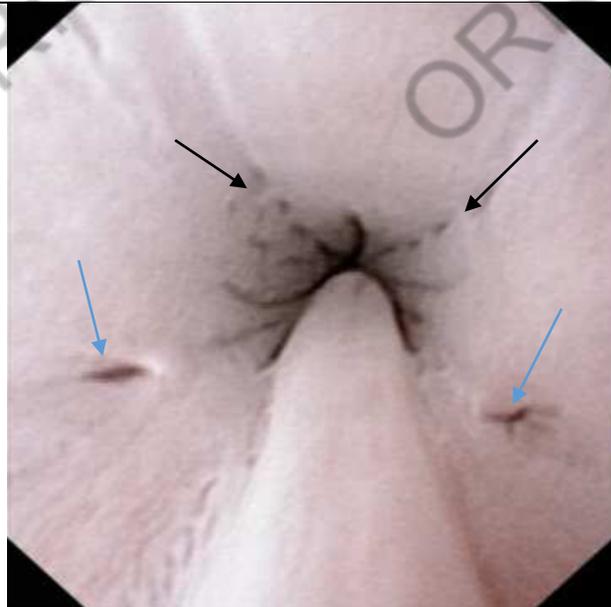
Uretère ectopique s'abouchant au sein du col vésical chez un chien Bouledogue femelle entière de 5 mois. (C)



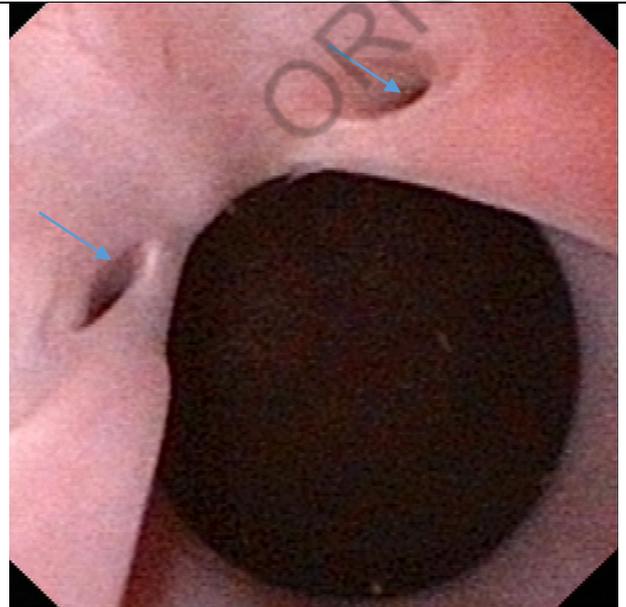
Uretère ectopique s'abouchant au sein du col vésical chez un chien Labrador femelle stérilisée de 4 ans présentant également des signes de cystite. (B)

**Figure 62 : ectopie urétérale simple.**

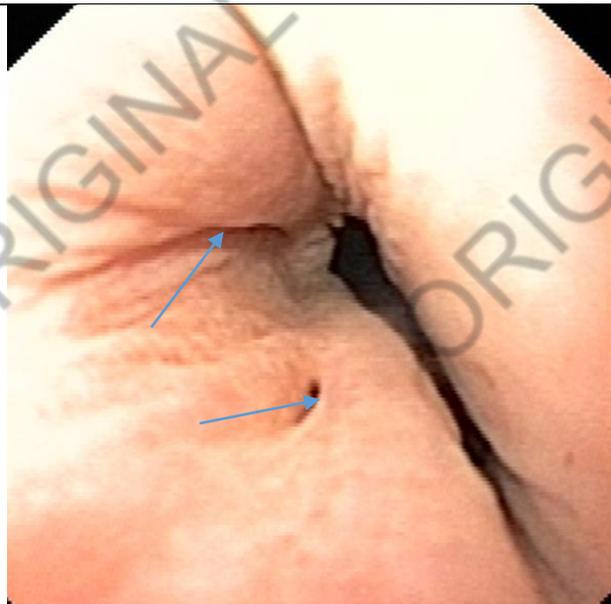
*Un uretère ectopique est une malformation congénitale caractérisée par un abouchement anormal de ce dernier (flèches bleues). Cet abouchement se fait alors en dehors de la zone du trigone vésical (généralement dans le col vésical ou l'urètre). L'ectopie urétérale peut également s'accompagner de signes de cystite ou d'urétrite (flèches rouges). Parfois difficile à mettre en évidence, un uretère ectopique peut être localisé grâce au jet d'urine qu'il produit (flèche jaune).*



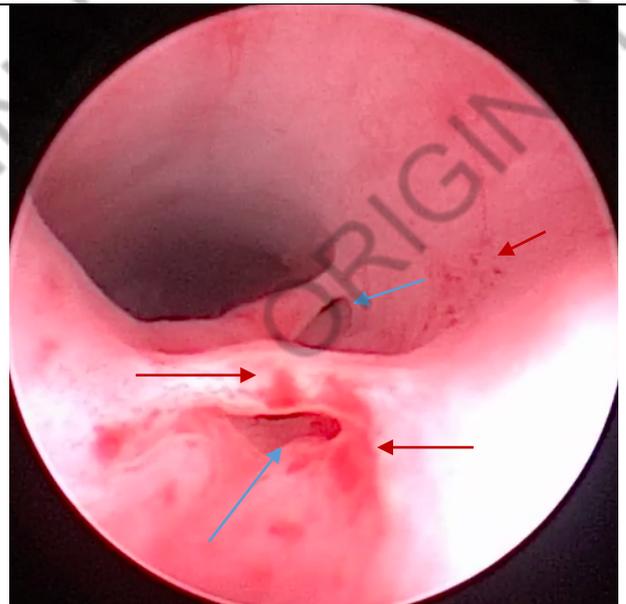
Ectopie urétérale bilatérale (à ne pas confondre avec les abouchements des conduits prostatiques) dans l'urètre proximal chez un chien Golden Retriever mâle entier de 9 mois. (C)



Ectopie urétérale bilatérale au niveau du col vésical chez un chien Bouledogue Français femelle entière de 1 an. (C)



Ectopie urétérale bilatérale dans le col vésical chez un chien Mastiff femelle entière de 1 an. (C)

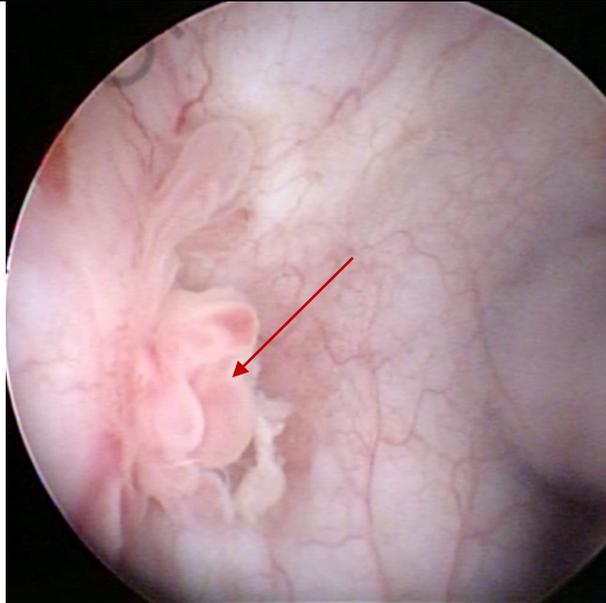


Ectopie urétérale bilatérale chez un chien Labrador femelle entière de 7 mois présentant également des signes d'urétrite. L'uretère droit s'abouche proximatement dans l'urètre et le gauche plus distalement. (B)

**Figure 63 : ectopie urétérale double.**

*L'ectopie urétérale peut être simple lorsqu'elle ne concerne qu'un seul uretère ou double lorsqu'elle concerne les deux uretères). Comme il a été mentionné précédemment, il est important de ne pas confondre les abouchements des conduits prostatiques (flèches noires) avec des uretères ectopiques (flèches bleues). L'ectopie urétérale peut également s'accompagner de signes de cystite ou d'urétrite (flèches rouges).*

- *Urétéríte*



Urétéríte réactionnelle (flèche rouge) suite au retrait d'un stent pyélo-vésical se manifestant par un aspect fortement prolifératif et inflammatoire d'une papille urétérale. (B)

**Figure 64 : urétéríte.**

- *Hématurie rénale ou urétérale*



Urines hémorragiques sortant de l'uretère témoignant d'une hématurie d'origine rénale ou urétérale chez un chat. (A)

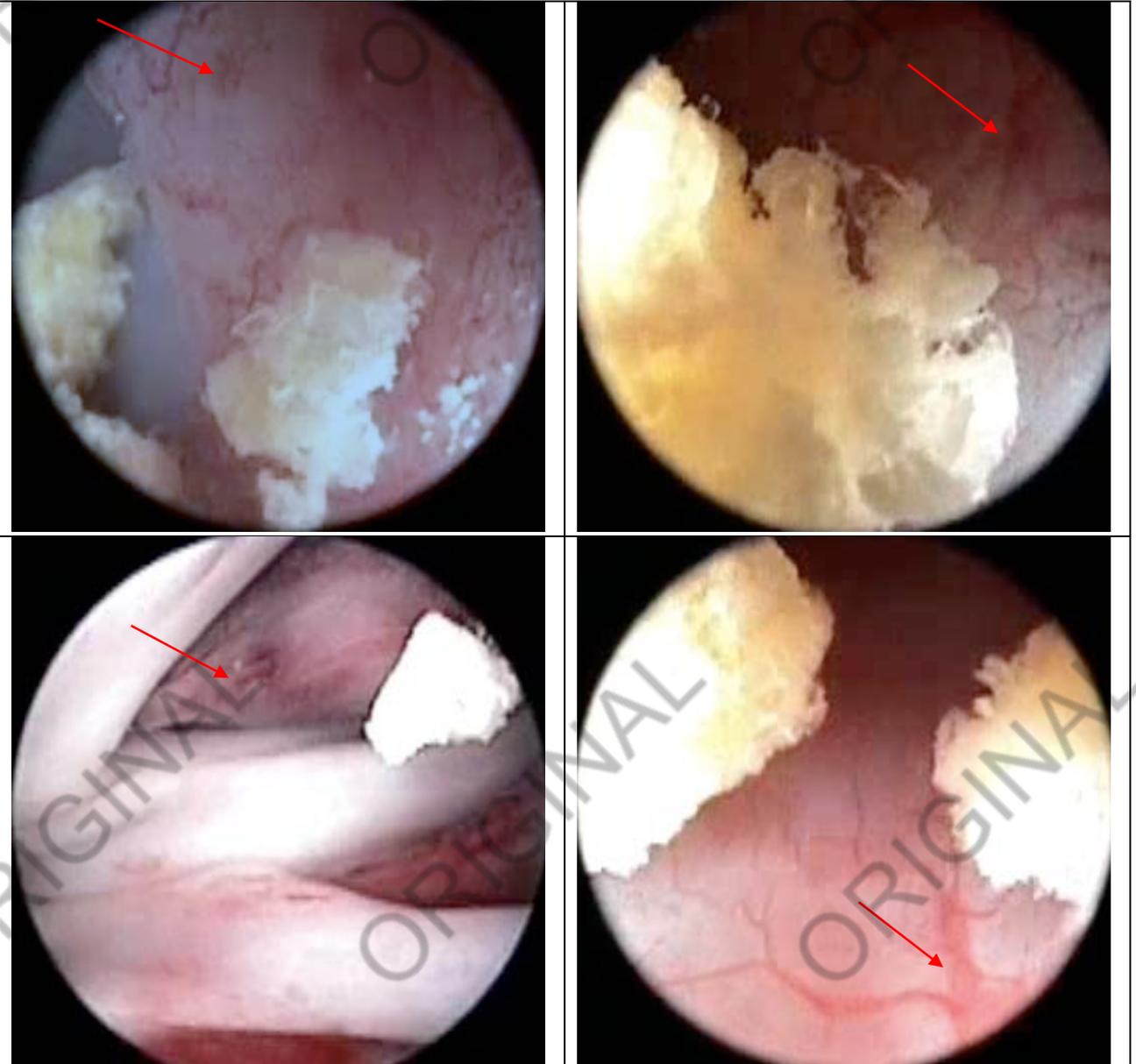


Urines hémorragiques sortant de l'uretère témoignant d'une hématurie d'origine rénale ou urétérale chez un chien. (B)

**Figure 65 : hématurie rénale ou urétérale.**

*L'inspection de ces jets permet dans certains cas de préciser l'origine d'une hématurie qui sera rénale ou urétérale lorsque des jets d'urines hémorragiques sont observés (flèches vertes).*

e. Cavités pyéliquies



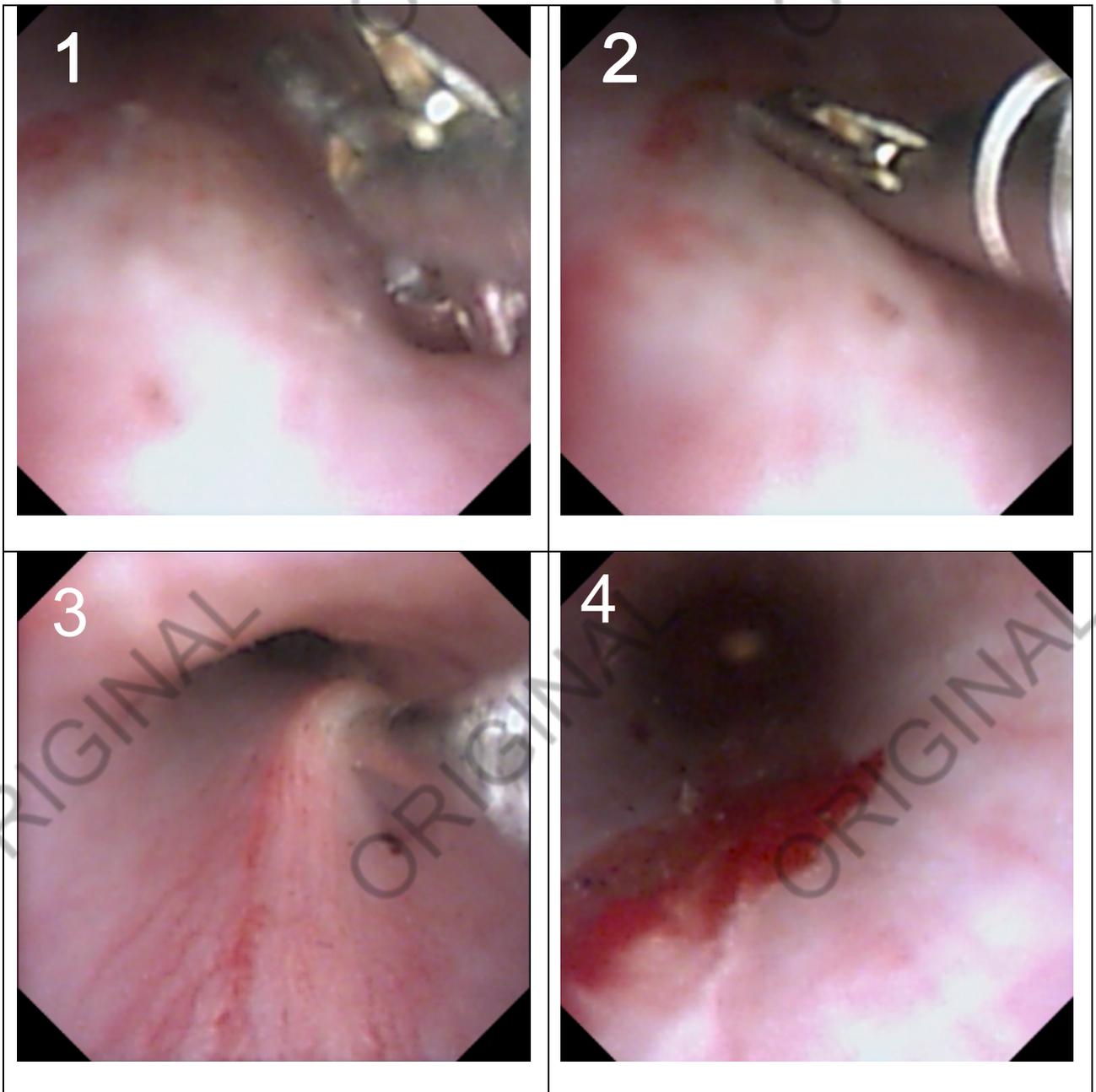
Calculs pyéliquies chez un chien Coton de Tuléar femelle de 6,5 ans. Crédit photo ENVL Pr E. Viguier.

**Figure 66 : calculs pyéliquies.**

Les calculs les plus fréquemment rencontrés au sein des cavités pyéliquies sont des calculs d'oxalate de calcium. Leur présence est généralement associée à des signes d'inflammation pyélique : hyperémie (flèches rouges), œdème de la muqueuse, pétéchies, suffusions, ulcérations hémorragiques.

## C. Procédures endoscopiques

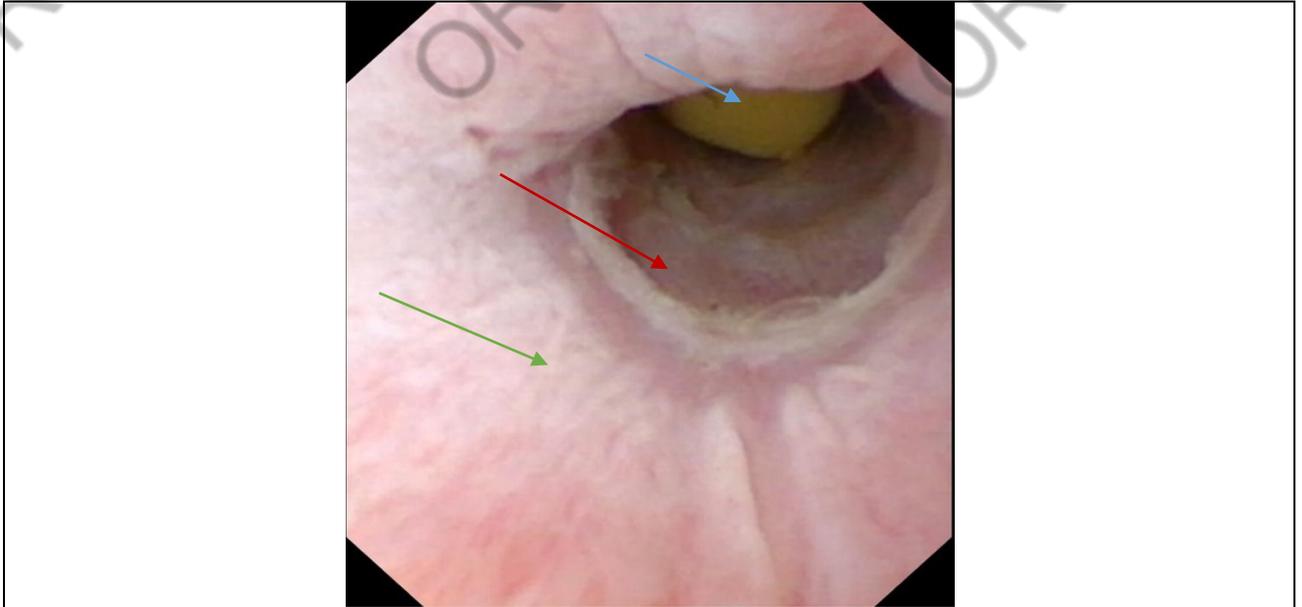
### a. Biopsie



Biopsie de muqueuse uréthrale chez un chien Labrador mâle entier de 10 ans. L'urètre est distendu par une solution saline. La pince à biopsie est placée ouverte face à la zone d'intérêt (1) puis plaquée contre celle-ci (2) avant d'être fermée (3) et retirée d'un coup sec. La zone biopsée apparaît ensuite hémorragique (3). (C)

**Figure 67 : réalisation d'une biopsie par voie endoscopique.**

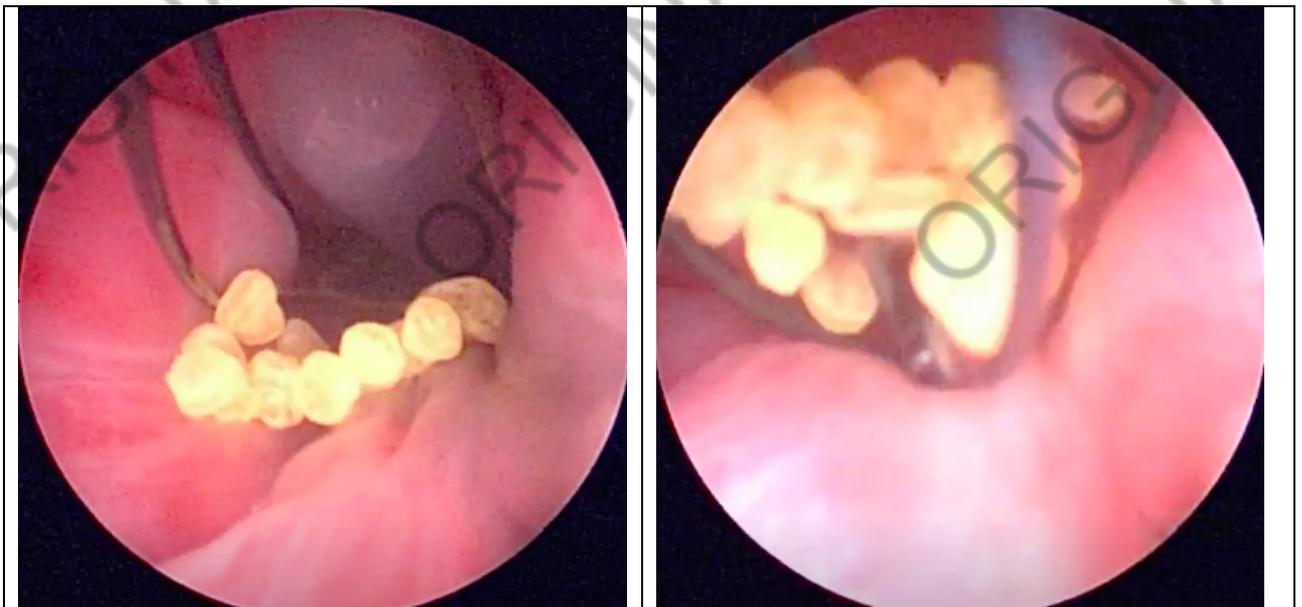
**b. Hydropulsion de calcul**



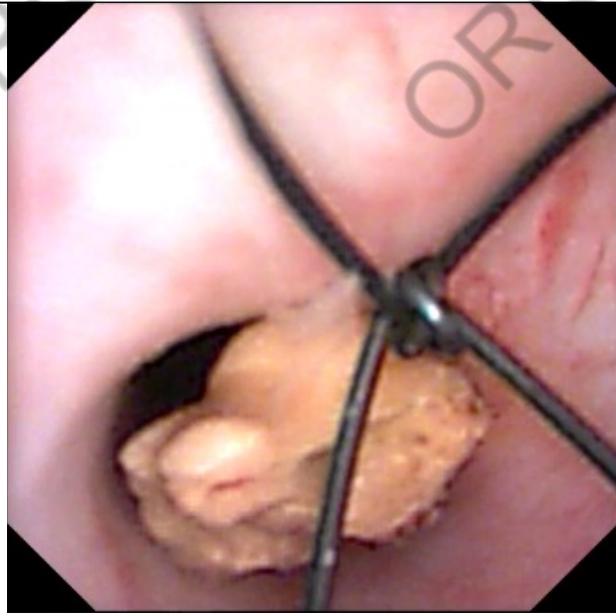
Hydropulsion d'un calcul urétral de cystine (flèche bleue) chez un chien Bull Terrier mâle entier de 9 ans. Il est possible d'observer l'empreinte du calcul (flèche rouge) sur la muqueuse urétrale qui apparait hyperémiée et œdématiée (flèche verte). (C)

**Figure 68 : hydropulsion d'un calcul urétral sous endoscopie.**

**c. Retrait de calculs**



Retrait de calculs vésicaux de cystine à l'aide d'un panier endoscopique (ou pince Basket) chez un chien Bouledogue Anglais mâle entier de 3 ans et demi. (D)

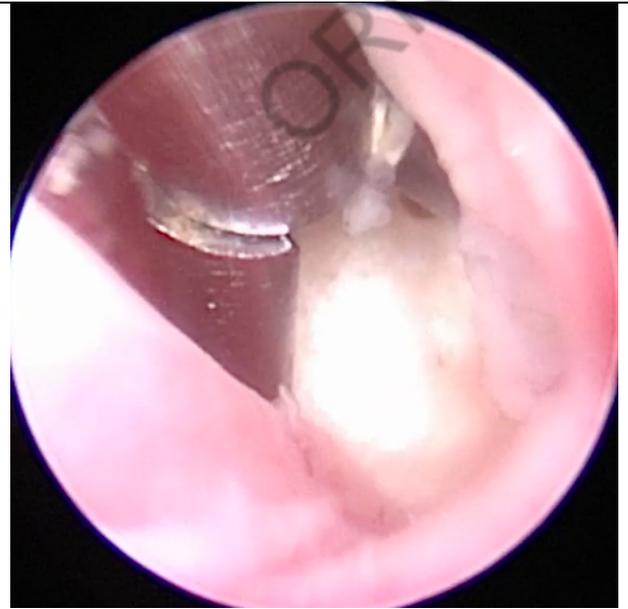
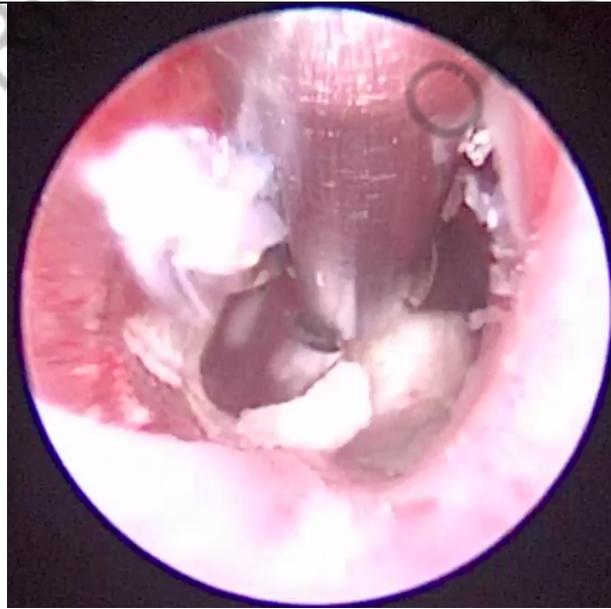


Retrait d'un calcul urétral d'oxalate de calcium, fragmenté par lithotripsie au préalable, à l'aide d'un panier endoscopique (ou pince Basket) chez un chien Bouledogue Anglais mâle entier de 7 ans. (C)

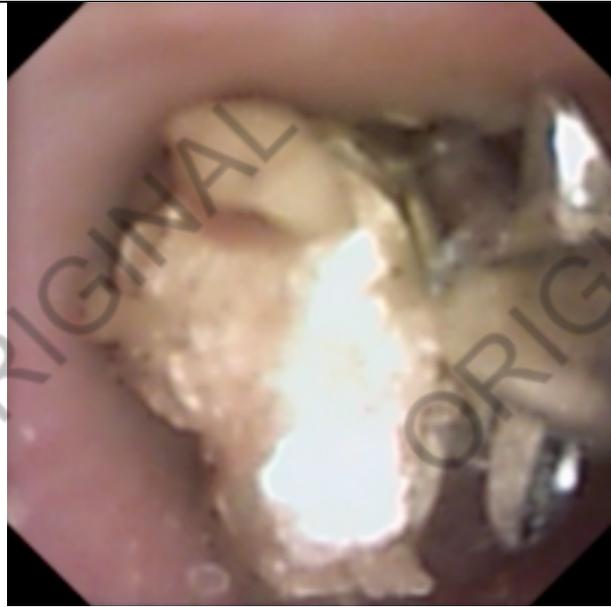


Retrait l'un calcul vésical à l'aide d'un panier endoscopique chez un chien Bouledogue Français femelle entière de 1 an. (D)

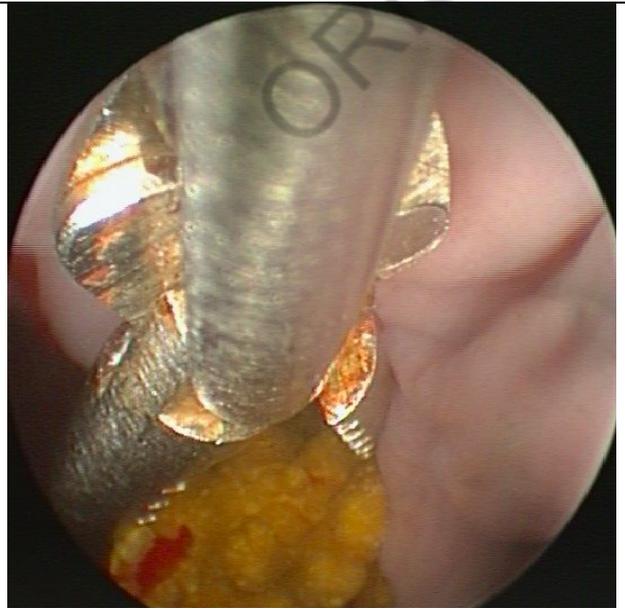
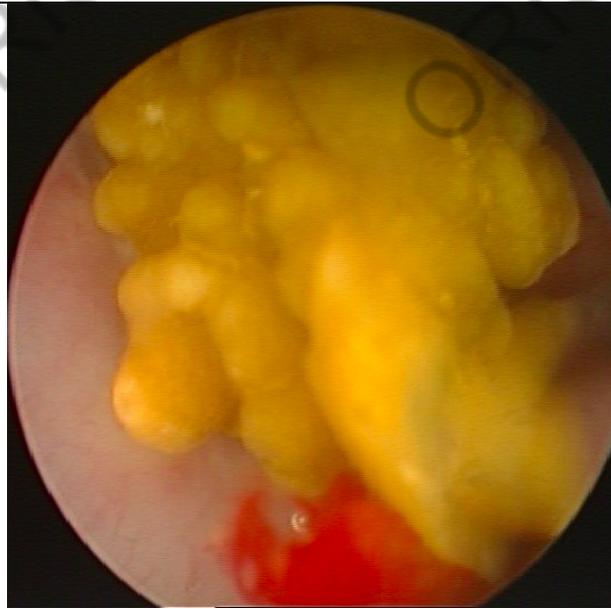
**Figure 69 : retrait d'urolithe à l'aide d'un panier endoscopique (ou pince Basket).**



Retrait d'un calcul de struvite à l'aide d'une pince à biopsie chez un chien Staffordshire Bull Terrier femelle entière de 6 mois. (B)



Retrait d'un calcul de struvite à l'aide d'une pince à biopsie chez un chien Staffordshire Terrier mâle entier de 3 ans. (C)



Retrait d'un calcul d'oxalate de calcium à l'aide d'une pince à biopsie. (B)



Retrait de calcul pyélique à l'aide d'une pince chez un chien Coton de Tuléar femelle de 6,5 ans.  
(Crédit photo ENVL Pr E. Viguier)

**Figure 70 : retrait d'urolithe à l'aide d'une pince à biopsie.**

**d. Exérèse de polype**



Exérèse de polypes à l'aide d'un panier endoscopique de polypectomie chez un chien femelle stérilisée de 12 ans. (McCarthy, 2021)

**Figure 71 : exérèse de polypes à l'aide d'un panier de polypectomie.**



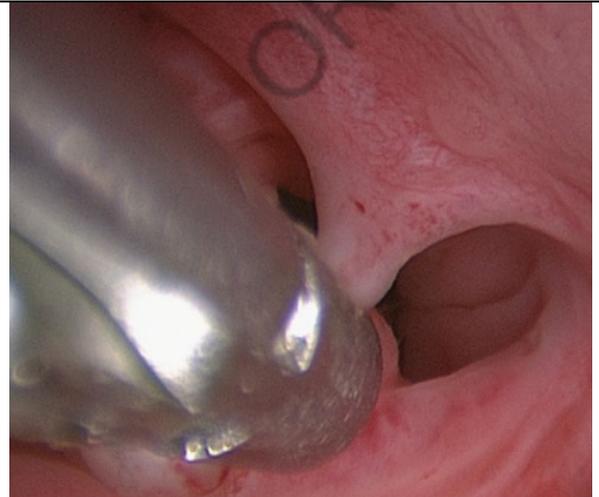
Exérèse d'un petit polype à l'aide d'un laser diode chez un chien Caniche femelle stérilisée de 8 ans. (McCarthy, 2021)

**Figure 72 : exérèse d'un polype à l'aide d'un laser diode.**

**e. Correction de bride vaginale**



Section de bride vaginale à l'aide de ciseaux endoscopiques flexibles. (McCarthy, 2021)



Section de bride vaginale à l'aide d'une pince à biopsie. (McCarthy, 2021)



Section de bride vaginale à l'aide d'un laser diode. (McCarthy, 2021)

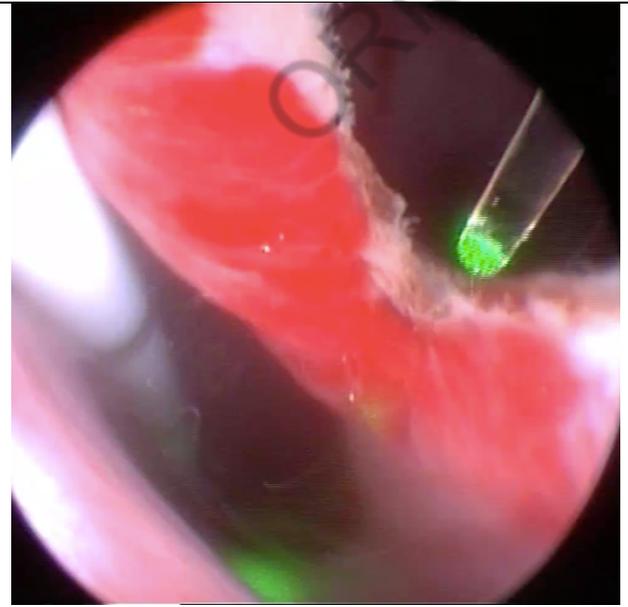
**Figure 73 : correction de brides vaginales à l'aide de différents instruments endoscopiques.**

**f. Correction d'une ectopie urétérale**

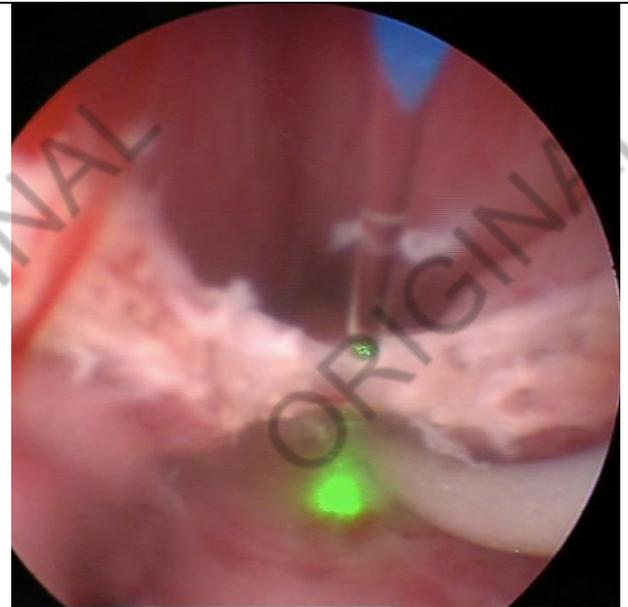
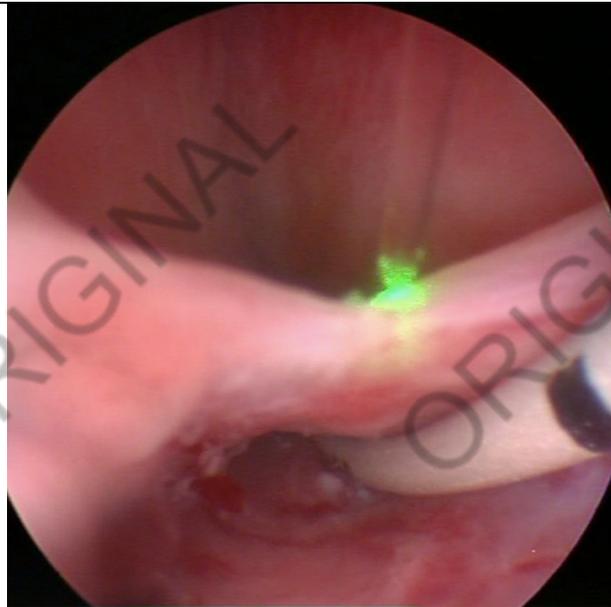


Correction d'une ectopie urétérale à l'aide de ciseaux endoscopiques. (McCarthy, 2021)

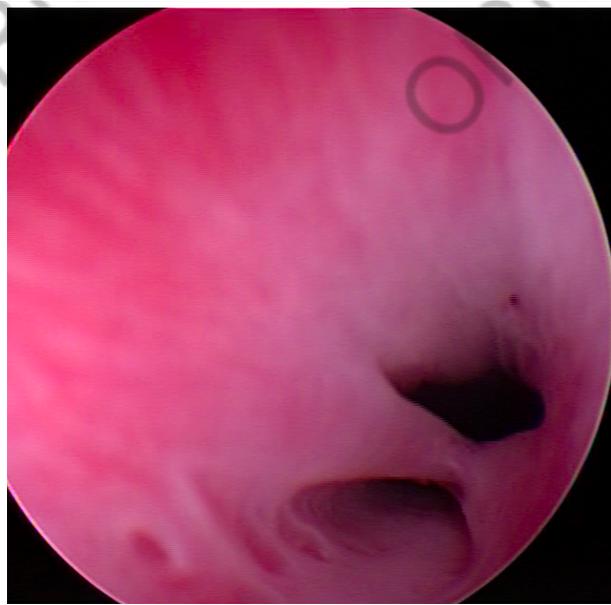
**Figure 74 : correction d'une ectopie urétérale à l'aide de ciseaux endoscopiques.**



Correction d'une ectopie urétérale au laser Holmium YAG chez un chien Labrador femelle stérilisée de 4 ans. (D)



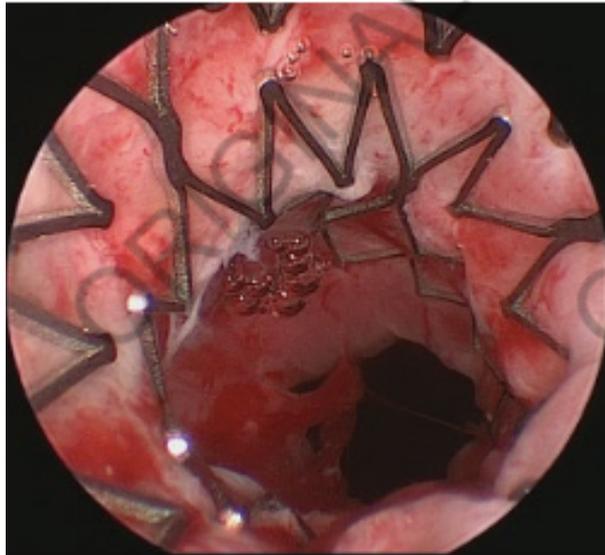
Correction d'une ectopie urétérale à l'aide d'un laser Holmium YAG chez un chien Golden Retriever femelle entière de 3 mois et demi. (D)



Ectopie urétérale avant et après correction au laser Holmium YAG chez un chien Golden Retriever femelle entière de 3 mois et demi. (D)

**Figure 75 : correction d'ectopie urétérale au laser YAG Holmium.**

***g. Correction laser d'une sténose urétrale***



Mise en place d'un stent urétral chez un chien Beagle femelle stérilisée de 9 ans souffrant d'une sténose urétrale due à un carcinome urothélial. (McCarthy, 2021)

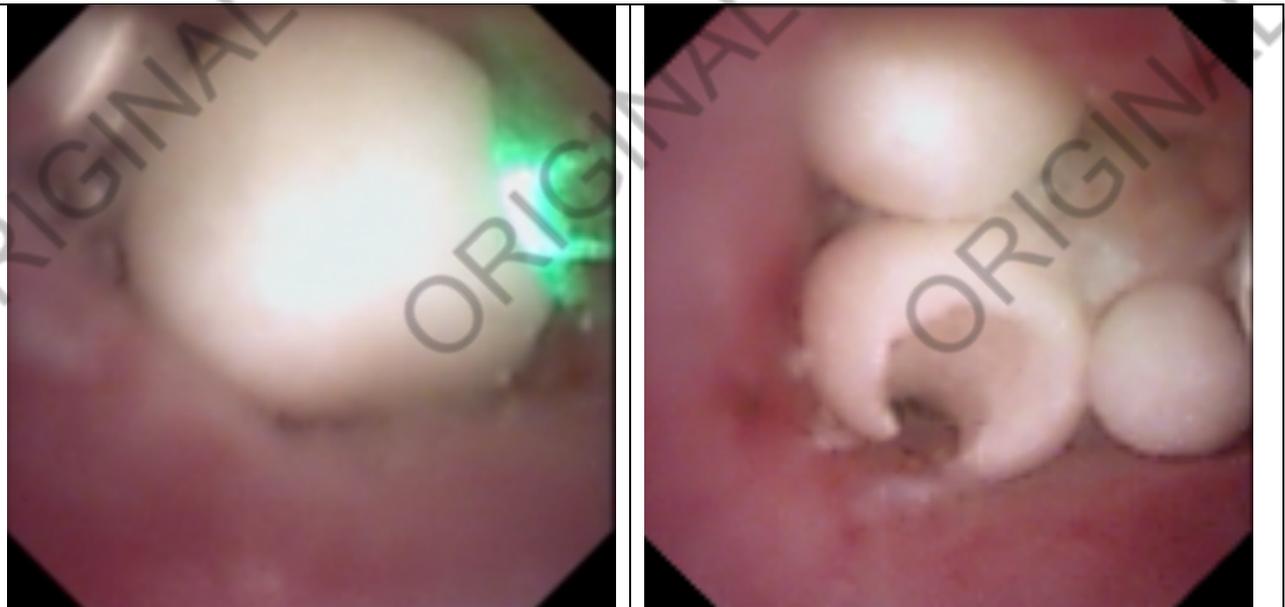
**Figure 76 : mise en place d'un stent urétral par voie endoscopique.**



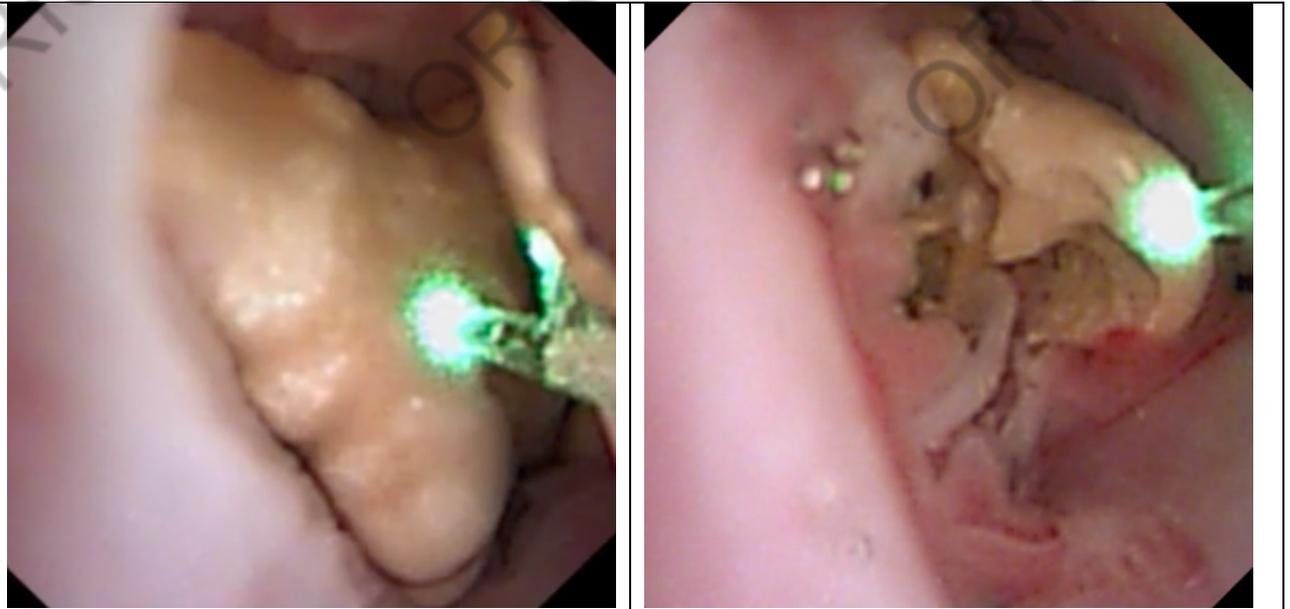
Dilacération d'une sténose urétrale à l'aide d'un laser Holmium YAG chez un chien American Bully mâle entier de 3 ans. (C)

**Figure 77 : correction de sténose urétrale au laser YAG Holmium.**

*h. Lithotripsie intracorporelle au laser*



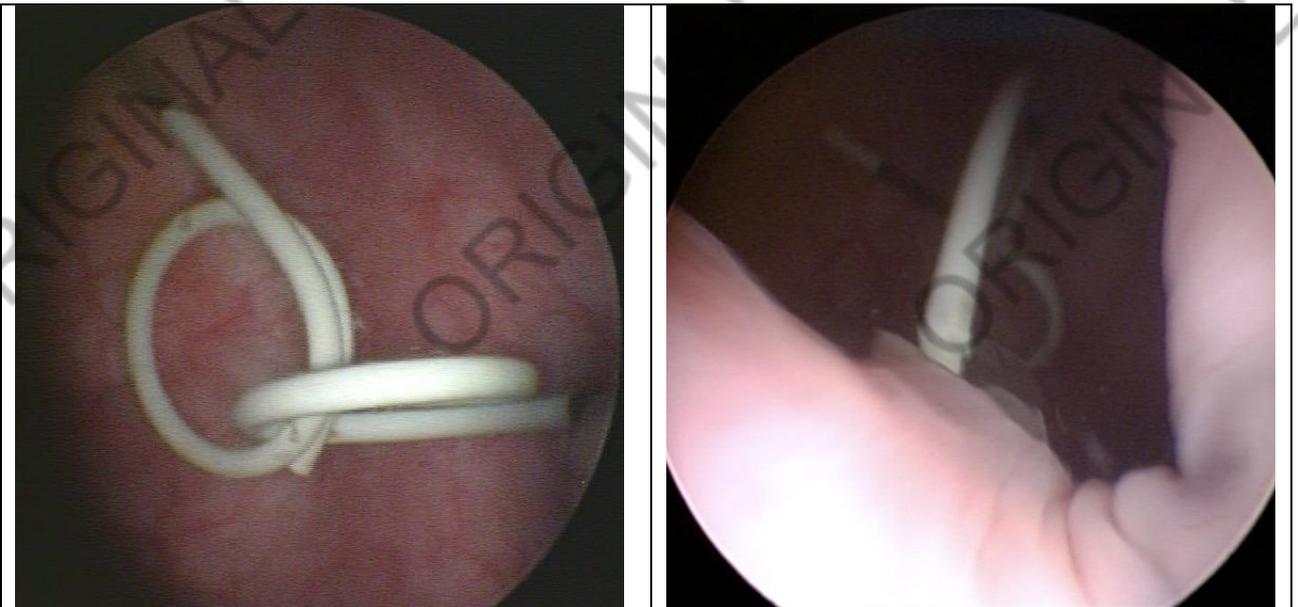
Lithotripsie au laser Holmium YAG d'un calcul urétral de cystine chez un chien Terrier Irlandais mâle entier de 3 ans et demi. (C)



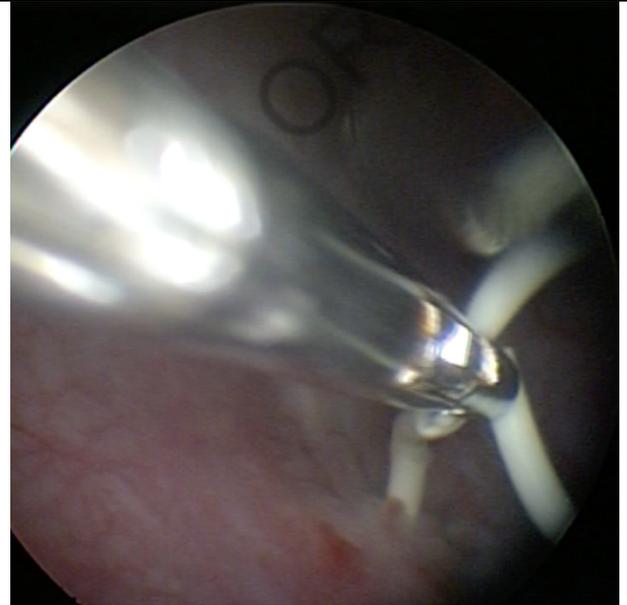
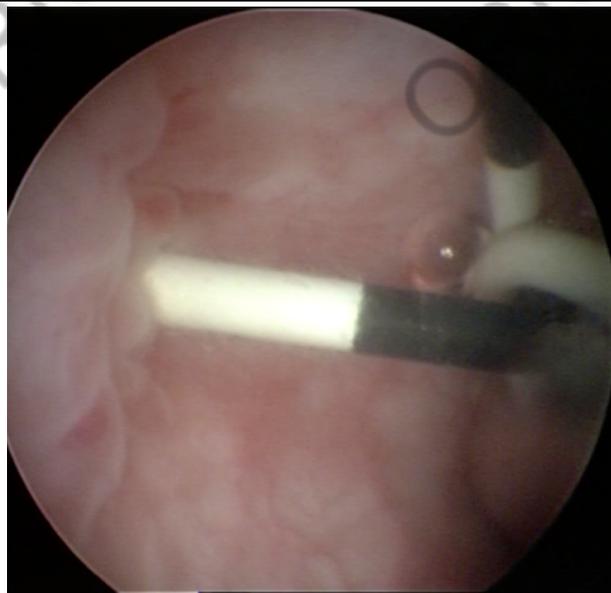
Lithotripsie au laser Holmium YAG d'un calcul urétral d'oxalate de calcium chez un chien Bouledogue Anglais mâle entier de 7 ans. (C)

**Figure 78 : lithotripsie intracorporelle au laser YAG Holmium.**

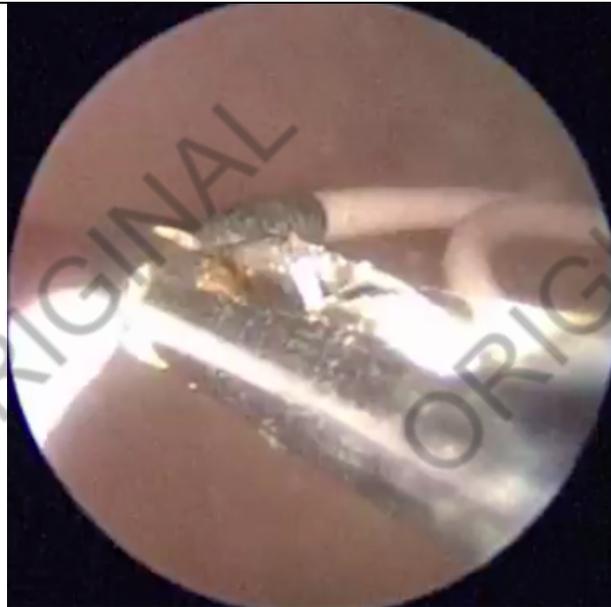
*i. Retrait de stent urétral*



Visualisation des abouchements vésicaux de deux stents urétraux (pyélo-vésical) chez un chien Bouledogue Français femelle entière de 2 ans. (B)



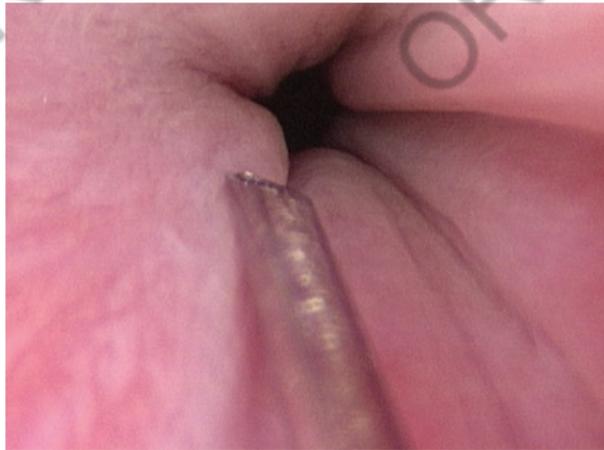
Retrait de stent urétéral (pyélo-vésical) à l'aide d'une pince à biopsie chez un chien Bouledogue Français femelle entière de 2 ans. (B)



Retrait de stent urétéral à l'aide d'une pince à biopsie chez un chat Persan femelle stérilisée de 10 ans. (A)

**Figure 79 : retrait de stent urétéral par voie endoscopique.**

**j. Injection transmuqueuse d'agent gonflant**



Préparation à l'injection de collagène dans l'urètre proximal d'une chienne. L'aiguille d'injection est passée au travers du canal opérateur du cystoscope et positionnée dans le champ visuel, en face du site d'injection, biseau vers le haut.



L'injection est initiée et induit la formation d'une accumulation de collagène formant une surélévation de la muqueuse.



L'injection est arrêtée lorsque la quantité désirée de collagène a été injectée.



La même procédure est répétée afin de produire trois sites d'injections.

Injections transmuqueuses de collagène dans l'urètre proximal d'une chienne souffrant d'incontinence due à une incompétence sphinctérienne. (McCarthy, 2021)

**Figure 80 : injection transmuqueuse par voie endoscopique.**

# Troisième partie : discussion

---

## 1. Intérêts et limites actuelles de l'endoscopie des voies urinaires

Les principaux intérêts de l'endoscopie des voies urinaires sont :

- diagnostiques : la visualisation directe des voies urinaires et la possibilité de réaliser des biopsies ciblées permettent un diagnostic précis de la nature et de la localisation de l'affection. Par ailleurs, l'endoscopie permet d'explorer des portions de l'urètre qui ne peuvent pas être évaluées par des examens plus courants (échographie, radiographie).
- thérapeutique : le canal opérateur de l'endoscope autorise le passage d'instruments permettant de réaliser divers actes thérapeutiques avec une approche peu invasive. Ces actes peuvent être de nature chirurgicale avec notamment l'utilisation de laser lors de correction d'uretères ectopiques ou de lithotripsies, mais aussi non chirurgicale avec notamment le retrait de calcul de faible diamètre à l'aide d'une pince ou d'un panier endoscopique.

Néanmoins, rappelons ici que la principale limite de l'endoscopie des voies urinaires est la taille de ces voies chez les carnivores domestiques. Ainsi, il est aujourd'hui impossible de réaliser une endoscopie non invasive des voies urinaires basses chez les chats et chiens mâles de petits formats ou les jeunes animaux. De même, l'endoscopie des voies urinaires hautes est fortement limitée par le diamètre de ces voies et la difficulté de réalisation de cet examen.

De plus, une sténose, un spasme ou une obstruction des voies urinaires par une tumeur, ou un urolithe peuvent également limiter l'examen endoscopique.

## 2. Intérêts et limites de ce travail

Malgré une application croissante de l'endoscopie des voies urinaires en médecine vétérinaire, il existe actuellement peu de données dans la littérature concernant cet examen. Le travail réalisé au cours de cette thèse permet :

- d'expliciter les différentes techniques employées afin de réaliser une endoscopie des voies urinaires chez le chien et le chat, mâle ou femelle
- de présenter le matériel nécessaire à sa réalisation
- de rassembler différentes images endoscopiques des voies urinaires des carnivores domestiques mâles et femelle au travers de la création de cet atlas

La réalisation de cet atlas répond à plusieurs objectifs.

Des images de chaque segment du bas appareil urinaire sont exposées, qu'elles soient normales ou pathologiques. En effet, cet atlas regroupe des photographies des principales affections des voies urinaires congénitales (malformations) ou acquises (inflammations, tumeurs). Il manque à cet atlas une diversité de photographies normales et pathologiques des uretères et des cavités pyéliquies. Néanmoins, l'endoscopie du haut appareil urinaire nécessite d'employer des techniques plus complexes, qui demeurent peu réalisées en pratique.

Le second objectif est d'exposer également la diversité des interventions, chirurgicales ou non, réalisables lors d'une endoscopie des voies urinaires. Ainsi, nous comprenons l'intérêt double de

cet examen qui est, non seulement d'identifier précisément la nature et la localisation d'une pathologie, mais aussi d'y associer un acte curatif.

Enfin, le troisième objectif, découlant des deux premiers, est de montrer l'intérêt de l'endoscopie par rapport aux autres techniques disponibles et de familiariser le vétérinaire avec cette technique, lui permettant ainsi de développer cet examen au sein de sa structure.

### **3. Perspectives de développement de l'endoscopie des voies urinaires**

L'un des facteurs limitants qui a retardé l'avancement de la cystoscopie et de l'endoscopie interventionnelle des voies urinaires chez le chien et le chat est le manque d'équipement de taille appropriée pour ces patients. Des progrès graduels sont réalisés à cet égard, et l'espoir est que, à mesure que la technologie progresse, la capacité des vétérinaires à traiter les maladies des voies urinaires de manière non invasive progressera. (Morgan et Forman, 2015)

La technique de référence de retrait de calcul du bas appareil urinaire reste débattue aujourd'hui en médecine vétérinaire. Les partisans de la cystotomie traditionnelle citent comme avantages son coût moindre, ses temps de procédure plus courts et sa disponibilité.

Cependant, comme c'est le cas en médecine humaine, de nombreux cliniciens vétérinaires tentent actuellement de faire progresser l'urologie vétérinaire en utilisant des techniques moins invasives qui peuvent réduire la durée d'hospitalisation et les complications post-opératoires. Dans cette optique, le retrait de calcul du bas appareil urinaire par urétrocystoscopie est une technique en forte voie de développement en médecine vétérinaire. (Morgan et Forman, 2015)

Concernant le retrait de calculs du haut appareil urinaire, si l'on se base sur les progrès de la médecine humaine, l'endoscopie interventionnelle semble, là encore, avoir un avenir prometteur en médecine vétérinaire.

En effet, en médecine humaine et depuis les années 80, le retrait de calculs du haut appareil urinaire par chirurgie conventionnelle a progressivement été remplacée par des techniques beaucoup moins invasives telles que la lithotripsie extracorporelle par ondes de choc puis la néphrolithotomie percutanée. (Herout *et al.*, 2022; Lahme, 2018; Rahman *et al.*, 2020)

Depuis le début des années 2000, la miniaturisation des instruments d'endoscopie a permis de développer une nouvelle technique de néphrolithotomie percutanée dites « mini invasive » qui est maintenant largement pratiquée chez les patients souffrant de calculs du haut appareil urinaire. En effet, cette nouvelle technique permet d'augmenter l'efficacité du retrait des calculs tout en minimisant le taux de complication et améliorant la récupération post opératoire. Pour ces mêmes raisons, elle est aussi considérée comme une nouvelle alternative pour le traitement de certains cas de calculs rénaux chez les nourrissons et les enfants. (Inoue *et al.*, 2018; Parente *et al.*, 2021)

La tendance actuelle en médecine humaine tend à miniaturiser davantage les instruments d'endoscopie des voies urinaires et de développer des techniques les moins invasives possibles. (Sakly *et al.*, 2022; Usui *et al.*, 2020)

Ainsi, il est raisonnable de penser que ces nouvelles techniques « mini invasives » s'accompagnant d'une miniaturisation instrumentale auraient parfaitement leur place en médecine vétérinaire ou la principale limite demeure la taille de l'appareil urinaire des patients.

Bien que des techniques de néphrolithotomie commencent à voir le jour dans certains centres de références, elles restent peu réalisées en pratique et sont plus invasives que les nouvelles techniques percutanées appliquées en médecine humaine. Il serait donc intéressant de développer

ces techniques et notamment celles appliquées en médecine humaine pédiatrique dans le but d'en faire un jour la technique mini invasive de référence du retrait de calcul du haut appareil urinaire chez les carnivores domestiques.



# Conclusion

---

L'endoscopie des voies urinaires est un examen complémentaire permettant non seulement la visualisation directe de l'intérieur de ces voies mais aussi la réalisation de prélèvements et d'actes thérapeutiques, chirurgicaux ou non. Cet examen est réalisé au moyen d'endoscopes rigides ou flexibles disponibles dans une large gamme de diamètres. Le choix de cet endoscope est conditionné par la taille et le sexe de l'animal examiné.

De par ces multiples intérêts, l'endoscopie des voies urinaires, déjà couramment utilisée en médecine humaine, gagne en popularité en médecine vétérinaire.

L'atlas photographique que constitue la deuxième partie de cette thèse revêt plusieurs intérêts. Tout d'abord, il permet de regrouper des images normales et pathologiques observables par endoscopie des différents segments des voies urinaires. Ainsi, au-delà d'exposer la diversité de cas observés dans le centre hospitalier universitaire d'Alfort, il peut aussi servir d'aide support à tout vétérinaire désireux de développer cet examen endoscopique dans sa structure. De plus, cet atlas regroupe différentes images de procédures réalisables au travers d'une endoscopie des voies urinaires.

Ainsi, l'ensemble de ces images permet de mettre en évidence l'intérêt de l'endoscopie des voies urinaires dans le diagnostic et la thérapeutique des affections des voies urinaires.



# Liste des références bibliographiques

---

- ACIERNO, M.J., LABATO, M.A. (2006) Canine incontinence. *The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian* vol. 28, n° 8, p. 591-602.
- ADAMS, L. (2017) Cystoscopy. In Elliott J., Grauer G.F., *Manual of Canine and Feline Nephrology and Urology*, 3rd edition. Gloucester, BSAVA Library, p. 116-121.
- ADAMS, L.G., BERENT, A.C., MOORE, G.E., *et al.* (2008) Use of laser lithotripsy for fragmentation of uroliths in dogs: 73 cases (2005–2006). *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 232, n° 11, p. 1680-1687.
- ADAMS, L.G., SYME, H.M. (2010) Canine ureteral and lower urinary tract diseases. In Feldman E.C., Ettinger S.J., *Textbook of Veterinary Internal Medicine*, 7th ed. St. Louis, Elsevier Saunders, p. 2086-2115.
- ADDISON, E.S., HALFACREE, Z., MOORE, A.H., *et al.* (2014) A retrospective analysis of urethral rupture in 63 cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery* vol. 16, n° 4, p. 300-307.
- ANDERSON, R.B., ARONSON, L.R., DROBATZ, K.J., *et al.* (2006) Prognostic factors for successful outcome following urethral rupture in dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association* vol. 42, n° 2, p. 136-146.
- BARRINGER, B.B. (1947) Cystoscopic examination of female dogs. *The Journal of Urology* vol. 57, n° 1, p. 185-189.
- BERENT, A. (2014) Cystourethroscopy in the cat: What do you need? When do you need it? How do you do it? *Journal of Feline Medicine and Surgery* vol. 16, n° 1, p. 34-41.
- BERENT, A., ADAMS, L.G. (2015) Minimally Invasive Treatment of Bladder and Urethral Stones in Dogs and Cats. In *Veterinary Image-Guided Interventions*. Hoboken, John Wiley & Sons, p. 360-372. [<https://doi.org/10.1002/9781118910924.ch33>]
- BERENT, A., MAYHEW, P., MATTHEW, I., *et al.* (2007) Cystoscopic-guided laser ablation of ectopic ureters in 12 dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* vol. 21, n° 3, p. 600-600.
- BERENT, A.C., MAYHEW, P.D., PORAT-MOSENCO, Y. (2008) Use of cystoscopic-guided laser ablation for treatment of intramural ureteral ectopia in male dogs: four cases (2006–2007). *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 232, n° 7, p. 1026-1034.
- BERENT, A.C., WEISSE, C.W., BRANTER, E., *et al.* (2013) Endoscopic-guided sclerotherapy for renal-sparing treatment of idiopathic renal hematuria in dogs: 6 cases (2010–2012). *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 242, n° 11, p. 1556-1563.
- BIEWENGA, W.J., VAN OOSTEROM, R.A.A. (1985) Cystourethroscopy in the dog. *Veterinary Quarterly* vol. 7, n° 3, p. 229-231.
- BLAVIER, A., SULTER, A., BOGEY, A., *et al.* (2012) Results of infrared spectrophotometry analysis of

1131 canine urinary stones, collected in France from 2007 to 2010. *Pratique Médicale et Chirurgicale de l'Animal de Compagnie* vol. 47, n° 1, p. 7-16.

BOZZINI, P. (1806) Lichtleiter, eine Erfindung zur Anschauung innerer Theile und Krankheiten nebst der Abbildung. *Journal der practischen Heilkunde* vol. 24, n° 1, p. 107-124.

BRUYÈRE, F., SOTTO, A., ESCARAVAGE, L., *et al.* (2010) Recommandations de bonnes pratiques cliniques : l'antibioprophylaxie en chirurgie urologique, par le Comité d'infectiologie de l'association française d'urologie (CIAFU). *Progrès en Urologie* vol. 20, n° 2, p. 101-108. [<https://doi.org/10.1016/j.purol.2009.11.003>]

BURDICK, S., BERENT, A.C., WEISSE, C., *et al.* (2014) Endoscopic-guided laser ablation of vestibulovaginal septal remnants in dogs: 36 cases (2007–2011). *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 244, n° 8, p. 944-949.

CHEW, D.J., BUFFINGTON, T., KENDALL, M.S., *et al.* (1996) Urethroscopy, cystoscopy, and biopsy of the feline lower urinary tract. *Veterinary Clinics of North America : Small Animal Practice* vol. 26, n° 3, p. 441-462.

CHILDRESS, M.O., ADAMS, L.G., RAMOS-VARA, J.A., *et al.* (2011) Results of biopsy via transurethral cystoscopy and cystotomy for diagnosis of transitional cell carcinoma of the urinary bladder and urethra in dogs: 92 cases (2003–2008). *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 239, n° 3, p. 350-356.

CLÉROUX, A. (2018) Minimally Invasive Management of Uroliths in Cats and Dogs. *Veterinary Clinics of North America : Small Animal Practice* vol. 48, n° 5, p. 875-889. [<https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2018.05.008>]

COOPER, J.E., MILROY, E.J., TURTON, J.A., *et al.* (1984) Cystoscopic examination of male and female dogs. *The Veterinary Record* vol. 115, n° 22, p. 571-574.

COULANGE, C. (2010) Cystoscopie. *Progrès en Urologie* vol. 20, n° 11, p. 822-826. [<https://doi.org/10.1016/j.purol.2010.07.003>]

CRAWFORD, J.T., ADAMS, W.M. (2002) Influence of vestibulovaginal stenosis, pelvic bladder, and recessed vulva on response to treatment for clinical signs of lower urinary tract disease in dogs: 38 cases (1990-1999). *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 221, n° 7, p. 995-999.

DALTON, J.R.F., HILL, F.W.G. (1972) A procedure for the examination of the liver and pancreas in dogs. *Journal of Small Animal Practice* vol. 13, n° 9, p. 527-530.

DAVIDSON, A.P., WESTROPP, J.L. (2014) Diagnosis and management of urinary ectopia. *Veterinary Clinics of North America : Small Animal Practice* vol. 44, n° 2, p. 343-353.

DEFARGES, A., DUNN, M. (2008) Use of electrohydraulic lithotripsy in 28 dogs with bladder and urethral calculi. *Journal of Veterinary Internal Medicine* vol. 22, n° 6, p. 1267-1273.

DEKERLE, B., MAURICE, E., DECAMBRON, A., *et al.* (2022) Outcomes of 25 female dogs treated for ectopic ureters by open surgery or cystoscopic-guided laser ablation. *Veterinary Surgery* vol. 51, n° 4, p. 568-575. [<https://doi.org/10.1111/vsu.13807>]

- ELECTRO MEDICAL SYSTEM (2022) Fundamentals of laser technology. *In Electro Medical System Urology*. [<https://www.ems-urology.com/fr/fundamentals-laser-technology>] (consulté le 22/06/2022).
- FORRESTER, S.D. (2004) Diagnostic approach to hematuria in dogs and cats. *Veterinary Clinics of North America : Small Animal Practice* vol. 34, n° 4, p. 849-866. [<https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2004.03.009>]
- FULKERSON, C.M., KNAPP, D.W. (2015) Management of transitional cell carcinoma of the urinary bladder in dogs: a review. *The Veterinary Journal* vol. 205, n° 2, p. 217-225.
- GEORGE, L. (2020) Care of flexible endoscopes for veterinary nurses. *Veterinary Nursing Journal* vol. 35, n° 9-12, p. 323-325. [<https://doi.org/10.1080/17415349.2020.1801367>]
- HEROUT, R., BAUNACKE, M., GROEBEN, C., *et al.* (2022) Contemporary treatment trends for upper urinary tract stones in a total population analysis in Germany from 2006 to 2019: will shock wave lithotripsy become extinct? *World Journal of Urology* vol. 40, n° 1, p. 185-191. [<https://doi.org/10.1007/s00345-021-03818-y>]
- HIMELMAN, J.F., BERENT, A.C., WEISSE, C.W., *et al.* (2019) Use of cystoscopy or cystourethroscopy in treating benign macroscopic hematuria caused by lower urinary tract hemorrhage in three dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 255, n° 1, p. 90-97. [<https://doi.org/10.2460/javma.255.1.90>]
- HOEY, C.S.F.K., FRIEND, E., MEAKIN, L.B., *et al.* (2021) Long-term outcome of female dogs treated for intramural ectopic ureters with cystoscopic-guided laser ablation. *Veterinary Surgery* vol. 50, n° 7, p. 1449-1462. [<https://doi.org/10.1111/vsu.13702>]
- HOLT, P.E. (1985) Importance of urethral length, bladder neck position and vestibulovaginal stenosis in sphincter mechanism incompetence in the incontinent bitch. *Research in Veterinary Science* vol. 39, n° 3, p. 364-372.
- HOOI, K.S., VACHON, C., MARTEL, D.V., *et al.* (2022) Retrospective evaluation of cystoscopic-guided laser ablation of intramural ectopic ureters in female dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* vol. 36, n° 1, p. 156-163. [<https://doi.org/10.1111/jvim.16321>]
- HOSTUTLER, R.A., CHEW, D.J., EATON, K.A., *et al.* (2004) Cystoscopic appearance of proliferative urethritis in 2 dogs before and after treatment. *Journal of Veterinary Internal Medicine* vol. 18, n° 1, p. 113-116.
- INOUE, T., WATANABE, M., SHIMADA, S., *et al.* (2018) Successful Ultra-Minimally Invasive Endoscopic Intrarenal Surgery for 2-Year-Old Boy with Bilateral Cystine Kidney Stones Over 2 cm. *Journal of Endourology Case Reports* vol. 4, n° 1, p. 101-104. [<https://doi.org/10.1089/cren.2018.0042>]
- KILLIAN, G. (1901) Zur geschichte der oesophago-und gastrokopie. *Deutsche Zeitschrift für Chirurgie* vol. 58, n° 5, p. 499-512.
- KNOLL, J.S., LABATO, M.A. (2020) Urinary Bladder. *In Sharkey L.C., Radin J., Seelig D., Veterinary Cytology*. Hoboken, John Wiley & Sons, Ltd, p. 466-479. [<https://doi.org/10.1002/9781119380559.ch38>]
- KOEHLER, L.A., OSBORNE, C.A., BUETTNER, M.T., *et al.* (2009) Canine Uroliths: Frequently Asked Questions and Their Answers. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* vol. 39, n° 1, p. 161-181. [<https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2008.09.007>]

- LAHME, S. (2018) Miniaturisation of PCNL. *Urolithiasis* vol. 46, n° 1, p. 99-106. [<https://doi.org/10.1007/s00240-017-1029-3>]
- LECOINDRE, P., CADORE, J. (1992) Manuel d'endoscopie vétérinaire. Endoscopie digestive et respiratoire des carnivores domestiques. Lyon, Editions du Fleuve.
- LHERMETTE, P. (2015) Urethrocystoscopy of the urinary system in dogs and cats. *In Practice* vol. 37, n° 9, p. 445-455. [<https://doi.org/10.1136/inp.h4796>]
- LLIDO, M., VACHON, C., DICKINSON, M., *et al.* (2020) Transurethral cystoscopy in dogs with recurrent urinary tract infections: Retrospective study (2011-2018). *Journal of Veterinary Internal Medicine* vol. 34, n° 2, p. 790-796. [<https://doi.org/10.1111/jvim.15728>]
- LULICH, J.P. (2006) Endoscopic vaginoscopy in the dog. *Theriogenology* vol. 66, n° 3, p. 588-591.
- LULICH, J.P., OSBORNE, C.A. (1995) Voiding urohydropropulsion: A nonsurgical technique for removal of urocytoliths. In Bonagura J.D., Abbott J.A., Abrams K.L., *Current Veterinary Therapy*, 12th ed. Philadelphia, WB Saunders, p. 1003-1006.
- LULICH, J.P., OSBORNE, C.A., ALBASAN, H., *et al.* (2009) Efficacy and safety of laser lithotripsy in fragmentation of urocystoliths and urethroliths for removal in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 234, n° 10, p. 1279-1285.
- MARTINEZ, I., MATTOON, J.S., EATON, K.A., *et al.* (2003) Polypoid cystitis in 17 dogs (1978-2001). *Journal of Veterinary Internal Medicine* vol. 17, n° 4, p. 499-509.
- MCCARTHY (2005) Endoscopy Brief: Using an arthroscope to identify and remove renal and ureteral calculi. *Veterinary Medicine* vol. 100, n° 1, p. 33.
- MCCARTHY, T.C. (2021) *Veterinary endoscopy for the small animal practitioner*, 2nd ed. Hoboken, Wiley Blackwell.
- MCCARTHY, T.C. (2005) *Veterinary endoscopy for the small animal practitioner*. St. Louis, Elsevier Saunders.
- MCCARTHY, T.C. (1996) Cystoscopy and biopsy of the feline lower urinary tract. *Veterinary Clinics of North America : Small Animal Practice* vol. 26, n° 3, p. 463-482.
- MCCARTHY, T.C., MCDERMAID, S.L. (1990) Cystoscopy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* vol. 20, n° 5, p. 1315-1339.
- MEESON, R., CORR, S. (2011) Management of pelvic trauma: neurological damage, urinary tract disruption and pelvic fractures. *Journal of Feline Medicine & Surgery* vol. 13, n° 5, p. 347-361.
- MEIGE, F., SARRAU, S., AUTEFAGE, A. (2008) Management of traumatic urethral rupture in 11 cats using primary alignment with a urethral catheter. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology* vol. 21, n° 01, p. 76-84.
- MESSER, J.S., CHEW, D.J., MCLOUGHLIN, M.A. (2005) Cystoscopy: techniques and clinical applications. *Clinical Techniques in Small Animal Practice* vol. 20, n° 1, p. 52-64. [<https://doi.org/10.1053/j.ctsap.2004.12.008>]

- MORGAN, M., FORMAN, M. (2015) Cystoscopy in Dogs and Cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* vol. 45, n° 4, p. 665-701. [<https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2015.02.010>]
- NEIHAUS, S.A., HATHCOCK, T.L., BOOTHE, D.M., *et al.* (2011) Presurgical antiseptic efficacy of chlorhexidine diacetate and providone-iodine in the canine preputial cavity. *Journal of the American Animal Hospital Association* vol. 47, n° 6, p. 406-412.
- NITZE, M. (1879) Beleuchtungs und untersuchungsmethode fur harnrohre, harnblase und rectum. *Wiener Medizinische Wochenschrift* vol. 26, p. 714-716.
- O'BRIEN, J.A. (1970) Bronchoscopy in the dog and cat. *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 156, p. 213-217.
- PARENTE, A., ORTIZ, R., FERNÁNDEZ-BAUTISTA, B., *et al.* (2021) Micro-Ureteroscopy as a Treatment of Renal Pelvis Lithiasis in Young Children. *Frontiers in Pediatrics* vol. 9, p. 593743. [<https://doi.org/10.3389/fped.2021.593743>]
- PETROVSKY, B., BERENT, A.C., WEISSE, C.W., *et al.* (2019) Endoscopic nephrolithotomy for the removal of complicated nephroliths in dogs and cats: 16 kidneys in 12 patients (2005–2017). *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 255, n° 3, p. 352-365. [<https://doi.org/10.2460/javma.255.3.352>]
- RAHMAN, M., HOQUE, M.M.U., KARIM, K.M.M., *et al.* (2020) Miniaturization of PCNL; Necessity or What? *Bangladesh Journal of Urology* vol. 23, n° 1, p. 11-16.
- RAWLINGS, C.A. (2009) Diagnostic rigid endoscopy: otoscopy, rhinoscopy, and cystoscopy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* vol. 39, n° 5, p. 849-868.
- ROGATKO, C.P., BERENT, A.C., ADAMS, L.G., *et al.* (2019) Endoscopic laser-ablation for the treatment of orthotopic and ectopic ureteroceles in dogs: 13 cases (2008-2017). *Journal of Veterinary Internal Medicine* vol. 33, n° 2, p. 670-679. [<https://doi.org/10.1111/jvim.15424>]
- RUNGE, J.J., MAYHEW, P., BERENT, A. (2008) Keyhole transvesicular cystourethroscopy for the retrieval of cystic and urethral calculi in dogs and cats (sous presse). *American College of Veterinary Surgeon*.
- SAKLY, A., ZAKHAMA, W., CHAFIK, A., *et al.* (2022) Kidney stone management in the era of miniaturized PCNL: Does it improve safety? (sous presse). *Research Square*. [<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1587567/v1>]
- SAMII, V.F., MCLOUGHLIN, M.A., MATTOON, J.S., *et al.* (2004) Digital fluoroscopic excretory urography, digital fluoroscopic urethrography, helical computed tomography, and cystoscopy in 24 dogs with suspected ureteral ectopia. *Journal of Veterinary Internal Medicine* vol. 18, n° 3, p. 271-281.
- SELCER, B.A. (1982) Urinary tract trauma associated with pelvic trauma. *Journal of the American Animal Hospital Association* vol. 18, p. 785-793.
- SENIOR, D.F., SUNDSTROM, D.A. (1988) Cystoscopy in female dogs. *The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian* vol. 10, n° 8, p. 890-895.
- SMITH, A.L., RADLINSKY, M.G., RAWLINGS, C.A. (2010) Cystoscopic diagnosis and treatment of ectopic ureters in female dogs: 16 cases (2005–2008). *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 237, n° 2, p. 191-195.

- STONE, E.A., DENOVO, R.C., RAWLINGS, C.A. (1983) Massive hematuria of nontraumatic renal origin in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 183, n° 8, p. 868-871.
- TAMS, T.R., RAWLINGS, C.A. (2010) Small animal endoscopy, 3rd ed. Saint Louis, Elsevier Health Sciences.
- TONG, K., WEISSE, C., BERENT, A.C. (2016) Rigid urethrocytostomy via a percutaneous fluoroscopic-assisted perineal approach in male dogs: 19 cases (2005–2014). *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 249, n° 8, p. 918-925. [<https://doi.org/10.2460/javma.249.8.918>]
- USUI, K., KOMEYA, M., TAGURI, M., *et al.* (2020) Minimally invasive versus standard endoscopic combined intrarenal surgery for renal stones: a retrospective pilot study analysis. *International Urology and Nephrology* vol. 52, n° 7, p. 1219-1225. [<https://doi.org/10.1007/s11255-020-02433-x>]
- VERMOOTEN, V. (1930) Cystoscopy in male and female dogs. *The Journal of Laboratory and Clinical Medicine* vol. 15, n° 7, p. 650-657.
- WEESE, J.S., BLONDEAU, J., BOOTHE, D., *et al.* (2019) International Society for Companion Animal Infectious Diseases (ISCAID) guidelines for the diagnosis and management of bacterial urinary tract infections in dogs and cats. *The Veterinary Journal* vol. 247, p. 8-25. [<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2019.02.008>]
- WEISSE, C., BERENT, A. (2015) *Veterinary Image-Guided Interventions*. Hoboken, John Wiley & Sons.
- WIKIPÉDIA (2021) Endoscopie. *In Wikipédia l'encyclopédie libre*. [<https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Endoscopie&oldid=183385955>] (consulté le 04/04/2022).

# L'ENDOSCOPIE DES VOIES URINAIRES CHEZ LE CHIEN ET LE CHAT : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE ET RÉALISATION D'UN ATLAS PHOTOGRAPHIQUE

---

**AUTEUR : Jeanne MONTIER**

## **RÉSUMÉ :**

L'endoscopie des voies urinaires est un examen d'imagerie en pleine expansion en médecine vétérinaire des carnivores domestiques. Grâce au développement des techniques et du matériel, il est possible de réaliser cet examen chez le chien et le chat, mâle ou femelle. Ses indications sont multiples. Cet examen complémentaire permet non seulement d'explorer les différents segments de l'appareil urinaire par visualisation intraluminaire directe et la réalisation de prélèvements mais aussi d'y combiner des actes thérapeutiques chirurgicaux ou non. Ainsi, il s'agit d'un examen à visée diagnostic et thérapeutique peu invasif, au faible taux de complications et ne présentant aucune contre-indication absolue autre que celles relatives à l'anesthésie.

Pour ces raisons ainsi que sa complémentarité avec les autres examens d'imagerie disponibles, l'endoscopie des voies urinaires est de plus en plus pratiquée dans les universités et centres de référence en uro-néphrologie. Les principaux freins à son utilisation demeurent son coût et sa disponibilité.

La seconde partie que constitue cette thèse constitue un atlas photographique d'images obtenues par endoscopies des voies urinaires, essentiellement réalisées au CHUVA. Cet atlas a pour but, outre le fait de balayer la diversité des cas rencontrés dans une structure universitaire, de constituer une aide support aux vétérinaires désirant développer cet examen dans leur structure. Cela pourrait permettre de donner envie à ces derniers de développer cette technique d'imagerie, leur permettant de poser le diagnostic de diverses affections des voies urinaires et d'y joindre une thérapie adaptée.

## **MOTS CLÉS :**

ENDOSCOPIE / CYSTOSCOPIE / VOIES URINAIRES / CHIEN / CHAT / CARNIVORE  
DOMESTIQUE

## **JURY :**

Président : Pr Alain FONTBONNE

Directrice de thèse : Pr Christelle MAUREY-GUÉNEC

Examineur : Pr Mathieu MANASSERO

# **ENDOSCOPY OF THE URINARY TRACT IN DOGS AND CATS: BIBLIOGRAPHICAL SYNTHESIS AND CREATION OF A PHOTOGRAPHIC ATLAS**

---

**AUTHOR:** Jeanne MONTIER

## **SUMMARY:**

Urinary tract endoscopy is a growing medical imaging examination in veterinary medicine of domestic carnivores. Thanks to the development of techniques and equipment, it is possible to carry out this examination in dogs and cats, male or female. Its indications are multiple. This complementary examination not only makes it possible to explore the different segments of the urinary tract by direct intraluminal visualization and the taking of samples, but also to combine surgical or non-surgical therapeutic acts. Thus, it is a minimally invasive diagnostic and therapeutic examination, with a low rate of complications and presenting no absolute contraindications other than those relating to anesthesia.

For these reasons and because of its complementarity with the other medical imaging examinations available, endoscopy of the urinary tract is increasingly practiced in universities and reference centers in uro-nephrology. The main obstacles to its use remain its cost and availability.

The second part of this thesis is a photographic atlas of images obtained by endoscopy of the urinary tract, mainly carried out at the CHUVA. This atlas aims, in addition to reviewing the diversity of cases encountered in a university structure, to constitute a support aid for veterinarians wishing to develop this examination in their structure. This might make them want to develop this imaging technique, allowing them to diagnose various urinary tract conditions and to initiate appropriate therapy.

## **KEYWORDS:**

ENDOSCOPY / CYSTOSCOPY / URINARY TRACT / DOG / CAT / DOMESTIC CARNIVORE

## **JURY:**

Chairperson: Pr Alain FONTBONNE

Thesis Director: Pr Christelle MAUREY-GUÉNEC

Reviewer: Pr Mathieu MANASSERO