



HAL
open science

Approche de l'endoscopie flexible de l'appareil digestif du lapin

Léna Crescence

► **To cite this version:**

Léna Crescence. Approche de l'endoscopie flexible de l'appareil digestif du lapin. Médecine vétérinaire et santé animale. 2022. dumas-03980864

HAL Id: dumas-03980864

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03980864v1>

Submitted on 9 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

APPROCHE DE L'ENDOSCOPIE FLEXIBLE DE L'APPAREIL DIGESTIF DU LAPIN

THÈSE

pour obtenir le diplôme d'État de

DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

présentée et soutenue publiquement devant

la Faculté de Médecine de Créteil (UPEC)

le 13 décembre 2022

par

Léna CRESCENCE

JURY

Président du jury :	M. Patrick VERWAERDE	Professeur à l'EnvA
Directeur de thèse :	M. Charly PIGNON	Ingénieur de recherche à l'ENVA
Examinatrice :	Mme Ghita BENCHEKROUN	Maître de conférences 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	Loic	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	Benckroun	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	Alline	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	Narjes	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	Bérangère	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

Au Président du Jury de cette thèse, M. Patrick VERWAERDE, Professeur à l'ENVA,

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de mon jury de thèse et pour vos précieux conseils en statistique,

Hommages respectueux.

À Mr Charly PIGNON, Ingénieur de recherche à l'ENVA,

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter le rôle de directeur et pour avoir été à l'origine de ce projet, pour votre disponibilité et pour m'avoir accompagnée et conseillée avec bienveillance, Sincères remerciements.

À Mme Valérie FREICHE-LEGROS, Praticien Hospitalier aux CHUVA,

Pour m'avoir fait l'honneur de participer activement ce projet,

Sincères remerciements.

À Mme Ghita BENCHEKROUN, Maître de conférences à l'ENVA

Pour avoir accepté d'encadrer ma thèse en tant qu'examinatrice,

Sincères remerciements.

À mes parents,

Pour votre soutien et votre aide durant ces années d'études et pour m'avoir permis d'aller aussi loin, un grand merci.

À mon frère,

Pour ton soutien même de loin, merci beaucoup.

À Arnaud,

Pour tout le soutien et tout l'amour que tu m'as apporté, merci pour tout.

À Maïdo et Cilaos,

La terre brûlée et celui que l'on quitte jamais.

Table des matières

Table des matières	1
Liste des figures	2
Liste des tableaux	4
Liste des abréviations	6
Introduction	9
I. Données bibliographiques (anatomiques, physiologiques et pathologiques) sur l'appareil digestif du lapin	11
1. Anatomie de l'appareil digestif.....	11
a) Cavité buccale.....	11
b) Œsophage.....	12
c) Estomac.....	13
d) Intestin grêle.....	13
e) Gros intestin.....	14
f) Recto anus.....	15
2. Physiologie digestive.....	15
a) Digestion.....	15
b) Nutrition.....	17
3. Principales maladies digestives observables en endoscopie chez le lapin.....	19
a) Examen clinique de l'appareil digestif du lapin.....	19
b) Signes cliniques pouvant mener à la décision d'une endoscopie digestive.....	22
c) Affection de l'estomac.....	23
II. Principe de l'endoscopie flexible	29
1. Principe général.....	29
2. Intérêt diagnostique et pathologie concernée.....	33
3. Méthodologie de l'endoscopie digestive.....	33
4. Complications.....	34
III. Endoscopie flexible de l'appareil digestif du lapin	35
1. Introduction.....	35
2. Matériels et méthodes.....	35
a) Les animaux.....	35
b) Le régime.....	36
c) Protocole anesthésique.....	39
d) Examen endoscopique.....	39
e) Suivi post examen endoscopique.....	41
3. Résultat.....	41
a) Suivi anesthésique.....	41
b) Examen endoscopique.....	42
c) Image endoscopique du lapin.....	42
d) Suivi post examen endoscopique.....	51
4 Discussion.....	53
Conclusion	57
Liste des références bibliographiques	59
Annexe	61

Liste des figures

Figure 1: schéma d'une coupe transversale de la cavité buccale d'un lapin montrant sa dentition (Smith, 2020).....	11
Figure 2 : anatomie du tube digestif du lapin (Varga, 2014).....	12
Figure 3 : mécanisme de séparation des particules fermentescibles par le côlon proximal (Smith, 2020).....	16
Figure 4: schéma d'un endoscope flexible (Tams et Rawlings, 2010).....	31
Figure 5: éléments extérieurs reliés à l'endoscope (Tams et Rawlings, 2010).....	32
Figure 6: schéma protocole de gavage (phase A à gauche et phase B à droite).....	37

Liste des tableaux

Tableau 1: énergie digestible nécessaire à la maintenance (DEm) du lapin (de Blas et al., 2010).	17
Tableau 2 : recommandation nutritionnelle d'une ration alimentaire de lapin domestique (de Blas et al., 2010).....	18
Tableau 3: Synthèse de principales caractéristiques de différents aliments de soutien présents dans le commerce (Juster, 2021).....	19
Tableau 4: espèces d'helminthe retrouvés chez le lapin (Smith, 2020)	26
Tableau 5: Traitement possible lors d'infection d'helminthe.....	27
Tableau 6: tumeurs et métastases digestives rencontrées chez les lapins.....	28
Tableau 7: agents chimiothérapeutiques utilisables chez le lapin (van Zeeland, 2017).....	29
Tableau 8 : comparaison d'un gastroscopie et d'un bronchoscope utilisés en médecine vétérinaire.	33

Liste des abréviations

PO	Per os
SC	Sous cutanée
IM	Intramusculaire
BID	Deux fois par jour (bis in day)
SID	Une fois par jour (single in day)
Kg	Kilogramme
mpm	Mouvement par minute
bpm	Battement par minute
mg	Milligramme
cm	Centimètre
mm	Millimètre
AINS	Anti-Inflammatoire Non Stéroïdien
DEm	Energie digestible de maintenance (digestible energy of maintenance)
Kj	Kilojoule
PV	Poids vif
IU	Unité internationale (international unit)
CO2	Dioxyde de carbone
NAC	Nouveaux Animaux de Compagnie
CHUVA	Centre Hospitalier Universitaire Vétérinaire d'Alfort
ENVA	Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

Introduction

Le lapin (*Oryctolagus cuniculus*) est le plus populaire des Nouveaux Animaux de Compagnie (NAC). Il est aujourd'hui considéré comme un animal de compagnie à part entière au même titre que les chiens et les chats aux yeux de leurs propriétaires qui n'hésitent plus à consulter. Le vétérinaire doit s'adapter à cette espèce bien différente de sa clientèle habituelle en matière de geste technique, de soin et d'examen complémentaire.

La demande de mesure thérapeutique mini-invasive augmente en médecine vétérinaire et en particulier dans le domaine des NAC qui regroupent des espèces très fragiles. La plupart des lapins présentés en clinique pèse moins de deux kilos ce qui constitue une bonne indication à des diagnostics mini-invasifs et à l'endochirurgie. Ces deux techniques sont associées à une morbidité et une mortalité plus faible que les techniques traditionnelles (Divers, 2010).

Le principal motif de présentation en clinique vétérinaire chez le lapin se rapporte aux troubles digestifs c'est pourquoi l'endoscopie flexible représenterait un excellent examen complémentaire peu invasif à visée aussi bien diagnostique que thérapeutique. En effet l'endoscopie permet un examen visuel direct de l'intérieur du tube digestif. Cependant, il nécessite préalablement une diète afin de permettre une vidange du tube digestif or les lapins ne supportent pas le jeun de plus de 24 heures.

Ce travail présente tout d'abord les particularités anatomiques de l'appareil digestif du lapin et les affections atteignant ces segments digestifs sont ensuite détaillées ainsi que l'intérêt de l'endoscopie flexible pour chacune d'entre elles. La deuxième partie s'intéresse aux techniques particulières de l'endoscopie flexible chez le lapin. Enfin, la troisième partie rapporte l'étude menée concernant la faisabilité de la mise en place d'un protocole alimentaire en vue d'examen endoscopique flexible permettant à la fois la vidange du tube digestif et le maintien du bon fonctionnement du système digestif fragile des lapins.

I. Données bibliographiques (anatomiques, physiologiques et pathologiques) sur l'appareil digestif du lapin

1. Anatomie de l'appareil digestif

a) Cavité buccale

L'ouverture buccale est restreinte et donne accès à une petite cavité. Les muscles masséters sont développés et apportent une force masticatoire puissante à la mâchoire (O'Malley, 2005). L'articulation de la mâchoire est lâche permettant des mouvements circulaires de mastication. La langue est large et possède une proéminence à sa base appelée le « torus linguale ». Il permet de broyer la nourriture entre la langue et le palais (Donnelly et Vella, 2020).

Le lapin possède 28 dents à l'âge adulte, dont deux paires d'incisives supérieures et une paire d'incisive inférieure. La formule dentaire est : I 2/1, C 0/0, PM 3/2, M 3/3 = 28. Les incisives forment des ciseaux et servent à couper les aliments tandis que les molaires participent au broyage. Il n'y a pas de canines, ainsi un espace appelé « diastème » existe entre les incisives et les prémolaires. Les lapins sont dits « élodontes », car leurs dents sont à croissance continue, et « hypsodontes » à cause de leur longue couronne. La vitesse de croissance des incisives supérieures est de 12,7 cm par ans et celle de ces incisives inférieures est de 20,3 cm par ans (Varga, 2014).

Le lapin possède quatre paires de glandes salivaires : parotides, zygomatiques, mandibulaires et sublinguales. Leurs canaux s'abouchent au niveau des molaires et libèrent notamment de l'amylase (O'Malley, 2005 ; Donnelly et Vella, 2020).

Figure 1: schéma d'une coupe transversale de la cavité buccale d'un lapin montrant sa dentition (Smith, 2020)

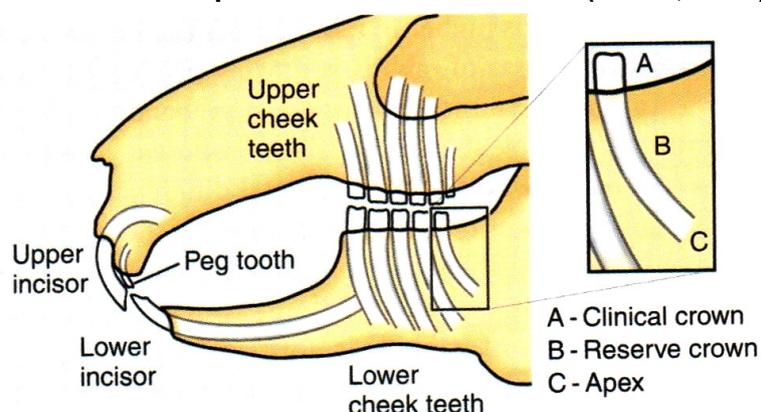
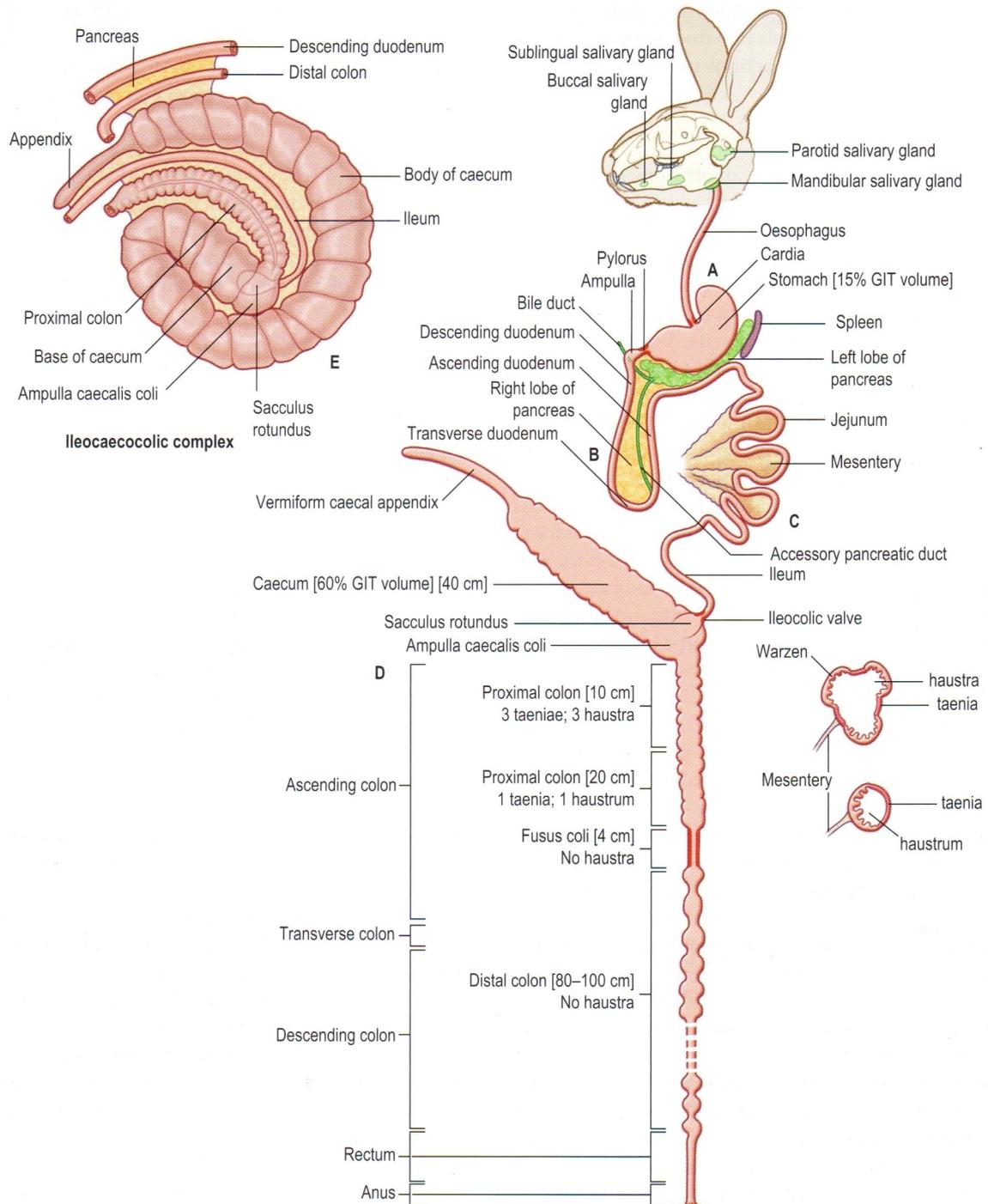


Illustration 1 : torus linguale d'un lapin (Smith, 2020)



Figure 2 : anatomie du tube digestif du lapin (Varga, 2014)



b) Œsophage

Reliant la cavité buccale à l'estomac, l'œsophage est constitué de trois couches de fibres musculaires striées. Un sphincter développé est présent au niveau de la partie distale de l'œsophage et des rosettes muqueuses dentelées sont présentes au niveau du cardia. Ces deux structures constituent un système de fermeture qui empêche les vomissements (O'Malley, 2005). D'après une étude de Nath et al, il mesure 9.62 ± 1.64 cm de longueur et 1.16 ± 0.12 cm de diamètre (Nath *et al.*, 2016).

c) Estomac

En forme de J, l'estomac des lapins est large par rapport à ceux des carnivores et représente 15 % du tube digestif (Kohles, 2014). D'après Dayan et Besoluk, il mesure 6.62 ± 0.25 cm de longueur (Dayan et Besoluk, 2011). Il se décompose en quatre parties : le cardia (ayant une circonférence de 13.811 ± 1.029 cm), le fundus (situé crânialement à gauche du cardia) (ayant une circonférence de 10.50 ± 0.466 cm), le corps (à droite du fundus) et le pylore (ayant une circonférence de 10.04 ± 0.349 cm) (Nath *et al.*, 2016). La muqueuse gastrique mesure $0,10 \pm 0,01$ cm d'épaisseur d'après une étude de Banzato (Banzato *et al.*, 2015). Le sphincter du cardia est développé et la zone pylorique est très musculeuse (avec une épaisseur de $0,28 \pm 0,04$ cm) ce qui participent à empêcher les vomissements (Banzato *et al.*, 2015).

La muqueuse gastrique est traversée par de nombreux piliers appelés « *rugae* ». Elle contient des glandes gastriques qui secrètent de l'acide chlorique (HCl) et du pepsinogène permettant d'initier la digestion. Seule la partie du cardia est aglandulaire. La musculature est fine, ce qui favorise les phénomènes de météorisation (Varga, 2014). Le temps de transit gastrique est d'environ trois à six heures (de Blas *et al.*, 2010). Il a été démontré que, même après un jeûne de 24 heures, l'estomac était toujours rempli à 50%, généralement avec une masse de nourriture et des poils entourés de liquide (Griffiths et Davies, 1963).

d) Intestin grêle

Chez le lapin, l'intestin grêle est court par rapport aux autres espèces. Il mesure environ 3 mètres et représente 12 % du tube digestif (Kohles, 2014). L'intestin grêle est divisé en trois parties : le duodénum, le jéjunum et l'iléon. Il est le site principal de digestion et d'absorption du bolus alimentaire et des cæcotrophes. Le duodénum est riche en entéropeptidases, aminopeptidases, oligosaccharidases et disaccharidases permettant la digestion des nutriments qui seront absorbés au niveau du jéjunum et de l'iléon (Smith, 2020).

Duodénum

Le duodénum est le plus large des trois segments de l'intestin grêle mais aussi le plus court. D'après des études menées par Dayan et Besoluk ainsi que par Nath *et al.*, il mesure 41.7 ± 1.74 cm de longueur pour un diamètre de 1.71 ± 0.11 cm (Dayan et Besoluk, 2011 ; Nath *et al.*, 2016). Les canaux pancréatiques et biliaires s'abouchent séparément dans la partie proximale du duodénum. Sa muqueuse mesure $0,28 \pm 0,04$ cm d'épaisseur (Banzato *et al.*, 2015). Les chromaffines, présentes dans la muqueuse duodénale et jéjunale, secrètent de la motiline (une hormone polypeptidique) qui stimule les muscles lisses gastro-intestinaux. Au niveau du duodénum proximal, des bicarbonates sont sécrétés afin de tamponner le contenu acide provenant de l'estomac.

Jéjunum

Le jéjunum est la portion la moins vascularisée de l'intestin grêle, sa paroi est plus mince que les autres segments (Kohles, 2014). Il mesure 154 ± 5.44 cm de longueur pour 1.70 ± 0.05 cm de diamètre (Dayan et Besoluk, 2011 ; Nath *et al.*, 2016).

Iléon

Il mesure 7.9 ± 1.01 cm de longueur pour un diamètre de 1.73 ± 0.05 cm (Dayan et Besoluk, 2011 ; Nath *et al.*, 2016). L'iléon présente une zone d'épaississement dénommée « *sacculus* »

rotundus ». Dans cette région, la muqueuse mesure $0,22\pm 0,06$ cm d'épaisseur (Banzato *et al.*, 2015). Cette zone correspond à l'intersection entre l'iléon, le côlon et le cæcum. Le *sacculus rotundus* est une structure spécifique au lagomorphe. Elle est riche en tissu lymphoïde et en macrophage localisés dans la muqueuse et la sous muqueuse. Il représente aussi une zone fréquente d'occlusion (Boussarie, 2013). C'est à partir du *sacculus rotundus* qu'apparaissent les premières plaques de Peyer. En amont du *sacculus rotundus*, la valve iléo-cæcale marque la jonction entre l'iléon et le cæcum. Elle régule l'avancée du bolus alimentaire en empêchant les mouvements rétrogrades. En aval du *sacculus rotundus*, l'ampoule iléo-colique marque la jonction entre le cæcum et le côlon proximal (Kohles, 2014) .

e) Gros intestin

Le gros intestin représente la partie postérieure du tube digestif et se compose de trois segments : le cæcum, le côlon et le recto-anus.

Cæcum

Le cæcum est le plus large des segments du gros intestin. Il mesure 34.1 ± 0.72 cm de longueur pour un diamètre de 5.47 ± 0.15 cm (Dayan et Besoluk, 2011 ; Nath *et al.*, 2016). Il représente 40 % du tube digestif (Kohles, 2014). Il est le site principal de la fermentation digestive. Sa paroi est très fine ($0,08\pm 0,01$ cm d'épaisseur) et se replie sur elle-même plusieurs fois formant ainsi des plis spiralés visibles à la surface interne du cæcum (Banzato *et al.*, 2015). Ces plis se poursuivent vers le côlon jusqu'à l'ampoule colique. L'extrémité distale du cæcum forme un tube épais et étroit appelé « appendice vermiforme ». Cet appendice est un lieu de sécrétion d'eau et d'ions bicarbonates nécessaire à la fermentation. L'appendice vermiforme contient aussi des agrégats lymphoïdes.

Côlon

Il mesure 95.4 ± 3.94 cm de longueur pour un diamètre de 3.36 ± 0.16 cm (Dayan et Besoluk, 2011 ; Nath *et al.*, 2016). Chez les différentes espèces animales, le côlon est généralement divisé en trois sections : le côlon ascendant, transverse et descendant. Cependant chez les lagomorphes, le côlon est plutôt décrit en deux sections avec une partie proximale et une partie distale séparées par une zone dénommée le « *fusus coli* » (situé dans le côlon transverse). Le *fusus coli* mesure environ quatre cm et comporte une forte couche musculaire circulaire (Smith, 2020). Richement innervé, il joue le rôle de pacemaker pour le gros intestin. Il contrôle les mouvements péristaltiques rétrogrades et normogrades qui se produisent lors de la production de selles molles (cæcotrophes) et dures.

Le côlon proximal présente sur sa surface externe des sacculations nommées « *haustra* », correspondant à des replis du tube digestif, séparées par des bandes musculaires nommées « *taeniae* ». D'après une étude Banzato, sa muqueuse mesure $0,14\pm 0,04$ cm d'épaisseur (Banzato *et al.*, 2015). Les dix premiers centimètres du côlon proximal présentent trois *haustra* séparés par trois *taeniae* tandis que le reste du côlon proximal ne présente qu'un *haustra* et un *taeniae* longitudinal et central (Smith, 2020). Le côlon proximal présente, sur sa muqueuse, des petites protrusions d'environ 0,5 mm de diamètre nommées « warzens » qui sont spécifiques aux lagomorphes. C'est grâce à ces protrusions que le côlon proximal exerce son rôle principal de séparation mécanique des particules fermentescibles en fonction de leur taille. Le côlon distal ne comporte pas d'*haustra* ni de *taeniae*. Sa muqueuse mesure $0,10\pm 0,02$ cm d'épaisseur et contient

du tissu lymphoïde comme les cellules en gobelets et les cellules de Paneth (Kohles, 2014 ; Banzato et al., 2015).

f) Recto anus

Tout comme le côlon descendant, le rectum ne comporte pas d'*haustra* ni de *taeniae* et forme un tube simple qui s'abouche à l'anus. Le rectum mesure 8.0 ± 1.08 cm de longueur pour un diamètre de 2.81 ± 0.24 cm (Dayan et Besoluk, 2011).

2. Physiologie digestive

a) Digestion

C'est au niveau de la cavité buccale que commence la digestion avec la libération en continu de l'amylase dans la salive. Puis, la muqueuse du fundus de l'estomac contient des glandes gastriques qui secrètent de l'acide chlorique (HCl) et du pepsinogène permettant poursuivre la digestion. La faim est stimulée par une bouche sèche et des contractions à jeun ou par une diminution des taux sanguins de métabolites tels que le glucose, les acides aminés, l'acide lactique ou les acides gras. Le pH postprandial peut tomber à 1–2, ce qui stérilise efficacement l'ingesta avant qu'il ne passe dans l'intestin grêle (Varga, 2014). Au cours de la digestion des caecotrophes, le pH de l'estomac monte à 3,0 (Blas et Gidenne, 2020).

La motiline, une hormone polypeptidique sécrétée par les cellules entérochromaffines du duodénum et du jéjunum, stimule le muscle lisse gastro-intestinal. La digestion et l'absorption des nutriments dans l'estomac et l'intestin grêle sont similaires à celles des autres animaux monogastriques avec les sécrétions biliaires et pancréatiques au niveau du duodénum proximal. La production d'amylase pancréatique est relativement modeste. Le bicarbonate est sécrété dans le duodénum et neutralise le digesta acide à sa sortie de l'estomac. Dans le jéjunum, le bicarbonate est absorbé plutôt que sécrété (Varga, 2014).

Le lapin est un mammifère herbivore strict monogastrique. La ration alimentaire du lapin est pauvre en densité énergétique et en rendement nutritif. Il a donc évolué en développant leur capacité de fermentation au niveau de la partie distale du tube digestif et la cæcotrophie afin d'extraire au maximum les nutriments et l'énergie des aliments peu digestibles. La cæcotrophie se distingue de la coprophagie par le fait que les cæcotrophes ingérés ne sont pas des déchets de l'organisme (comme la matière fécale) mais ils contiennent des nutriments assimilables pour le lapin.

Le système digestif du lapin permet l'ingestion d'une grande quantité d'aliment qui sera par la suite séparée en fonction de la taille des particules qu'elle contient. La taille des particules est corrélée à leur capacité à être fermentée. Le mécanisme de séparation réside dans le côlon proximal, les particules fines (moins de 0,3 mm) accéderont aux petits espaces situés entre les warzens, et y seront ainsi sélectivement retenues. Tandis que les particules plus grandes (plus de 0,3 mm) ne parviendront pas à accéder à ces petits espaces et resteront au centre de la lumière du tube digestif. Le bolus alimentaire sera ainsi séparé en deux parties :

- les fibres fermentescibles (particules fines et solutés) sont conservées et dirigées vers le cæcum enfin d'être fermentées. Elles constitueront les selles molles (les cæcotrophes) qui seront déféquées puis réingérées.

- les fibres non fermentescibles (grosses particules végétales à base de cellulose) sont éliminées rapidement vers le côlon. Une réabsorption d'eau, de sodium et de potassium aura alors lieu (sous

la régulation de l'aldostérone). Le passage dans le *fusus coli* moule le bolus en petites crottes rondes. Les restes d'eau, d'électrolytes et d'acides gras volatiles sont absorbés dans le côlon distal. Les selles dures rejetées sont donc constituées de fibres non digestibles compressées et déshydratées (Smith, 2020).

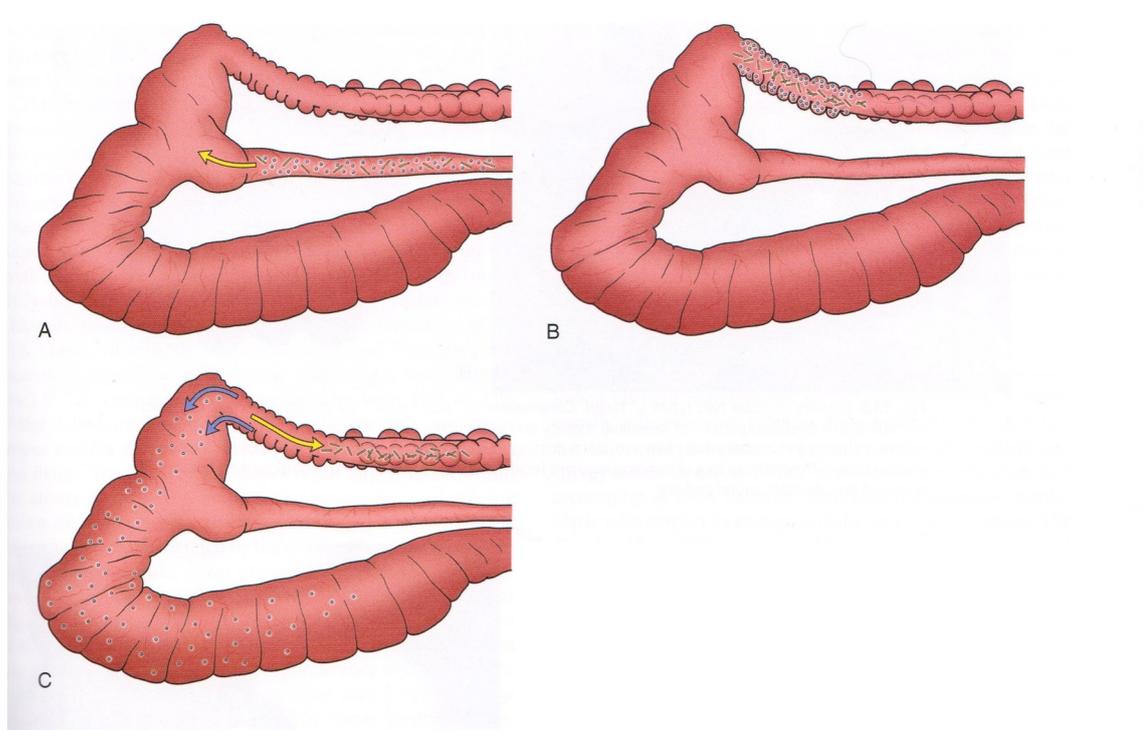


Figure 3 : mécanisme de séparation des particules fermentescibles par le côlon proximal (Smith, 2020).

A : Les particules provenant de l'iléon arrivent dans le côlon proximal en passant par le sacculus rotundus.

B : Les fines particules sont sélectivement retenues par les warzens.

C : Les fines particules sont envoyées vers le caecum pour être fermentées tandis que les particules plus grosses sont dirigées vers le côlon.

L'essentiel de la fermentation bactérienne et de la digestion de la cellulose ont lieu dans la partie postérieure du tube digestif plus précisément dans le caecum. Le lapin a développé une relation symbiotique avec sa flore intestinale en particulier sa flore caecale. Elle est composée principalement de :

- bactéries majoritairement de *Firmicutes* et des *Bactéroïdes sp* (Smith, 2020). Qui, d'après une étude de la composition microbienne des différents segments du tractus digestif des lapins au travers un séquençage ADN, représenterait respectivement 40,3 % et 40 % des séquences ADN totales contenues dans le caecum des lapins (Crowley *et al.*, 2017).

- levure qui serait spécifique du lagomorphe (*Cyniclomyces guttulatus* = *Saccharomycopsis guttulata* (Smith, 2020)

- protozoaires du genre *Isotricha* (Boussarie, 2013)

Le système enzymatique digestif du lapin ne contient pas d'enzymes permettant la dégradation des composants celluloses. Les bactéries présentes assurent une fermentation rapide des glucides qui constitueront une source principale d'énergie. Les fermentations produisent aussi des acides aminés, des acides gras volatiles (majoritairement des acétates mais pas de propionates) ainsi que des vitamines B et K. Ainsi les fibres celluloses fermentescibles seront dégradées dans le cæcum, puis déféquées sous forme de cæcotrophes afin d'être réingérées pour offrir des nutriments sous une forme assimilable pour le tube digestif. La cæcotrophie permet au lapin de récupérer de la cellulose fermentescible, des protéines et des vitamines B (Boussarie, 2013).

b) Nutrition

o *Ration alimentaire du lapin*

La ration idéale d'un lapin domestique se compose majoritairement de foin (de graminées, de prairie, ...) qui doit être de bonne qualité et donner à volonté tous les jours. Sa ration comporte aussi de la verdure fraîche d'une quantité environ égale à 8 % du poids corporel du lapin et une petite portion de concentrés de type extrudé représentant un complément alimentaire. Enfin, des friandises (fruits, carottes par exemple ou friandise sous forme de granulés) peuvent aussi être apportées en petites quantités. Les fruits en tant que friandise peuvent occasionner des diarrhées et sont donc à donner en quantité ou en fréquence très limitées. Cette ration doit être riche en fibres afin de favoriser le fonctionnement du système digestif fragile des lapins (Campbell-Ward, 2012).

Le besoin énergétique du lapin varie en fonction de l'âge, du sexe, du gabarit, de l'environnement et de l'activité. Le besoin énergétique d'un lapin s'apprécie en calculant l'énergie digestible de maintenance (DEm) qui correspond à l'énergie des aliments après oxydation à laquelle se soustrait l'énergie retrouvée dans les fèces. Elle est estimée à 400 kJ/PV^{0,75}/j (de Blas *et al.*, 2010). La DEm augmente avec les besoins métaboliques de l'animal comme lors de la croissance, la gestation et la lactation. Le tableau 1 recense l'énergie digestible de maintenance (DEm) du lapin à l'entretien ainsi qu'en période de gestation, de lactation et de croissance. Une équipe a montré (Cervera et Fernandez-Carmona, 2010) que la température influence le besoin énergétique qui diminue lorsque la température est inférieure à la température de thermoneutralité (21-25 °C) et inversement. De plus, les lapins de petites races auront un besoin énergétique plus important car ils ont un métabolisme basal plus élevé et des capacités intestinales plus faibles (Smith, 2020).

Tableau 1: énergie digestible nécessaire à la maintenance (DEm) du lapin (de Blas *et al.*, 2010).

	<i>Jeune lapin en croissance</i>	<i>Adulte en gestation</i>	<i>Adulte ne lactation</i>	<i>Adulte en gestation et lactation</i>	<i>Adulte non reproducteur</i>
Dem (kJ/PV^{0,75} /j)	430	430	430	470	400

Le tableau 2 décrit une suggestion de composition nutritive d'une ration alimentaire d'un lapin

Tableau 2 : recommandation nutritionnelle d'une ration alimentaire de lapin domestique (de Blas et al., 2010)

Component and nutrient (g kg ⁻¹)	Range	Nutrient (mg kg ⁻¹)	Typical range
Protein	120–160	Vitamin A (IU kg ⁻¹) ^d	5,000–12,000
Crude fibre ^a	140–200	Vitamin D (IU kg ⁻¹)	800–1,200
ADF	170–n/a	Vitamin E	40–70
Starch ^b	0–140	Copper	5–10
Fat	20–50	Vitamin B ₁	1–10
Digestible energy (MJ kg ⁻¹)	9–10.5	Vitamin B ₂	3–10
Lysine	5–n/a	Vitamin B ₆	2–15
Methionine and cystine	5–n/a	Vitamin B ₁₂	0.01–0.02
Calcium ^c	5–10	Folic acid	0.2–1.0
Phosphorus ^c	5–8	Pantothenic acid	3–20
Magnesium	3	Niacin	30–60
Zinc	50–100	Biotin	0.05–0.20
Potassium	6–7	Choline	300–1,500
Sodium chloride	5–10		

ADF : acid detergent fiber

n/a : non applicable

○ *Aliment de soutien*

Les aliments de soutien sont fortement recommandés en cas d'anorexie chez le lapin. Une anorexie prolongée a des effets néfastes sur le système digestif comme la rupture des jonctions serrées entre les cellules gastriques et intestinales, pouvant entraîner une prolifération bactérienne et une septicémie (Smith, 2020). De plus, la prolifération bactérienne peut générer la production de gaz et donc la distension des segments digestifs touchés. Par la suite, les lapins développent une lipidose hépatique et rénale par la mobilisation d'acides gras libres stockés dans les tissus adipeux. Les aliments de soutien sont une solution préventive et thérapeutique contre les stases digestives fréquentes chez le lapin.

Sur le marché des aliments de soutien, il existe des aliments produits par Oxbow Pet production (CRITICAL CARE ® et CRITICAL CARE GRIND ®), par Lafeber Compagny (EMERAID INTENSIVE CARE HERBIVOR ® et EMERAID SUSTAIN HERBIVORE ®) et par Supreme science (RECOVERY ® et RECOVERY PLUS ®). Le tableau 3 synthétise quelques caractéristiques de ces différents aliments de soutien et leur composition est précisée est annexe (*annexe 1*).

Tableau 3: Synthèse de principales caractéristiques de différents aliments de soutien présents dans le commerce (Juster, 2021).

Aliment de soutien	Caractéristique
Lafeber Compagny, EMERAID INTENSIVE CARE HERBIVORE ®	Aliment de réalimentation destiné aux animaux affaiblis. Contient des taux de fibres brut et de fibres digestibles élevés favorisant la motilité digestive. Limite l'irritation du tractus gastro-intestinal (via la cellulose comme principale source de fibres). Texture fine
Lafeber Compagny, EMERAID SUSTAIN HERBIVORE ®	Aliment de transition à utiliser entre l'aliment de réalimentation (EMERAID INTENSIVE CARE HERBIVORE®) et l'alimentation normale. Contient différentes sources de fibres.
Oxbow Pet production, CRITICAL CARE ®	Aliment de réalimentation. Pas d'information sur les sources de fibres. Appétence mise en avant par la marque
Oxbow Pet production, CRITICAL CARE FINE GRIND®	Aliment de réalimentation avec une texture plus fine facilitant le gavage notamment avec une sonde naso-gastrique. Pas d'information sur les sources de fibres.
Supreme science, RECOVERY ®	Aliment de réalimentation. Pas d'information sur les sources de fibres.
Supreme science, RECOVERY PLUS ®	Aliment de réalimentation avec un taux de fibres plus élevé que le Supreme science RECOVERY ®. Pas d'information sur les sources de fibres.

Dans un premier temps, un gavage à l'aide d'une seringue est privilégié chez les animaux anorexiques, cette technique est généralement bien acceptée par ces derniers. Cependant, en cas de refus d'alimentation par la seringue, la pose d'une sonde naso-gastrique est alors recommandée (Smith, 2020).

3. Principales maladies digestives observables en endoscopie chez le lapin

a) Examen clinique de l'appareil digestif du lapin

- ***Commémoratif***

Afin de mieux objectiver l'ensemble des facteurs pouvant être responsables de troubles digestifs, il est important de se renseigner sur :

- le type, la quantité et la provenance des aliments afin d'estimer la qualité de l'alimentation reçue par l'animal. Les lapins ayant une mauvaise alimentation ont plus de risque de développer des problèmes de stase ou de dysbiose.
- l'accès à l'eau notamment les types d'abreuvoirs, en effet les abreuvoirs de type biberon ne sont pas appropriés au comportement de prise de boisson du lapin (préférer les abreuvoirs avec un bol). De plus il faut aussi se renseigner sur la provenance l'eau car celle du robinet est souvent riche en calcaire ce qui n'est pas recommandé chez le lapin car cela favorise le développement d'urolithiase.
- la survenue de tous évènements stressants tel qu'un déménagement, l'arrivée d'un nouvel animal, un traumatisme, ou une maladie. Le stress favorise les troubles de la motricité digestive chez le lapin.
- l'environnement de vie du lapin notamment l'espace dédié au lapin afin de connaître si l'animal exerce assez d'activité physique.
- l'observation de signes de douleurs comme une diminution de l'activité (voire une prostration) et/ou de l'appétit, des changements de position fréquents au repos ainsi que des grincements des dents.
- le nombre et la qualité (tailles et textures) des crottes. Il est intéressant de questionner les propriétaires sur la présence de diarrhée ou de cæcotrophes non consommés par l'animal.

- ***Examen clinique à distance***

À distance, le clinicien peut évaluer le degré de vigilance (attentif ou abattu) de l'animal ainsi qu'observer sa manière de se déplacer dans la salle d'auscultation. Généralement, le lapin va explorer la salle en sautant prudemment puis se réfugier dans une zone sécurisante. Une absence de mobilité (même après stimulation) peut être un signe de douleur. Il peut aussi apprécier le score corporel en se référant à une grille de notation comme celle de l'illustration 2 et effectuer une pesée.

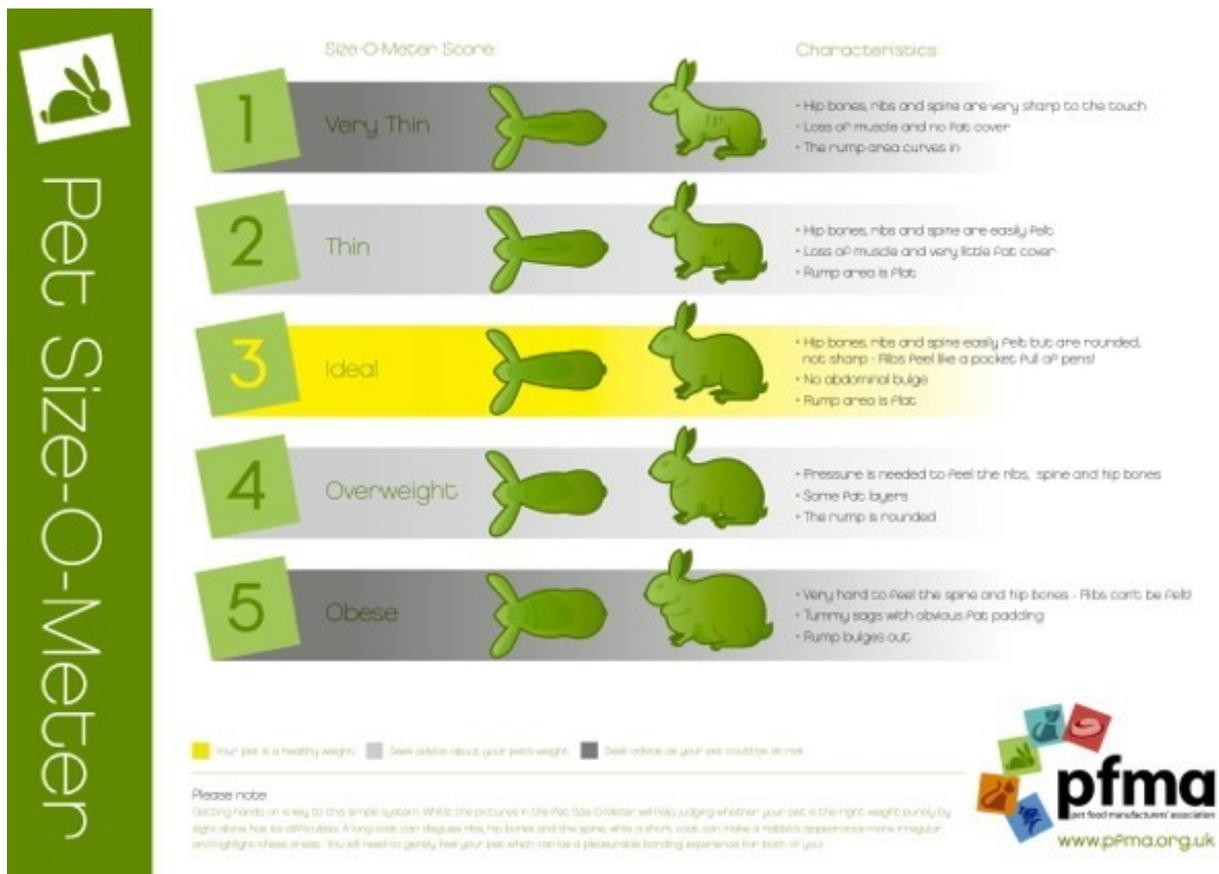


Illustration 2: grille de score corporel du lapin (Pollock, 2013).

- **Auscultation**

Le stéthoscope doit être placé en arrière du coude. Il est plus facile d'ausculter le cœur qui est assez gros tandis que les poumons qui moins accessibles. La fréquence cardiaque est comprise entre 130 et 325 bpm, la fréquence respiratoire entre 30 et 60 mpm. L'auscultation doit être faite dans le plus grand calme, car il peut être difficile de distinguer les bruits cardiaques des bruits respiratoires (Graham et Mader, 2012).

- **Examen ORL et de la tête**

- **Oreilles**

Il est important d'examiner les oreilles afin de vérifier l'absence d'otites qui sont des phénomènes douloureux pour l'animal et qui constituent une source d'anorexie et de troubles de la motricité digestive. Les otites sont fréquentes surtout chez les lapins béliers, mais les oreilles sont aussi sujettes aux parasitismes et à diverses inflammations. L'examen des deux oreilles se fait à l'aide d'un otoscope et va rechercher la présence de pus ou de lésions. Il faut aussi apprécier la

visibilité de la membrane tympanique qui est obstruée par du pus lors d'otite externe et peut être perforée lors d'otite moyenne.

- ***Bouche et dents***

L'examen de la cavité buccale est primordial, il doit être réalisé quel que soit le motif de consultation. L'exploration est limitée aux incisives et prémolaires, il est conseillé d'utiliser un otoscope afin de pénétrer dans la cavité et effectuer un examen visuel. Les dents du lapin poussent de manière continue, il use ces dents grâce aux fibres présentes dans son alimentation. Un problème alimentaire est souvent à l'origine de problèmes dentaires et les anomalies dentaires sont très fréquentes. Il faut également rechercher la présence d'ulcères sur la langue ou à la face interne supérieure des joues.

- ***Palpation***

Il est nécessaire de commencer par un massage doux puis une palpation délicate et progressive de manière appuyée, pour éviter une contraction immédiate des muscles qui gênerait l'examen. Il est possible de palper l'estomac, les deux reins, les anses intestinales et la vessie si elle est pleine. Le cæcum est palpable seulement s'il est très dilaté, l'utérus uniquement lorsqu'il est anormal, et le foie n'est pas palpable.

- ***Examen des membres***

Il faut mobiliser les différents segments des membres mais il ne faut pas oublier de regarder sous les pattes de l'animal où les pododermatites sont fréquentes.

- ***Température***

La température du lapin est comprise entre 38,5 et 40 °C. Il faut faire attention au pic d'hyperthermie généré par le stress de manipulation lors de l'examen clinique. De plus, il est préférable d'effectuer l'examen clinique au sol afin de réduire le stress.

b) Signes cliniques pouvant mener à la décision d'une endoscopie digestive

Les affections de la cavité buccale (abcès, anomalie des plateaux dentaires, ulcères buccaux, ...) pouvant être explorés par un examen d'endoscopie rigides ne sont pas évoquées ici. De plus, les affections digestives où l'intérêt de l'endoscopie flexible est nul (stase, dysbiose, entérite mucoïde, entérotoxine, entérite bactérienne ou virale) ne seront également pas développées. Voici la liste des principaux signes cliniques pouvant constituer une indication à un examen d'endoscopie flexible (Zoran, 2001 ; Tams et Rawlings, 2010):

- nausée
- régurgitation
- hypersalivation
- anorexie
- diarrhée

- perte de poids
- hématurie
- mélena aiguë ou chronique
- douleur abdominale
- épaissement des anses intestinales
- adénomégalie mésentérique
- ténésme

c) Affection de l'estomac

- ***Ulcère gastrique***

- *Étiologie*

Les ulcères gastriques sont des lésions d'érosion de la muqueuse gastrique pouvant se compliquer par des hémorragies et des perforations de l'estomac. Une étude a été menée par Hinton afin de recenser les lésions post-mortem chez des lapins de la race Néozélandais issus de laboratoire. D'après cette étude, des ulcères gastriques ont été retrouvés chez 7,3 % des lapins autopsiés, ces ulcères ont été observés dans la région fundique et la région pylorique de l'estomac (Hinton, 1980). D'après Lee et al, chez les lapins, les ulcérations gastriques peuvent se développer à la suite d'un déficit en prostaglandine (Lee *et al.*, 1992). En effet, les prostaglandines jouent un rôle protecteur pour la muqueuse gastrique et c'est à la suite d'un long traitement à base d'anti-inflammatoire non stéroïdien qu'un déficit en prostaglandine peut se produire. Ce déficit favorise le développement de l'ulcère gastrique sous l'action de l'acide gastrique sur la muqueuse de l'estomac moins bien protégée. D'après un article de Scarabelli et Nardini, un long traitement à base de méloxicam, un anti-inflammatoire non stéroïdien régulièrement utilisé chez le lapin, pourrait favoriser le développement d'ulcère gastrique (Scarabelli et Nardini, 2020).

- *Signes cliniques*

Les vomissements ne sont pas possibles chez le lapin à cause de leur musculature sphincter, il faut donc rechercher des signes de nausées se traduisant par un inconfort chez l'animal et sont associés à une dysorexie voire anorexie et un abattement.

- *Traitement*

Un traitement anti-acide peut être mis en place, comme des inhibiteurs de la pompe à protons tel que l'oméprazole à la dose de 2 mg/kg par jour ou des anti-histaminiques H2 tel que la ranitidine à la dose de 2 mg/kg par jour. Aucun délai maximal n'est conseillé dans la littérature scientifique. Un protecteur gastrique peut aussi être administré comme le sucralfate à la dose de 0,5 g par lapin deux fois par jour.

- *Intérêts de l'endoscopie*

L'endoscopie flexible aura un but diagnostique car il permet de visualiser et de localiser les lésions ulcératives ainsi qu'évaluer leurs sévérités.

- **Obstruction gastrique aiguë**

- *Étiologie*

Il faut distinguer deux types d'obstructions : les obstructions dites « aiguës » (également appelées « dilatations gastro-intestinales ») et les obstructions dites « mobiles ». Les obstructions aiguës représentent un état de danger de mort pour l'animal. Les obstructions sont généralement dues à la présence d'un amas de poils d'environ 3x1 cm (Harcourt-Brown, 2007). Un peu moins fréquemment, cela correspond à la présence d'un corps étranger de type morceau de tapis, de plastique ou de vêtement. Une obstruction peut aussi résulter d'une compression extra-luminale du tube digestif par une tumeur, un kyste de tænia, un abcès ou une hernie. L'obstruction va provoquer un choc hypovolémique (par fuite de fluide dans les intestins) et une dysbiose. La dysbiose favorise une prolifération bactérienne qui va générer une accumulation de gaz et donc une dilation du tube digestif (Oglesbee et Jenkins, 2012). Une obstruction peut se compliquer par une rupture d'estomac, un volvulus intestinal (par retournement d'un tube sur lui-même faisant une boucle qui s'étrangle à la base avec un infarctus nécrotique d'une anse intestinale concernée) ou une stase digestive. Les obstructions situées dans le duodénum proximal s'accompagnent d'une mortalité rapide (en six à huit heures) tandis que les obstructions plus distales (touchant le jéjunum ou la jonction iléo-colique) sont plus progressives avec une mortalité moins rapide (entre 12 et 24 heures pour une obstruction jéjunale) (Oglesbee et Lord, 2020 ; Smith, 2020).

- *Signes cliniques*

Généralement, une anorexie et un abattement d'apparition brutale associés à une absence de production de selles sont rapportés par les propriétaires. Parfois les animaux sont retrouvés comateux ou morts par leurs propriétaires lors d'obstruction proximale aiguë. Lors d'obstruction mobile, des borborygmes sont parfois audibles à distance et des changements de positions fréquents ou des étirements sont observés. En cas d'obstruction complète, les signes de douleurs sont plus prononcés avec une forte prostration et un refus de bouger.

A l'examen clinique, l'estomac présente avec une consistance liquidienne ou gazeuse pouvant être associée à une douleur lors de la palpation. Au cours des stades précoces, l'animal est alerte avec une tachypnée et une tachycardie tandis que dans des stades plus avancés, l'animal est hypotherme, bradycarde et hypotensif. La température permet d'évaluer l'atteinte de l'état clinique de l'animal : initialement normotherme, le lapin va perdre en température au fur et à mesure de l'installation du choc hypovolémique.

La réalisation d'une radiographie abdominale permet d'orienter le diagnostic en cas d'obstruction. En effet, l'estomac apparaît distendu avec un contenu liquidien et, lors d'obstruction proximale de stade avancé, une bulle de gaz est observée au sein du contenu liquidien (donnant une image ressemblant à un œuf au plat) (*illustration 3*). Lors d'obstruction distale, une distension gazeuse des anses intestinales sont observée en amont de l'obstruction et remontant jusqu'à l'estomac.

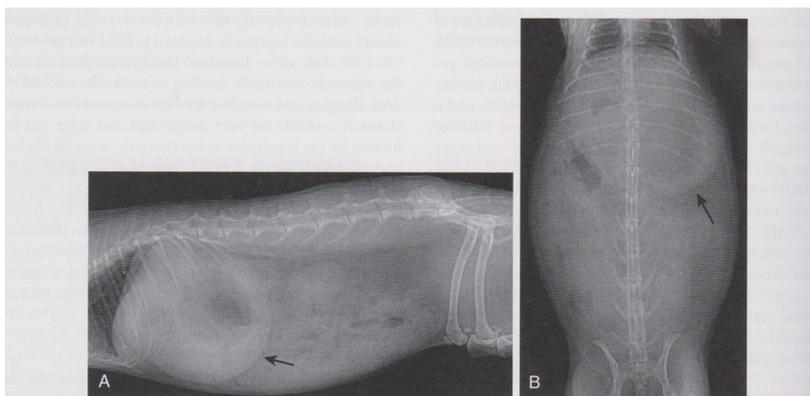


Illustration 3: Radiographie de l'abdomen d'un lapin présentant une obstruction (Donnelly et Vella, 2020)

La glycémie peut permettre de différencier une obstruction d'une stase, en effet lors d'obstruction, la glycémie est supérieure à 300 mg/dL (Harcourt-Brown et Harcourt-Brown, 2012). L'interprétation de la glycémie doit être nuancée avec une hyperglycémie liée au stress d'hospitalisation ou de la contention. Les paramètres rénaux peuvent aussi augmentés lors d'obstruction.

○ *Traitement*

Le premier objectif est de réchauffer l'animal (à l'aide d'une bouillotte ou d'un tapis chauffant) et stabiliser le choc hypovolémique avec des bolus de 60 à 90 mL d'une solution de cristalloïde isotonique toutes les heures au cours des trois premières heures. En cas d'amélioration, il faut mettre en place une fluidothérapie de maintien tout en corrigeant les troubles électrolytes. Au contraire, si aucune amélioration n'est observée, l'administration un bolus d'une solution de 7,5 % de NaCl (3ml/kg sur 5 minutes) est recommandée. Une analgésie est aussi nécessaire pour soulager l'animal (buprénorphine à la dose de 0,02 à 0,05 mg/kg en SC ou en IV toutes 6 à 12 h ou de la méthadone à la dose de 1-2 mg/kg en SC toutes les 4 heures). Les AINS ne sont pas recommandés en cas de dégradation des paramètres rénaux ou lorsqu'ils ne sont pas connus.

Dans un second temps, il faut effectuer une sédation afin de décompresser l'estomac. Pour cela, Fisher et Graham (2018) ont montré qu'il est possible d'administrer en prémédication du midazolam à la dose de 0,5 à 1,0 mg/kg en IM ou IV et/ou de la dexmédétomidine à la dose de 0,005 mg/kg en IM avec un relai anesthésique gazeux (Fisher et Graham, 2018). La décompression peut se faire via un sondage oro-gastrique. L'odeur du gaz et la couleur du fluide récupéré peuvent indiquer le pronostic. Une odeur d'aliment ou une couleur vert marron est bon pronostic tandis qu'une odeur putride et une couleur marron foncé, rouge ou noir est signe de nécrose de l'estomac et donc de mauvais pronostic.

Chez la plupart des patients, l'obstruction est levée et l'état général amélioré avec les mesures médicales et la décompression de l'estomac. Une laparotomie permet de confirmer le diagnostic et peut aussi être thérapeutique lors d'obstruction extra-luminale ou d'obstruction intra-luminale immobile. La chirurgie est recommandée en cas d'absence de réponse au traitement médical ou une incapacité à décompresser l'estomac.

○ *Intérêts de l'endoscopie*

L'endoscopie flexible aurait à la fois un but diagnostique (permettre de visualiser et de localiser l'objet de l'obstruction) et thérapeutique (retrait ou fragmentation de l'objet de l'obstruction). De

plus, il permet un examen visuel de l'intégrité de la muqueuse du tube digestif. Ainsi, si des lésions digestives secondaires sont constatées comme une ulcération ou une nécrose, cela pourrait être une indication pour des traitements supplémentaires voire une chirurgie.

- **Coccidiose**

- *Étiologie*

Les coccidies observées chez le lapin sont principalement du genre *Eimeria* d'espèces variées avec comme principales espèces *Eimeria perforans* (la plus fréquente), *Eimeria magna*, *Eimeria media*, *Eimeria irresidua* et *Eimeria stiedae*. Seule *Eimeria stiedae* induit des lésions hépatiques, les autres espèces précédemment citées provoquent des coccidioses intestinales. La transmission se fait par voie orale par ingestion d'oocyste sporulé.

- *Signes cliniques*

La forme clinique de la coccidiose n'est observée généralement que chez les individus jeunes (moins de 6 mois) ou immunodéprimés. La forme subclinique est aussi bien observée chez les jeunes que chez les adultes dont l'infection est mise en évidence lors d'une découverte fortuite au cours d'une coproscopie (oocystes présents dans les selles). Lors de forme clinique, le lapin présente une diarrhée intermittente à grave avec parfois du mucus ou du sang dans la matière fécale. Une perte de poids et une déshydratation sont aussi rapportées. La déshydratation induit une dysbiose digestive et provoque la mort de l'animal.

- *Traitement*

Un traitement antiparasitaire est mis en place tel que :

- le toltrazuril à la dose de 2,5 mg/kg par voie orale en une seule prise.
- le sulfadiméthoxine à la dose de 15 mg/kg par voie orale BID en deux prises espacées de 10 jours.

Le traitement antiparasitaire est mis en place afin de lutter contre le développement du parasite et des signes cliniques en attendant que l'immunité se développe (ou soit rétablie).

Intérêt de l'endoscopie

L'examen endoscopique permettrait d'établir un diagnostic de certitude via la réalisation d'un prélèvement d'un morceau de muqueuse intestinale en vue d'une histologie.

- **Helminthose**

- *Étiologie*

Le tableau 4 ci-dessous présente les espèces de nématodes, trématodes et cestodes retrouvés chez le lapin.

Tableau 4: espèces d'helminthe retrouvés chez le lapin (Smith, 2020) .

	Espèces présentes chez le lapin
Nématode	<i>Passalurus ambiguus</i> ; <i>Passalurus nonanulatus</i>

Trématodes	<i>Cysticercus pisiformis</i> ; <i>Coenurus serialis</i> ; <i>Echinococcus granulosus</i>
Cestodes	<i>Littotaenia variabilis</i> ; <i>Mosgovoyia pectinata americana</i> ; <i>Mosgovoyia perplexa</i> ; <i>Monoecocestus americana</i> ; <i>Ctenotaenia ctenoides</i>

- *Signes cliniques*

La plupart du temps les infections sont asymptomatiques et génèrent très rarement des diarrhées.

- *Traitement*

Le tableau 5 ci-dessous présente les traitements recommandés en cas d'infection.

Tableau 5: Traitement possible lors d'infection d'helminthe

	Traitement
Nématodes	Thiabendazole à la dose de 50 mg/kg par voie orale en deux prises espacées de 10 à 14 jours. Fenbendazole à la dose de 10-20 mg/kg par voie orale en deux prises espacées de 14 jours. Piperazine à la dose de 200 mg/kg par voie orale en deux prises espacées de 14 jours.
Trématodes	Praziquantel à la dose de 5 à 10 mg/kg par voie orale en une prise
Cestodes	

- *Intérêt de l'endoscopie*

L'examen endoscopique permet de visualiser et localiser les parasites ainsi que les lésions secondaires au parasitisme.

- ***Néoplasie***

Les lapins peuvent développer des néoplasies comme les autres animaux de compagnie. Les néoplasies restent faiblement observées mais avec l'amélioration de la prise en charge médicale des lapins et l'augmentation de leur espérance de vie, de plus en plus de maladie dite « gériatrique » comme les néoplasies sont observées chez cette espèce. Une étude rétrospective menée par Tinkey et al, a suggéré des prévalences des néoplasies allant de 0,5 % à 2,7 % dans l'ensemble de la population de lapins (Tinkey *et al.*, 2012). Le tableau 6 recense les tumeurs et métastases gastro-intestinales rencontrées chez les lapins. Les tumeurs provenant du tissu gastro-intestinal ne font pas parties des tumeurs les plus fréquentes chez les lapins (les néoplasies utérines et lymphoïdes étant les deux types de tumeurs prédominantes). Les adénocarcinomes utérins sont fréquents chez les lapines et peuvent générer des métastases digestives. De même, les lymphomes peuvent aussi métastaser dans le tube digestif mais cela reste peu fréquent (van Zeeland, 2017 ; Magnotti *et al.*, 2022).

Tableau 6: tumeurs et métastases digestives rencontrées chez les lapins

	Tumeur
Estomac	Adénocarcinome ; Léiomyosarcome
Intestin grêle	Léiomyome ; Léiomyosarcome
Gros intestin	Papillome du <i>sacculus rotundus</i> ; Papilome rectal
Métastase	Métastase d'adénocarcinome utérins ; (Lymphome)

○ *Étiologie*

Il existe des facteurs liés au développement de néoplasie comme :

- l'âge qui augmente les risques de néoplasie même si certaines tumeurs peuvent se développer très jeunes comme le lymphome.
- la stérilisation diminue le risque de développement d'adénocarcinome utérin (van Zeeland, 2017).
- la race, les tumeurs utérines sont plus fréquemment observées chez les races Hollandaises (Tinkey *et al.*, 2012).

○ *Signes cliniques*

Généralement, le processus néoplasique passe inaperçu auprès des propriétaires notamment lors d'une tumeur abdominale. La présentation clinique peut être assez fruste, allant de signes non spécifiques (par exemple, une diminution de l'appétit, une perte de poids, une léthargie) à des signes résultant des effets locaux ou systémiques de la néoplasie (par exemple une hématurie, des ballonnements gastriques, des stases intestinales ou une dyspnée). Il faut identifier la localisation de la masse mais aussi sa taille, son aspect et son association avec les tissus environnants. Cela peut fournir des indices sur le type de tumeur impliqué et son comportement. Les ganglions lymphatiques régionaux devront également être examinés afin d'apprécier leur taille ainsi que leur consistance afin de mettre en évidence des métastases potentielles, ce qui renseigne sur le stade de la maladie. De plus, un examen physique complet est nécessaire pour identifier la présence d'effets systémiques et de comorbidités ayant une influence sur le traitement et le pronostic.

○ *Traitement*

Il faut avant tout caractériser la tumeur avec des examens complémentaires (une cytologie, une histologie ou un suivi de marqueurs tumoraux) afin de discuter du pronostic de l'animal avec les propriétaires. En fonction du type de tumeur, les traitements proposés peuvent varier de l'exérèse seule à une exérèse associée à une chimiothérapie ou une radiothérapie.

○ *Intérêt de l'endoscopie*

L'endoscopie permet, en plus d'une visualisation directe des lésions tumorales, la réalisation de prélèvements histologiques et cytologiques afin d'identifier et de grader la tumeur. En plus, dans le cas de polype, une exérèse peut être effectuée au cours de l'examen endoscopique.

En cas de chimiothérapie, une administration transmurale permet de réduire les effets secondaires observés lors d'administration systémique (van Zeeland, 2017). Les agents chimiothérapeutiques disponibles pour les lapins sont décrits dans le tableau 7, ils peuvent être administrés par voie systémique ou intra-lésionnelle. Le cisplatine est actuellement le médicament de choix car il est non nécrosant et a un bon effet sur les tumeurs solides (<2 cm) de divers types. Les protocoles standards comprennent quatre séances de chimiothérapie consécutives réalisées à une semaine d'intervalle au cours desquelles le cisplatine est administré par voie intratumorale à une dose de 1 mg de cisplatine/cm³ de tissu (Graham *et al.*, 2004).

Tableau 7: agents chimiothérapeutiques utilisables chez le lapin (van Zeeland, 2017)

Drug Class	Mechanism of Action	Indications	Side Effects	Dosing Regimen
Alkylating agents (cyclophosphamide, chlorambucil, melphalan, lomustine)	Formation of bonds between alkyl groups in DNA thereby affecting DNA replication (effect is greater in cells with faulty DNA replication). Effect is independent of cell cycle.	Lymphoma	Bone marrow suppression, neutropenia; GI toxicity; hemorrhagic cystitis. Corticosteroids may be given to mitigate side effects. Hepatic and renal toxicity reported when using lomustine.	Cyclophosphamide • 50 mg/m ² PO q24 h for 2-3 d/wk • 100-200 mg/m ² IV q1-3 wk (often combined with doxorubicin) Lomustine • 50 mg/m ² PO q 3-6 wk
Antitumor antibiotics (doxorubicin, mitoxantrone)	Multiple modes of action: affect functionality of DNA and RNA polymerase and topoisomerase I; stimulate formation of free radicals and directly damage DNA/RNA and cell membrane. Action independent of cell cycle.	Lymphoma; leukemia; myeloma; hemangiosarcoma; carcinomas (various types)	Neutropenia; renal failure; GI toxicity; neuropenia; cardiac toxicity (doxorubicin); tissue necrosis at extravasation sites; allergic reactions reported. Corticosteroids and antihistamines may be considered to counteract effects.	Doxorubicin • 1 mg/kg IV q 2-3 wk Mitoxantrone • 5-6 mg/m ² IV q3 wk
Vinca alkaloids (vincristine, vinblastine)	Inhibition of intracellular microtubule formation (action dependent on phase of the cell cycle).	Lymphoma	Tissue necrosis with extravasation; GI toxicity and neutropenia (at higher dosages); peripheral neuropathy (may result in ileus and constipation).	Vincristine: • 0.5-0.7 mg/m ² IV q 1-2 wk
Platinum products (cisplatin, carboplatin)	Cross-linking between DNA strands (independent of cell cycle).	Carcinoma (various forms); osteosarcoma (alone or in conjunction with doxorubicin)	Severe myelosuppression; neutropenia; GI toxicity; nephrotoxicity. Decrease dose in presence of renal failure. Fluid therapy required before, during and after administration.	Carboplatin: • 150-180 mg/m ² IV q 3-4 wk
Crisantaspase; L-asparaginase	Degradation of L-asparagine, an amino acid required for protein and DNA synthesis.	Lymphoma; leukemia	Anaphylaxis; pancreatitis and GI toxicity reported in other species.	400 IU/kg IM or SC
Prednisone	Induction of apoptosis in certain lymphoid cell populations. Exact mechanism is not fully understood. Corticosteroids may potentially induce resistance to other chemotherapeutic agents thereby decreasing their effects.	Lymphoma; also effective to treat side effects and as palliative treatment for many other cancer types	Potential immunosuppression which may predispose to pasteurellosis or Encephalitozoonosis. Concurrent use of gastroprotectants (eg, ranitidine or omeprazole) is advised. PU/PD, polyphagia and skin changes may be noted after long-term treatment.	0.5-2.0 mg/kg PO

Body surface area (BSA) can be calculated using the following formula: $BSA = 99 \times (\text{body weight in grams})^{2/3} / 10,000$.

Abbreviations: GI, gastrointestinal; IM, intramuscularly; IV, intravenous; PO, orally; PU/PD, polyuria/polydipsia; SC, subcutaneous.

Data from Refs 4,5,19

II. Principe de l'endoscopie flexible

1. Principe général

L'endoscopie est un examen médical permettant la visualisation d'organes internes difficilement accessibles ainsi que la réalisation de chirurgie peu intrusive où seul une partie de

l'endoscope (contenant des instruments) est introduit dans le corps, le chirurgien contrôlant les instruments de l'extérieur. Cette technique est dite « non invasive » car elle ne nécessite pas ou très peu d'incisions chirurgicales et de sutures, ce qui est préférable lors d'examen complémentaire sur un patient atteint d'une maladie grave ou en mauvais état général. Il faut distinguer l'endoscopie dite « rigide » de celle dite « flexible » en fonction respectivement de la rigidité ou de la souplesse de la partie de l'endoscope introduite dans le corps (Chamness, 2005).

Il existe deux grands types d'endoscopes flexibles : le fibroscope et le vidéo endoscope. Ils se différencient tous deux par leur moyen de détection et de transmission des images. Le fibroscope capture les images via un oculaire ou une caméra située à l'extrémité du tube d'insertion. Puis cette image est transmise par des fibres de verres optiques reliées à un moniteur. Le vidéo endoscope capture l'image grâce à une puce vidéo à couplage de charge située à l'extrémité du tube d'insertion, la transmission se fait électroniquement jusqu'au moniteur (Chamness, 2011). Le vidéo endoscope génère une meilleure qualité d'image grâce à leur technologie numérique. De plus, les fibroscopes peuvent produire des fausses images contenant des « points noirs » (*illustration 4*) liées à l'usure des fibres de verres contrairement au vidéo endoscope qui ne produira pas d'image si les faisceaux sont lésés évitant ainsi l'apparition de fausses images.

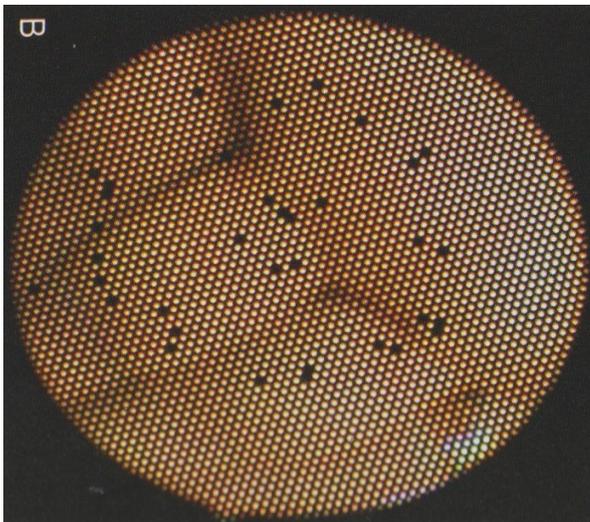


Illustration 4: exemple de fausse image contenant des "points noirs" issue d'un fibroscope défectueux (Tams et Rawlings, 2010).

L'endoscopie flexible est composée de trois parties (*figure 4*) :

- la pièce à main qui comporte le mécanisme de contrôle
- le tube d'insertion qui pénètre dans le tube digestif
- le cordon ombilical qui relie l'endoscope à une source extérieure de lumière, d'air (pour l'insufflation), d'eau (pour l'irrigation) et de vide (pour l'aspiration).

Le tube d'insertion est un long tube contenant plusieurs canaux protégés par plusieurs couches de matériaux protecteurs. Il contient :

- les faisceaux de fibres optiques (fibroscope) ou les câbles électroniques (vidéo endoscope).

- des canaux d'aspiration, d'insufflation et d'irrigation sont aussi présents dans le tube d'insertion. L'air, l'eau et le vide sont pompés à partir d'une source extérieure via le cordon ombilical et sont contrôlés par des boutons sur la pièce de main.

- un canal de travail qui sert de voie de passage pour les accessoires.

Le canal de travail peut contenir divers accessoires (*annexe 2*) comme des pinces à biopsie, de brosses pour des prélèvements cytologiques, des électrodes de coagulation, du matériel de chirurgie laser, des collets de polypectomie, des pinces à préhension et des aiguilles à aspiration et injection (Van Lue et Van Lue, 2009 ; Pignon *et al.*, 2015).

Les derniers centimètres du tube d'insertion comportent une section de pliage qui constitue une zone de déviation possible dans quatre directions différentes (haut, bas, droite et gauche). Les mouvements de déviation sont contrôlés par des boutons présents sur la pièce à main.

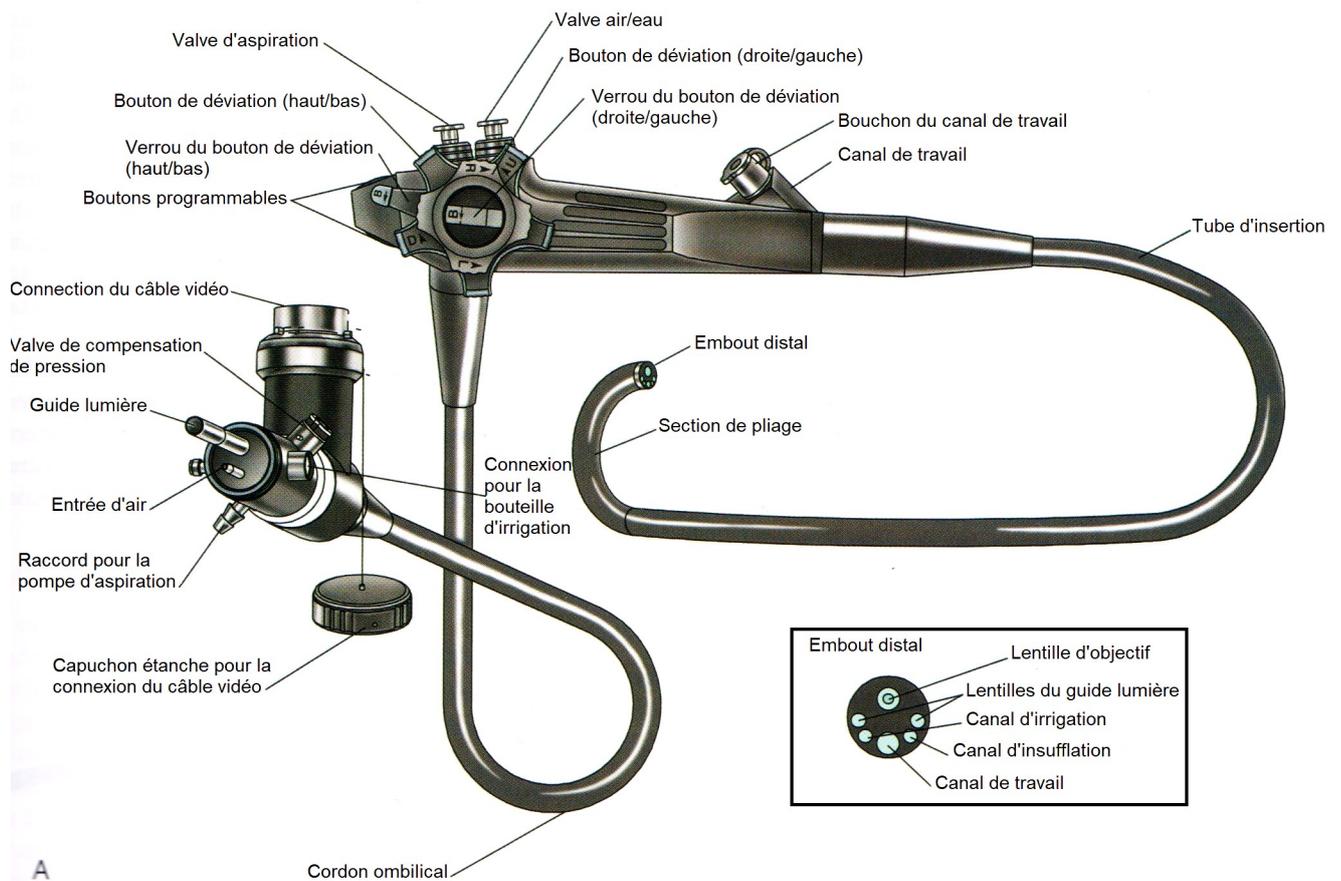


Figure 4: schéma d'un endoscope flexible (Tams et Rawlings, 2010)

La pièce de main est conçue pour être tenue de la main gauche (*illustration 5*), c'est elle qui contrôle l'aspiration, l'insufflation et l'irrigation ainsi que les boutons de déviations « haut » et « bas ». La main droite assure l'avancée du tube d'insertion dans le tube digestif ainsi que les boutons de déviations « gauche » et « droite ».



Illustration 5: préhension de la pièce de main d'un endoscope (Tams et Rawlings, 2010).

Les éléments extérieurs reliés à l'endoscope (*figure 5*) sont :

- une source de lumière d'air, d'eau et de vide
- un moniteur (= écran)
- une unité de capture

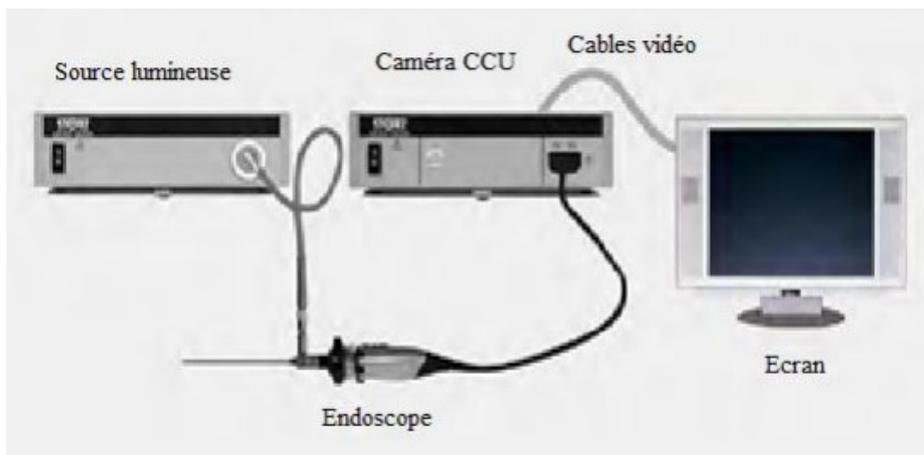


Figure 5: éléments extérieurs reliés à l'endoscope (Tams et Rawlings, 2010).

Les endoscopes varient en fonction du diamètre et de la longueur du tube d'insertion. La longueur est choisie en fonction de l'espèce et de son gabarit (un plus long tube est nécessaire sur les grandes races de chien). Les fibroscopes offrent la possibilité d'un plus petit diamètre que les vidéoendoscopes. Sur le marché, il existe des fibroscopes de diamètre allant de 1 à 14 mm tandis que le diamètre le plus petit de vidéo endoscope est de 2,8 mm. Cependant, plus le diamètre diminue, plus cela réduit le nombre d'accessoires compatibles ou les possibilités de mouvement dans les 2 directions. En médecine des petits animaux, généralement deux types d'endoscope sont majoritairement utilisés : un endoscope pour les voies respiratoires (bronchoscopie) et un pour les voies digestives (gastroscopie, coloscopie) (les principales caractéristiques de 2 exemples d'endoscopes utilisés en médecine vétérinaire des petits animaux sont synthétisées dans le tableau 8).

Tableau 8 : comparaison d'un gastroscopie et d'un bronchoscope utilisés en médecine vétérinaire.

	Gastro-fibroscope (60714PKSK série SILVER SCOPE ®, Karl storz)	Broncho-fibroscope (60003VBK1 ®, Karl storz ; 60001VLK2 ®, Karl storz)
Avantage	Manœuvres plus faciles dans le tube digestif grâce à une possibilité de déviation dans quatre directions	Diamètre plus petit allant de 5,2 mm et 3 mm
Inconvénient	Diamètre important (7,9 mm)	Moins manœuvrable car la déviation est possible que dans deux directions seulement

2. Intérêt diagnostique et pathologie concernée

Les biopsies par fibroscopie ont divers avantages :

- la fibroscopie permet l'observation de la muqueuse contrairement à une laparotomie exploratrice où le chirurgien ne visualise que la séreuse.
- des biopsies multiples peuvent être réalisées par fibroscopie, ce qui représente un intérêt non négligeable lors de pathologies à distribution multifocale. Ceci ne peut être réalisé par une approche chirurgicale car ce serait trop délabrant
- la fibroscopie permet d'éviter de faire des biopsies inutiles quand la visualisation directe des lésions permet d'établir un diagnostic
- les procédures de biopsie par endoscopie présentent un risque moindre de perforation et le risque septique est aussi réduit
- la procédure est plus rapide, moins délabrante et moins invasive. La récupération du patient est plus rapide. Par ailleurs, le coût est moins important qu'une chirurgie.

Les biopsies par voie endoscopique sont intéressantes lors de néoplasie pour l'établissement du caractère malin ou bénin de la lésion. Néanmoins, il faut réaliser plusieurs biopsies et la profondeur doit être suffisante au risque de générer des perforations.

3. Méthodologie de l'endoscopie digestive

L'endoscopie flexible n'ayant jamais été réalisée chez le lapin, la méthodologie de l'endoscopie digestive réalisée communément en canine sera décrite ici.

a) Œsophagoscopie

L'œsophagoscopie est l'examen de la lumière et de la muqueuse de l'œsophage à l'aide d'un endoscope. Le fibroscope souple est introduit dans la cavité buccale de l'animal. L'animal

étant sondé avec une sonde trachéale, le passage du fibroscope dans l'œsophage est ainsi facilité tout en limitant les risques de fausse déglutition. La muqueuse œsophagienne est rose et il est possible de visualiser en surface les battements cardiaques. Le diamètre de la lumière est régulier sur l'ensemble de l'œsophage. Le sphincter gastro-œsophagien se présente comme une rosette fermée, son passage est aisé et permet ainsi l'entrée de l'endoscope dans l'estomac. Au cours de cet examen, l'intégrité de la muqueuse œsophagienne est évaluée et des modifications telles que des obstructions ou des perforations sont recherchées ainsi que la présence de corps étranger ou de néoplasie (Sum et Ward, 2009).

b) Gastroskopie

Une gastroscopie est une endoscopie de l'estomac et permet aussi la visualisation directe de la lumière ainsi que de la muqueuse gastrique. Des prélèvements de tissu et de liquide peuvent aussi être effectués en vue d'analyses ultérieures. Le retrait de corps étrangers est aussi possible via l'endoscope. L'examineur fait progresser l'endoscope en veillant à examiner chacune des différentes parties de l'estomac. Il existe différentes démarches décrites dans la littérature concernant les différentes manœuvres possibles afin d'examiner l'estomac. La "manœuvre de la rétroversion" est la plus commune. Elle consiste à centrer la pointe de l'endoscope sur l'orifice gastro-œsophagien juste après l'entrée dans l'estomac ainsi il est possible visualiser l'endoscope inséré dans l'orifice du cardia. Il est ainsi possible d'évaluer le cardia, le pylore, la région du fundus, du corps et de l'antrum de l'estomac pour mettre en évidence la présence d'ulcère, de masse et de corps étranger. Des insufflations et des irrigations peuvent être effectuées afin de débarrasser la surface de la muqueuse des résidus présents. Il faut cependant s'assurer que le volume d'air ou d'eau injectés reste inférieur à celui du volume de l'estomac du patient pour palier au risque de distension de l'estomac voire de perforation (Sum et Ward, 2009). L'eau et l'air injectés peuvent aussi être évacués à l'aide d'une sonde gastrique.

c) Duodéoscopie haute

Tout comme la gastroscopie, l'entérocopie permet l'examen de la muqueuse intestinale ainsi que de sa lumière. Un examen de la partie proximale de l'intestin grêle permet de compléter la gastroscopie afin de rechercher les mêmes anomalies (Sum et Ward, 2009). L'endoscope est introduit au travers du pylore permettant la visualisation de l'ampoule duodénale ainsi que les abouchements distincts des canaux pancréatiques et biliaires. L'excrétion de bile et de sucs pancréatiques peut être aussi visualisée à cet endroit. Par la suite, l'endoscope est doucement retiré en veillant à ne pas faire de lésions iatrogènes.

4. Complications

Les complications sont rarement observées chez les chats et les chiens mais, l'endoscopie digestive flexible n'ayant jamais été réalisée chez le lapin, aucune donnée n'est rapportée chez le lapin (Guilford, 2005). Les complications majeures sont liées à l'insufflation d'air qui génère une distension gastrique. Une distension de l'estomac peut entraîner une hypotension et une bradycardie, une stimulation vasovagale, des lésions diaphragmatiques et des douleurs. Des perforations œsophagiennes/gastriques constituent aussi une complication potentielle car la paroi de l'estomac est très fine chez cette espèce (Smith, 2020). Le pylore est un lieu particulièrement propice à une éventuelle perforation gastro-intestinale par l'endoscope (Tams, 2011). Si une perforation est suspectée, un examen radiographique abdominale est recommandé afin de mettre en évidence de l'air libre dans la cavité abdominale ce qui confirmera le diagnostic (Guilford, 2005).

III. Endoscopie flexible de l'appareil digestif du lapin

1. Introduction

L'endoscopie a pour but d'affiner le diagnostic notamment lors de troubles gastro-intestinaux car cette technique permet un examen visuel de l'ensemble du tube digestif et de déceler les lésions présentes. De plus, l'endoscopie peut être dans certains cas à but thérapeutique notamment en cas de présence de corps étranger ou de sténose. Actuellement, chez le lapin, seule l'endoscopie rigide est utilisée enfin d'effectuer l'examen de la cavité buccale. Cependant, cet appareil ne permet pas une exploration plus profonde du tube digestif comme pourrait le permettre l'endoscopie flexible. Le premier objectif de cette étude est de développer et de décrire la technique d'endoscopie flexible chez le lapin en termes de matériels et de méthodes.

Néanmoins, l'examen endoscopique flexible nécessite une période de mise à jeun préalable afin de permettre une vidange digestive en vue d'une bonne visualisation de tube digestif. Cependant, les lapins ne supportent pas le jeûne de plus de 24 heures car cela provoque une déshydratation trop marquée et un risque de septicémie (Oglesbee et Lord, 2020). Le second objectif est donc de développer un régime (à base d'un aliment de soutien par gavage), mise en place préalablement à l'examen endoscopie flexible qui permettrait à la fois une bonne visualisation du tube digestif et le maintien du bon fonctionnement du transit intestinal du lapin.

Dans un premier temps, un protocole alimentaire précis est élaboré afin de permettre une vidange digestive chez le lapin. Puis, les animaux sont anesthésiés en vue de réaliser l'examen endoscopique flexible. À la suite de cet examen, les animaux reçoivent une alimentation normale et sont suivis pendant deux jours (ou jusqu'à reprise d'un transit digestif et d'une alimentation normale) afin de s'assurer de la bonne reprise alimentaire et d'apprécier les effets secondaires liés aux protocoles alimentaires, à l'anesthésie ou à l'examen endoscopique.

2. Matériels et méthodes

a) Les animaux

Cette étude dispose de deux lapins en bonne santé mâles âgés de six et sept mois de race néo-zélandaise provenant d'un élevage d'animaux de laboratoire.



Illustration 6 :lapin mâle âgé de six mois (source personnelle)

b) Le régime

Deux protocoles alimentaires sont mis en place (*figure 6*), qui se différencient par la durée de gavage avant l'examen. Lors de la première phase de l'étude (phase A), les deux lapins sont privés de nourriture solide et gavés durant 24 heures avant l'examen. Lors de la deuxième phase (phase B) qui a lieu 37 jours après la première phase, les deux lapins sont privés de nourriture solide et gavés durant 48 heures afin d'apprécier les effets de la durée du gavage sur la vidange et sur la visualisation du tube digestif. Puis, lors des deux phases, les deux lapins subissent une diète pré-examen de 6 heures.

Pour le gavage, l'aliment de soutien EMERAID IC HERBIVORE ® est utilisé (*figure 7 et 8*). Le volume distribué est établi en fonction du besoin énergétique journalier de l'animal puis divisé en trois repas répartis à intervalle de 8 heures au cours de la journée précédent le jeûne de 6 heures avant l'examen endoscopique (*annexe 3*).

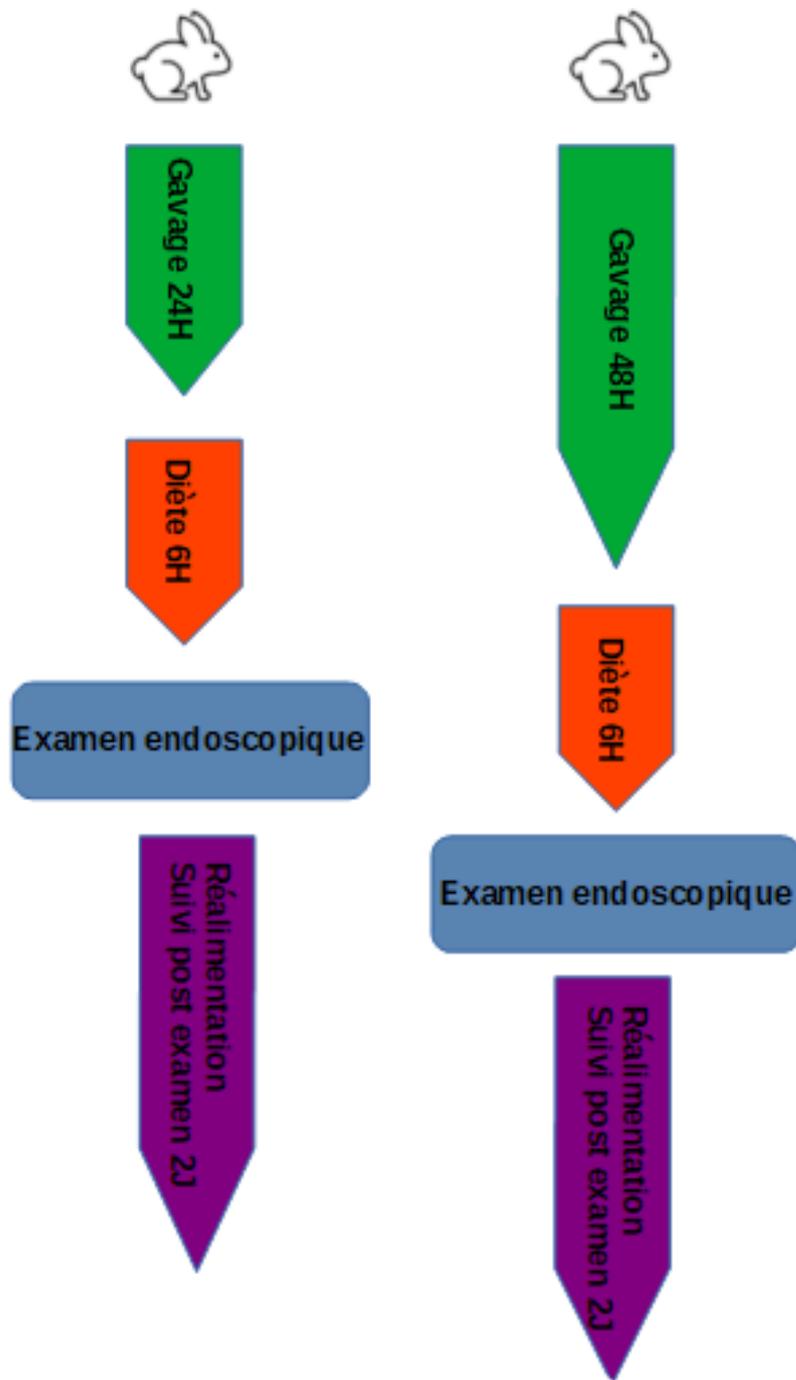


Figure 6: schéma protocole de gavage (phase A à gauche et phase B à droite)



Illustration 7: aliment de soutien EMERALD INTESIVE CARE HERBIVORE[®] donné en gavage aux lapins (source personnelle)



Illustration 8: aliment de gavage reconstitué et seringue de gavage (source personnelle)

A la fin de l'examen endoscopique, les animaux ont accès à une alimentation solide (du foin, granulés et eau à volonté).

c) Protocole anesthésique

Après un examen pré-anesthésique, les animaux sont tout d'abord prémédiqués avec du midazolam (DIAZEDOR ®, Axience) à la dose de 1 mg/kg par voie IM associé à de la buprénorphine (BUPAQ ®, Virbac) à la dose de 50 µg/kg par voie SC. Après la pose d'un cathéter intraveineux, l'induction est réalisée avec de l'alfaxalone (ALFAXAN ®, Jurox) à la dose de 2 mg/kg par voie IV au besoin. L'anesthésie est ensuite maintenue avec un relais gazeux avec de l'isoflurane (ISORANE ®, Axience) ou du sévoflurane (SEVOFLO ®, Zoetis) via une sonde trachéale de 3 mm de diamètre. Afin d'éviter les spasmes laryngés et de faciliter l'intubation, une dose de spray lidocaïne 2% (LIDOR ®, Axience) est appliquée au préalable sur les cartilages aryténoïdes. L'intubation est réalisée à l'aide d'un vidéo-otoscope afin de visualiser l'épiglotte. La trachée est alors cathétérisée avec un sonde urinaire glissée dans le canal opérateur de l'optique de vidéo-otoscopie. Celle-ci est laissée en place pour servir de guide à la sonde trachéale. Dès l'induction et jusqu'au réveil, un suivi des paramètres vitaux des animaux est effectué. Divers paramètres comme la SpO₂, la pression artérielle, la température, la fréquence cardiaque et respiratoire sont relevés sur une fiche de suivi (*annexe 4*) qui comporte l'ensemble des molécules administrées ainsi que leurs doses.

d) Examen endoscopique

Pour chaque animal, une fiche de compte rendu d'examen endoscopique (*annexe 5*) est remplie, renseignant le matériel utilisé, les lésions observées et les prélèvements effectués. À l'instar du positionnement lors de gastroscopie chez le chien et le chat, les lapins sont placés en position latérale gauche (*illustration 9*). Cette position améliore les possibilités d'examen de l'estomac du cardia au pylore et réduit la pression qu'exerce les autres organes sur l'estomac (Tams, 2011 ; Radhakrishnan, 2016). Pour protéger l'endoscope des mâchonnements, un spéculum buccal de taille appropriée doit être utilisé. Pour la phase A, le fibroscope souple (11301BN1 ®, Karl storz) de 5,6 mm de diamètre (*illustration 10*) a été utilisé alors que pour la phase B, un vidéo endoscope (OLympus, GIF-Q180) de 8,6 mm de diamètre équipé d'un canal opérateur est alors introduit dans la cavité buccale. Pour chaque phase, un seul manipulateur a été impliqué dans les procédures (Dr Pignon pour la phase A et Dr Freiche pour la phase B).



Illustration 9 : positionnement du lapin lors de l'examen endoscopique (source personnelle)



Illustration 10: fibroscope utilisé lors de la phase A (source personnelle)

e) Suivi post examen endoscopique

A la suite de l'examen, les animaux sont placés en couveuse afin de s'assurer du bon réveil avec un apport en oxygène ainsi qu'une température adéquate au lapin (pendant environ 2 heures après l'examen). Puis, lorsqu'ils présentent un port de tête correct et une position corporelle normale, les lapins sont transférés dans leur cage avec de la nourriture (du foin, de la verdure et des granulés à volonté) et de l'eau à disposition. Si l'état de réveil ne le permet pas, une fluidothérapie et une alimentation assistée sont mise en place.

Une analgésie via des opioïdes (buprénorphine à la dose de 50 µg/kg TID par voie SC, IM ou IV) peut être effectuée en cas de signes de douleur. De même, des anti-inflammatoires non stéroïdiens tel que le méloxicam (à la dose de 0,2-1 mg/kg BID par voie PO ou SC) peuvent être mis en place notamment en cas de pharyngite liée à des lésions iatrogènes au moment de l'intubation. Un gastro-protecteur (famotidine à la dose de 0,5 mg/kg BID par voie SC ou oméprazole à la dose de 2 mg/kg SID par voie PO ou encore cimétidine à la dose de 5-10 mg/kg BID par voie PO, SC, IM ou IV) peut être mis en place si des lésions d'ulcères gastriques sont observées.

Un suivi post-examen débute alors pour évaluer la bonne reprise du transit digestif des animaux à l'aide d'une fiche de suivi (*annexe 6*) regroupant les paramètres suivants :

- le poids (les lapins sont pesés une fois par jour)
- la quantité de nourriture ingérée (la quantité de granulés et de verdure est quantifiée mais la quantité de foin ingérée est indiquée de façon qualitative)
- la quantité de selles (les selles sont récoltées une fois par jour puis pesées et la présence de selles anormales type diarrhée est aussi notifiée)
- la présence d'urine
- l'état général de l'animal (la présence de signes de douleur ou de bien-être des animaux sont appréciés deux fois par jour)

Le suivi post-examen durera deux jours (ou jusqu'à reprise d'un transit digestif et d'une alimentation normale) puis les animaux sont placés dans un centre d'accueil.

Le projet a reçu l'autorisation du comité d'éthique de l'EnvA (*annexe 7*).

3. Résultat

a) Suivi anesthésique

Au cours des quatre manipulations, les lapins ont été prémédiqués et induits sans complication. Lors de la procédure, un épisode de tachycardie (fréquence cardiaque augmentant entre 270 à 300 bpm sur 10 à 15 minutes) associé à un abdomen distendu lors d'insufflation via l'endoscope (phénomène plus marqué lors d'une procédure de la phase B) a été noté lors des 2 procédures de la phase A et lors d'une procédure de la phase B. Un retrait de l'air insufflé a permis de diminuer la tachycardie lors des 3 procédures. Le réveil se déroule correctement sans complication nécessitant la mise de traitement de soutien pour l'ensemble des procédures.

b) Examen endoscopique

Un fibroscope souple (phase A) ou un vidéo-endoscope (phase B) est introduit dans la cavité buccale du lapin. L'animal étant sondé avec une sonde trachéale, le passage du fibroscope dans l'œsophage est ainsi facilité tout en limitant les risques de fausse déglutition. La technique est semblable à celle d'un examen endoscopique gastrique réalisé chez le chien ou le chat et rappelle en particulier celle utilisée chez le chat notamment en termes de taille des organes. Le manipulateur fait progresser l'endoscope de l'œsophage vers l'estomac et y effectue les manœuvres et les points d'observations similaires à ceux réalisés chez le chat ou le chien. L'endoscope est introduit au travers du pylore permettant la visualisation de l'ampoule duodénale ainsi que les abouchements distincts des canaux pancréatiques et biliaires. L'endoscope est ensuite retiré délicatement en sens inverse. Au passage du cardia lors de la remontée de l'endoscope, un léger saignement et un léger reflux sont observés séparément chez deux sujets

c) Image endoscopique du lapin

- ***Apparence normale de l'œsophage***

Comme chez les autres espèces, l'estomac apparaît vide ou avec très peu de résidus alimentaires (*illustration 11 et 13*). Au cas contraire, la présence d'une forte quantité d'aliments ou de liquides peut signifier un problème de motilité œsophagienne, d'obstruction ou de perforation. La paroi de l'œsophage est rose et les vaisseaux sanguins sont visibles à sa surface. L'examen de l'œsophage se termine par l'observation du sphincter gastro-œsophagien (*illustration 12 et 14*).

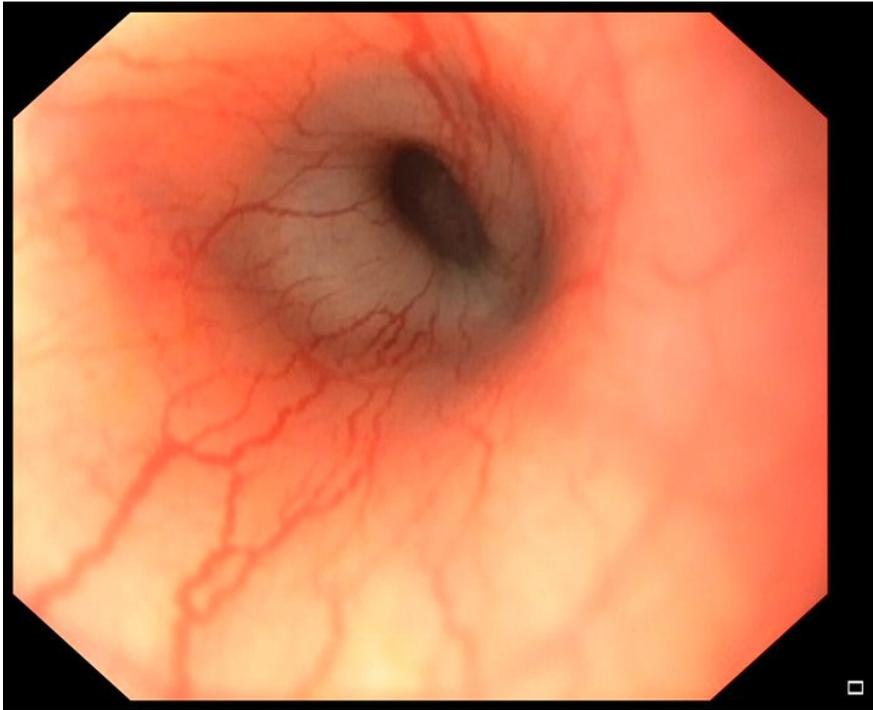


Illustration 11 : apparence normale de l'œsophage du lapin au video-endoscope (Cliché unité de Médecine, ENVA).

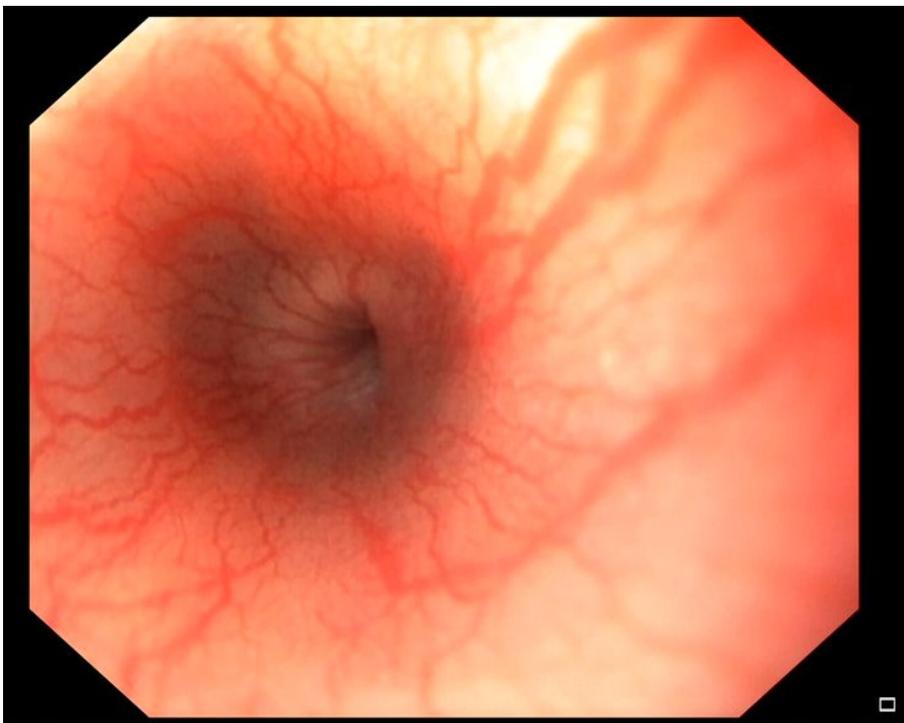


Illustration 12: apparence normale de la portion distale de l'œsophage du lapin au video endoscope (Cliché unité de Médecine, ENVA).

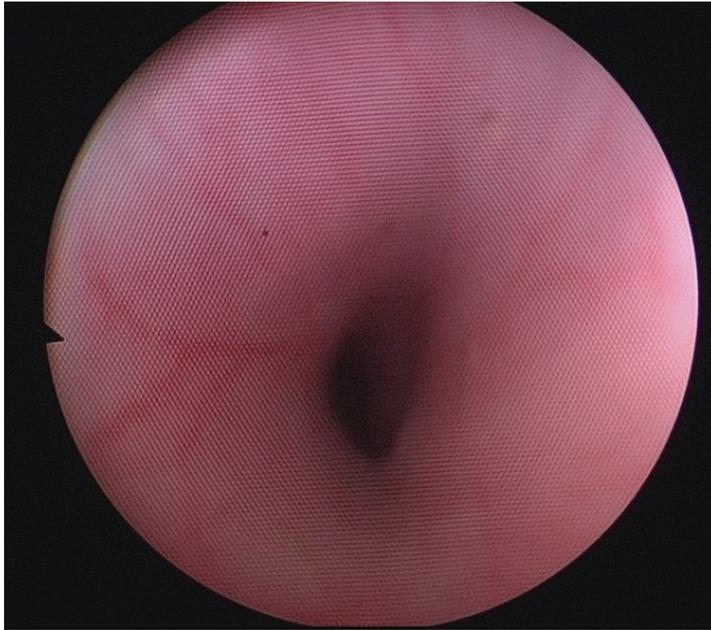


Illustration 13: apparence normale de l'œsophage du lapin au fibroscope (Cliché unité de Médecine, ENVA).

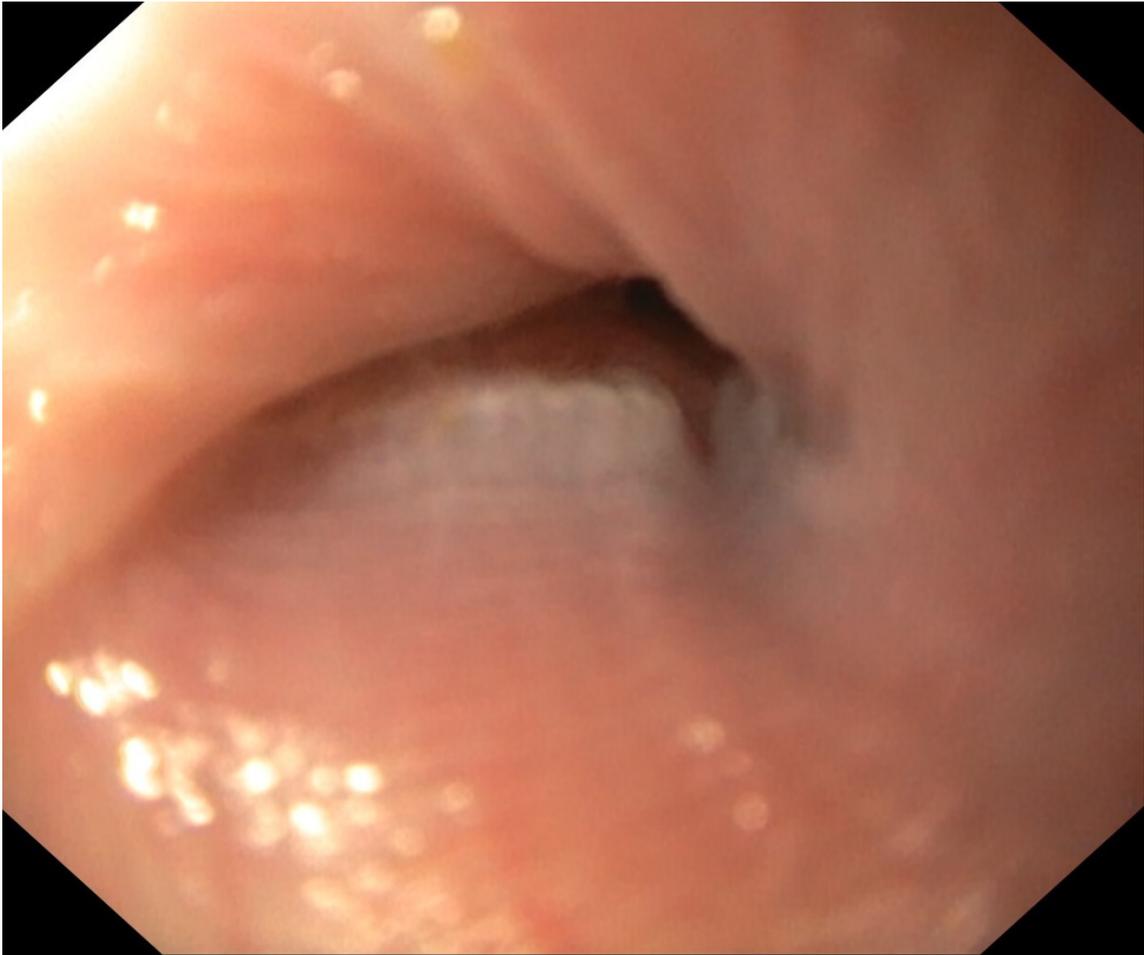


Illustration 14: apparence normale de l'œsophage avec vue sur le sphincter gastro-œsophagien chez le lapin en vidéo-endoscope (Cliché unité de Médecine, ENVA).

- ***Apparence normale de l'estomac***

L'estomac apparaît rose avec une paroi assez lisse. Des restes alimentaires restent présents en quantité modérée après le protocole de 24heures de vidange et en faible quantité après celui de 48 heures (*illustration 15 et 16*). Des portions des différentes muqueuses restent néanmoins visibles (en particulier après le protocole de 48 heures) et une irrigation d'eau permet partiellement de décoller les résidus. La manœuvre de la rétroversion permet de voir la région du cardia (*illustration 17*). Chez le lapin, le pylore est visible et franchissable (*illustration 16*). La réalisation de biopsie est possible tout comme le prélèvement de liquide.

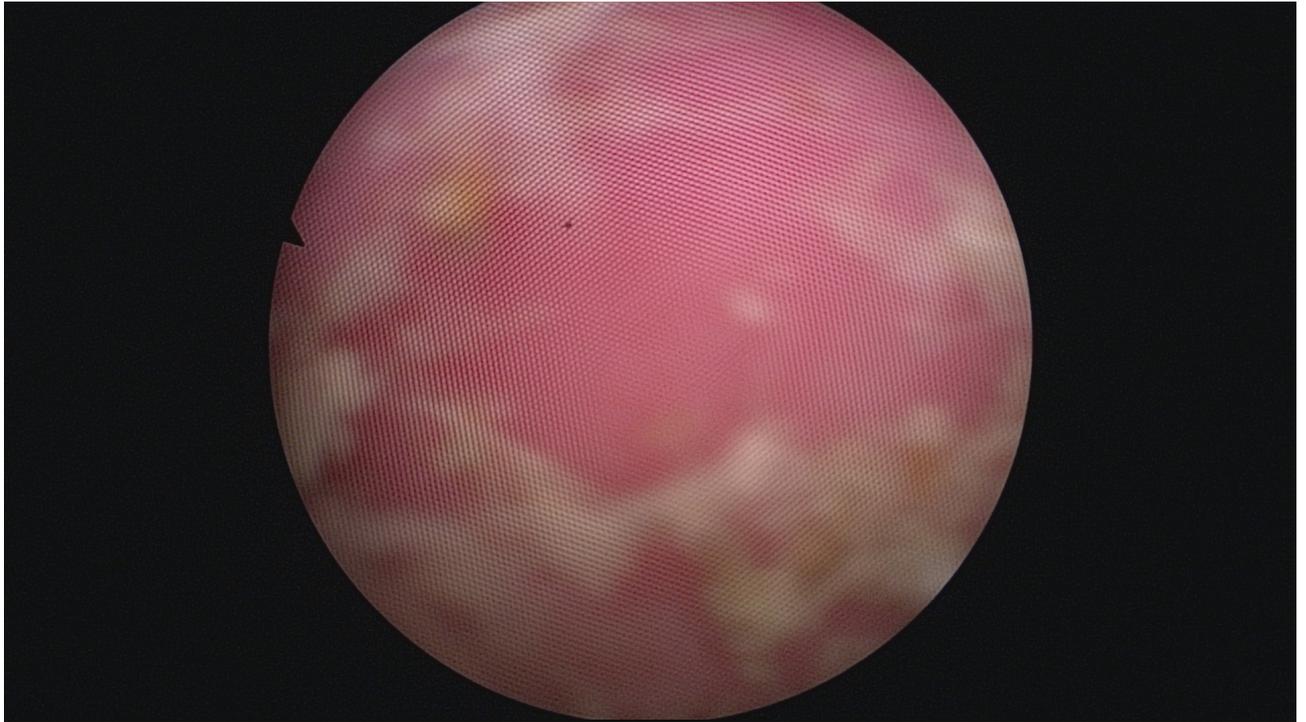


Illustration 15: apparence normale de la muqueuse gastrique du lapin au fibroscope (Cliché unité de Médecine, ENVA).



Illustration 16: apparence normale de l'estomac au vidéo-endoscope avec le pylore visible distalement (Cliché unité de Médecine, ENVA).



Illustration 17: apparence normale de l'estomac en vidéo-endoscope par la manœuvre de la rétroversion donnant vue sur la région du cardia (Cliché unité de Médecine, ENVA).

- ***Apparence normale du duodénum proximale***

Suite au passage du pylore, l'ampoule duodénale apparaît. La muqueuse duodénale est rose et comporte des villosités à sa surface. L'abouchement distinct des canaux pancréatiques et biliaires, en papille duodénale proximale et distale, est visualisable (*illustration 18*).



Illustration 18: apparence normale du duodénum proximal au vidéo endoscope avec vue sur une papille duodénale proximale (Cliché unité de Médecine, ENVA).

- ***Images de lésions***

Lors des endoscopies expérimentales, des lésions gastriques sont être observées. Une masse arrondie, bien délimitée, de couleur rose mesurant 5 mm de diamètre environ et faisant extrusion de la muqueuse est observée. La muqueuse gastrique entourant la masse est légèrement érythémateuse (*illustration 19 et 20*). Cette masse pourrait correspondre à un abcès ou un processus néoplasique bénin. Des ulcères gastriques sont aussi mis en évidence (*illustration 21*) avec une lésion érythémateuse de quelques millimètres et légèrement érosive en son centre.

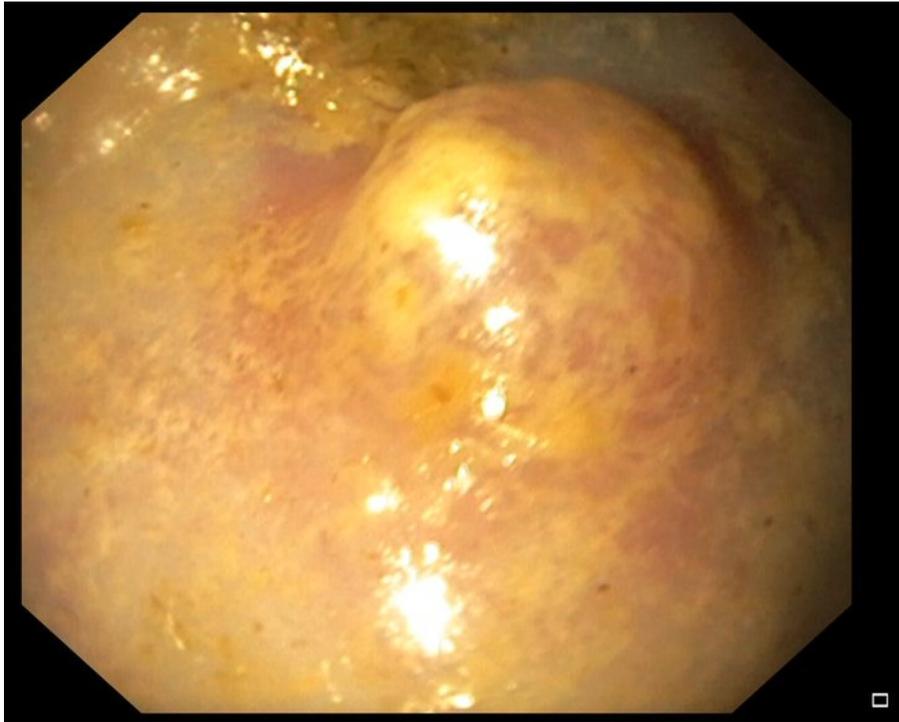


Illustration 19: masse gastrique (Cliché unité de Médecine, ENVA).



Illustration 20: masse gastrique (Cliché unité de Médecine, ENVA).

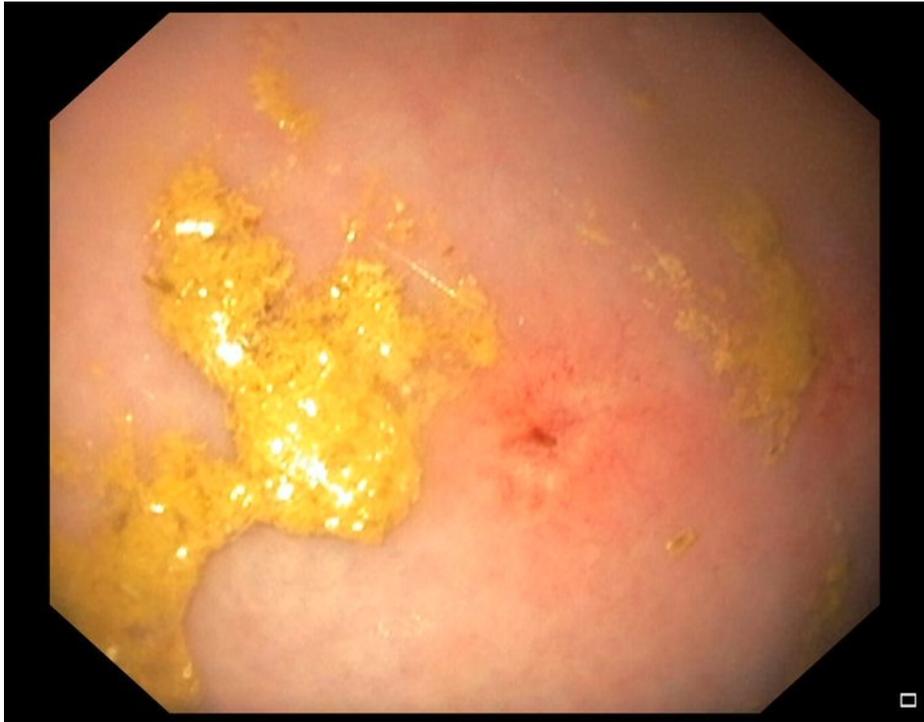
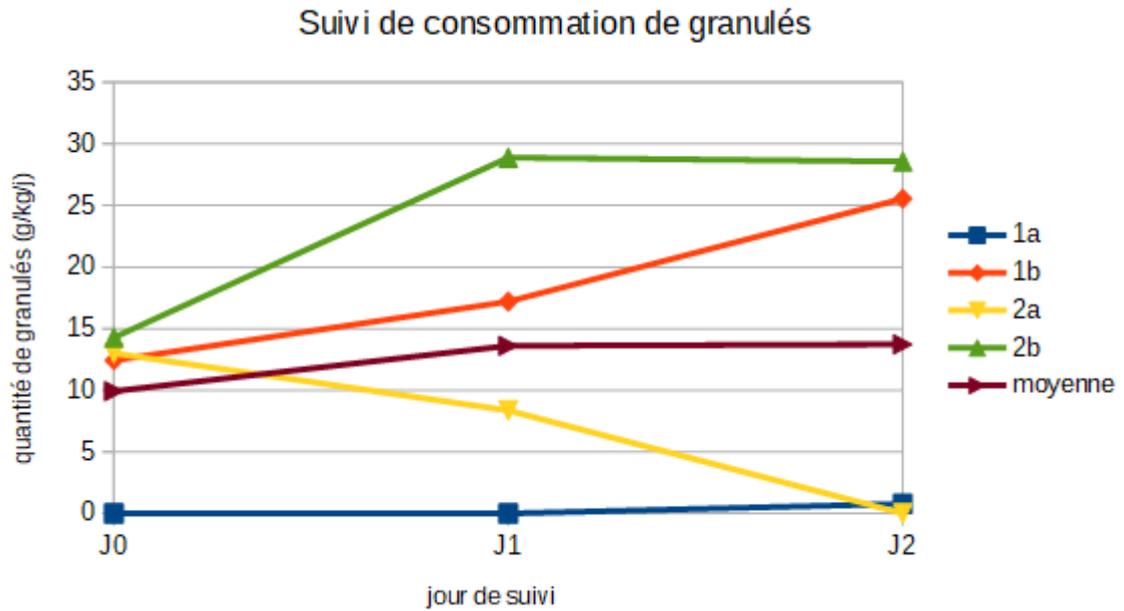


Illustration 21: ulcère gastrique (Cliché unité de Médecine, ENVA).

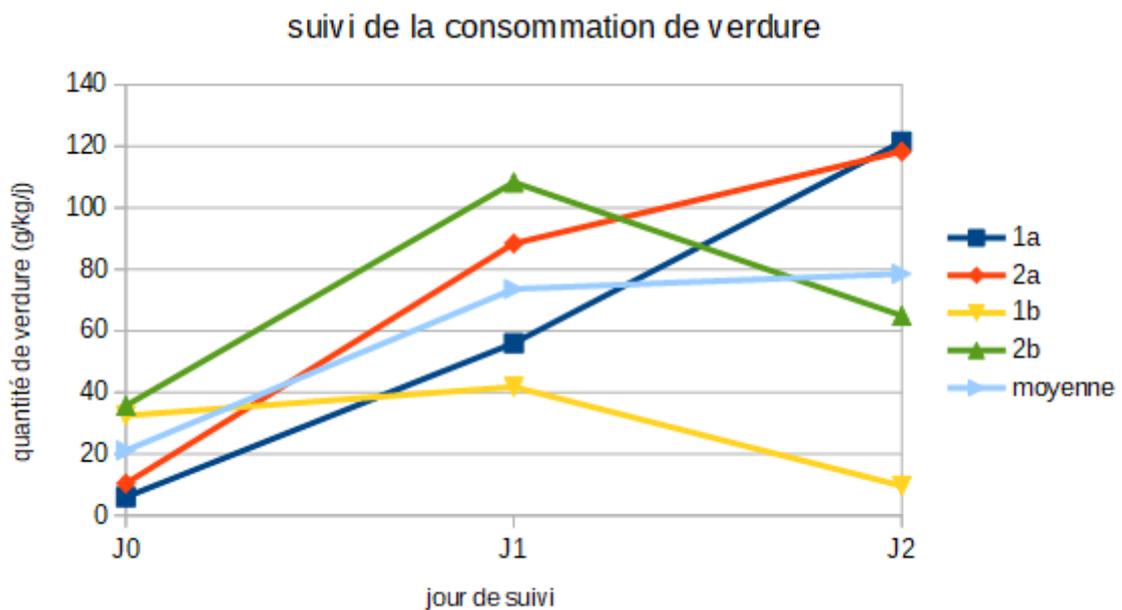
d) Suivi post examen endoscopique

Au cours du suivi post examen endoscopique, l'ensemble des sujets présentent des bruits trachéaux probablement lié à l'intubation. Un traitement à base de méloxicam à la dose de 1 mg/kg BID par voie PO pendant 5 jours a été mis en place et a permis d'atténuer progressivement les signes. Après la réalisation de l'endoscopie d'un des sujets (phase B), le lapin présente une dysorexie pendant deux jours évoluant vers une anorexie associée à une diminution de l'émission de selles et un abattement progressif. Trois jours après l'intervention, les examens complémentaires réalisés (une radiographie du thorax et de l'abdomen ainsi qu'une échographie de l'abdomen) mettent en évidence des signes de perforation de l'estomac. Lors d'une laparotomie exploratrice réalisée le même jour, une perforation à la jonction entre l'œsophage et l'estomac est confirmée, un nettoyage et une suture de la paroi gastrique perforée sont réalisés. L'état du sujet se dégrade à la suite de l'intervention (sujet en état de coma), une euthanasie est donc décidée. Après les 3 autres procédures (phase A et l'autre lapin de la phase B), les lapins présentent une reprise progressive de l'appétit avec une prise alimentaire observée dès le premier jour (*graphique 1 et 2*) après l'examen endoscopique. La reprise de l'émission de selles est progressive avec des selles d'aspect normal dès le premier jour de suivi, autorisant leur sortie après 2 jours sur surveillance (*graphique 3*).

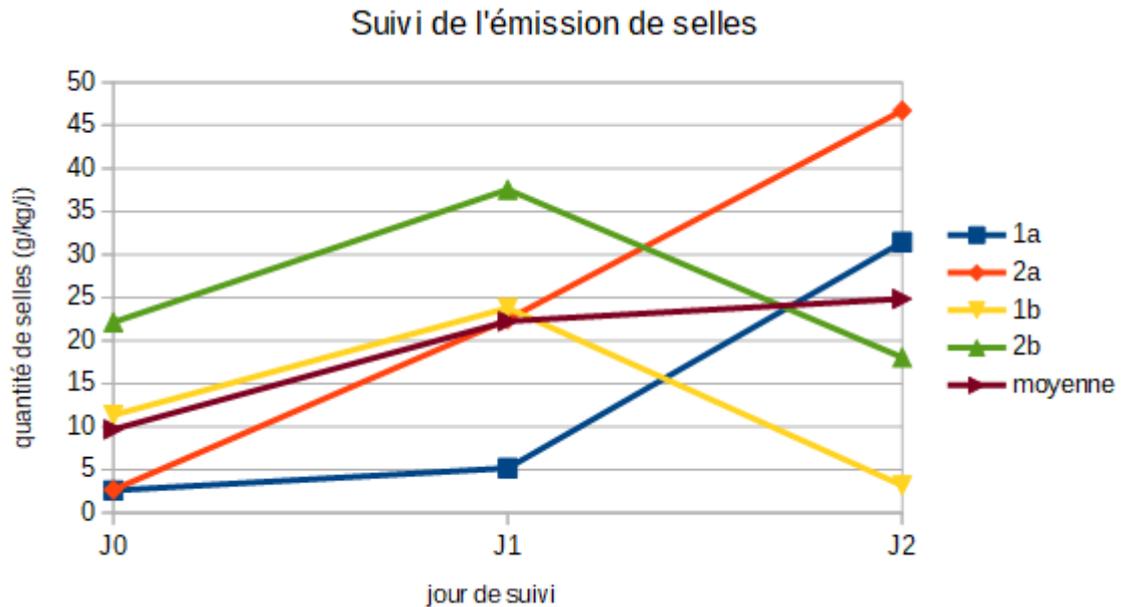
graphique 1: suivi de la consommation de granulés



graphique 2: suivi de la consommation de verdure



graphique 3: suivi de l'émission de selles



4 Discussion

Le matériel utilisé pour l'endoscopie flexible chez le lapin est identique à celui utilisé chez le chat et le chien. Des endoscopes avec un tube d'insertion de petit diamètre ont été utilisés ici (un fibroscope souple de 5,6 mm de diamètre et un vidéo-endoscope de 8,6 mm de diamètre) afin de s'adapter au mieux au diamètre du tube digestif des lapins. Quelque soit l'endoscope utilisé et même avec le vidéo-endoscope de plus gros diamètre, l'examen a été réalisé sans difficulté notamment lors du passage des sphincters (cardia et pylore notamment). Les sujets sont préparés et positionnés de la même façon (en décubitus latéral gauche) que le chat et le chien. De plus, la technique utilisée pour faire progresser le tube d'insertion est identique, malgré un passage plus difficile au niveau du pharynx chez le lapin. Les points d'observations et les manœuvres sont identiques à ceux réalisés chez le chat ou le chien et les structures observées sont similaires. La persistance de résidus, observée lors de cette étude, demande plus d'irrigation et d'insufflation que chez les autres espèces. L'utilisation d'accessoires, comme la pince à biopsie ou la brosse à cytologie, n'a pas été expérimentée dans cette étude. La particularité de l'examen endoscopique digestive chez le lapin repose sur la nécessité d'un protocole alimentaire précis avant l'examen contrairement au chien et au chat pour qui une diète (allant de 12 heures pour une œsophagoscopie à 36 heures pour une coloscopie) suffit à la vidange digestive et est correctement tolérée (Leib, 2011 ; Sherding et Johnson, 2011). Cette particularité du lapin diffère aussi du cheval, qui est aussi un herbivore monogastrique, pour qui un jeûne de 12 heures en aliment solide associé à un retrait d'eau de 8 heures sont effectués avant une duodénoscopie sans avoir recours à un protocole alimentaire s'appuyant sur un aliment de soutien (Bain *et al.*, 2004). De plus, le suivi post-examen diffère aussi de ces espèces. En effet un suivi sur deux jours semble nécessaire afin de s'assurer de la bonne reprise du transit digestif et de l'absence de complication.

Malgré la persistance de débris gastriques, des images correctes des différentes muqueuses sont prises à la suite du protocole alimentaire. Des images de lésions d'ulcères gastriques et de

masses gastriques sont également observées et décrites. Dans notre étude, une diète de 48 heures semble plus appropriée afin de permettre une vidange correcte avec l'aliment de soutien utilisé. Cette diète a été tolérée par l'ensemble des sujets mais n'est pas suffisante pour obtenir une vidange complète. D'après une étude de Redfern et al, ayant pour but la mesure de l'acidité gastrique chez le lapin, une diète liquide de 200 mL par jour à base de 50 % de liquide (contenant notamment du maltose, de la caséine et de la cellulose) et 50 % d'aliment de soutien suivi d'un jeûne d'une nuit aurait permis de vidanger l'estomac de ces débris (Redfern *et al.*, 1991). A noter que dans leur étude, la vidange gastrique n'est pas décrite de manière explicite ni illustrée par des photos. La persistance de débris est donc jugée de façon subjective. Dans leur étude, les lapins portaient une collerette afin d'éviter la cæcotrophie. L'étude réalisée ici n'a pas pris en compte la cæcotrophie des lapins qui pourrait altérer la vidange digestive. Cependant, le port de la collerette pourrait représenter une source de stress supplémentaire pour les lapins et donc potentiellement favoriser des ralentissements de transit notamment après l'examen endoscopique. De plus, dans l'étude réalisée ici, un aliment de soutien plus riche en nutriments et en fibres que dans l'étude de Redfern et al est privilégié, afin de fournir un apport nutritif correct aux lapins et de favoriser la reprise du transit digestif. Cependant cet aliment, étant plus riche notamment en fibres, réduit la vidange digestive ce qui pourrait expliquer la persistance de débris observée lors des endoscopies.

Cette étude présente des limites, notamment le faible nombre de manœuvres effectuées (4 manœuvres) ainsi que le faible nombre de lapin utilisés (2 lapins de la même race) ce qui ne permet pas la représentativité à l'échelle de l'espèce. De plus, seuls deux types de protocoles alimentaires uniquement ont été testés ici, les résultats obtenus à la suite d'un protocole plus long n'ont donc pas été étudiés. L'examen d'endoscopie flexible présente des limites en terme topographique, en effet la longueur des endoscopes ne permet qu'une visualisation de la partie haute du tube digestif. De plus, le diamètre des endoscopes pourrait poser aussi un problème chez les lapins de race naine dont le diamètre du tube digestif est plus petit que ceux des lapins utilisés pour cette expérimentation. Le protocole alimentaire nécessaire à la vidange digestive avant l'examen peut aussi représenter une limite car le passage de la nourriture solide à la nourriture liquide peut perturber le bon fonctionnement digestif. De plus, le stress associé aux multiples manipulations lors des gavages peut occasionner des perturbations du transit. Enfin, les gavages qui sont chronophages par leur durée et leur fréquence peuvent aussi représenter un problème d'ordre pratique pour les cliniciens et les propriétaires. Par ailleurs cet examen nécessite obligatoirement l'anesthésie de l'animal. Le risque anesthésique reste faible mais peut-être augmenté en cas de comorbidités (notamment lors d'obésité, d'âge avancé et/ou de gestation). Enfin, le coût de l'équipement représente un investissement non négligeable.

Des complications ont été observées, notamment une perforation à la jonction œsophage estomac chez l'un des lapins. Cette perforation pourrait être liée à une sur-distension gastrique à une fragilisation de la paroi ou à une perforation lors de la progression de l'endoscope. À la suite de cette perforation, le passage de nourriture à travers la cavité péritonéale ayant provoqué une péritonite pourrait expliquer la mort du sujet malgré la prise en charge de la perforation. L'origine de la perforation n'a pas pu être déterminée avec précision mais est probablement multi-factorielle. Il est tout de même à noter que celle-ci est survenu suite à l'utilisation du vidéo-endoscope. De plus, au passage du cardia lors de la remontée de l'endoscope, un léger saignement et un léger reflux ont été observés séparément chez deux sujets. Ces observations ne semblent pas avoir eu de conséquences cliniques chez ces individus.

Dans le but de réduire les débris persistants, une diète plus longue, de 72 heures par exemple, pourrait être envisagée. De plus, des débris végétaux étant observés lors de nos manipulations, un

retrait du foin quelques heures avant le début d'une diète de 48 heures pourrait améliorer la vidange gastrique. Aussi, il serait intéressant de réaliser cette étude sur un plus grand nombre de lapins pour être représentatif. De la même façon, il serait pertinent d'inclure des lapins de race plus petite dans ces expérimentations afin d'évaluer si les diamètres des endoscopes actuels sont compatibles avec le diamètre des lapins d'autres races. L'usage d'endoscope de petit diamètre (inférieur à 8,4 mm) serait préférable afin de réduire le risque de lésions iatrogènes en particulier au niveau du cardia. L'endoscopie digestive par voie basse n'a pas été abordée dans cette étude, il serait donc intéressant de développer cette technique dans l'avenir chez le lapin. Enfin, dans le futur, le développement d'endoscope plus petit pourrait permettre de s'adapter au diamètre plus réduire des tubes digestifs des lapins naines.

Conclusion

Les Nouveaux Animaux de Compagnie (NAC) sont de plus en plus présentés en consultation. C'est pourquoi, les praticiens vétérinaires sont amenés à se familiariser avec ces différentes espèces en particulier le lapin qui est l'espèce la plus populaire parmi les NAC. Du fait de son système digestif fragile, le principal motif de présentation du lapin en clinique vétérinaire se rapporte aux troubles digestifs.

Actuellement, chez le lapin, seul l'endoscopie rigide est utilisée en examen complémentaire du tube digestif. Cependant, cette technique ne permet pas l'exploration profonde du tube digestif contrairement à l'endoscopie flexible. L'endoscopie a pour but d'affiner le diagnostic notamment lors de troubles gastro-intestinaux en cas d'ulcères gastriques, de corps étranger ou de néoplasie mais peut aussi être utilisé à but thérapeutique. Néanmoins, l'examen endoscopique flexible nécessite une période de mise à jeun préalable afin de permettre une vidange digestive en vue d'une bonne visualisation de tube digestif. Cependant, les lapins ont un système digestif fragile qui ne supportent pas le jeun de plus de 24 heures car cela provoque à une forte déshydratation et un risque de septicémie.

Cette étude, ayant pour but de développer et de décrire la technique d'endoscopie flexible chez le lapin à l'aide d'un protocole alimentaire précis, a permis de visualiser les premières images de la partie supérieure du tube digestif du lapin. En effet, malgré la persistance de débris gastriques, des images correctes des différentes muqueuses sont prises. Des images de lésions d'ulcères gastriques et de masses gastriques sont observées et décrites. Dans cette étude, une diète de 48h semble plus appropriée afin de permettre une vidange correcte avec l'aliment de soutien utilisé. Cette diète est correctement tolérée chez les lapins utilisés sans nuire à la bonne reprise du transit digestif par la suite.

Dans les années à venir, le développement de matériel endoscopique spécialisé aux NAC serait souhaitable, notamment en termes de diamètre des endoscopes, afin de s'adapter aux plus petits diamètres du tube digestif des lapins de race naine. De plus, dans le but de réduire les débris persistants, une diète plus longue, de 72 heures par exemple, pourrait être envisagée dans de nouvelles expérimentations. De même, des débris végétaux étant observés lors de nos manipulations, un retrait du foin quelques heures avant le début d'une diète de 48 heures pourrait améliorer la vidange gastrique. Enfin, il serait intéressant de développer un atlas d'images d'endoscopie flexible digestive du lapin afin d'enrichir la médecine vétérinaire dans ce domaine encore non étudié chez cette espèce.

Liste des références bibliographiques

- BAIN F.T., PETRIZZI L., VALBONETTI L., MUTTINI A. (2004) Gastroscopy and Duodenoscopy. *In* : Nathan M., Slovis X., *Atlas of Equine Endoscopy*. 7^e éd., Saint Louis, Mosby, pp 147-168
- BANZATO T., BELLINI L., CONTIERO B., SELLERI P., ZOTTI A. (2015) Abdominal ultrasound features and reference values in 21 healthy rabbits. *Vet. Rec.* 176(4), 101-101
- BLAS E.E., GIDENNE T. (2010) Digestion of starch and sugars. *In* : De Blas C., Wiseman J., *Nutrition of the rabbit*. 2^e éd., Wallingford, Cabi Publishing , pp 21-40
- BOUSSARIE D., RIVAL F. (2013) Médecine et chirurgie du lapin de compagnie. Paris, VetNac Editions
- CERVERA C., FERNANDEZ-CARMONA J. (2010) Nutrition and the climatic environment. *In* : de Blas C., Wiseman J., *Nutrition of the Rabbit*. 2^e éd., Wallingford, Cabi Publishing, pp 267-284
- CHAMNESS C.J. (2005) Introduction to Veterinary Endoscopy and Endoscopic Instrumentation. *In* : McCarthy T., *Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner*. 2^e éd., Saint Louis, Elsevier, pp 1-20
- CHAMNESS C.J. (2011) Endoscopic Instrumentation and Documentation for Flexible and Rigid Endoscopy. *In* : Tams T.R., Rawling C.A., *Small Animal Endoscopy*. 3^e éd. Saint Louis, Mosby, pp 3-26
- CROWLEY E.J., KING J.M., WILKINSON T., *et al.* (2017) Comparison of the microbial population in rabbits and guinea pigs by next generation sequencing. *Plos One* 12(2), e0165779
- DAYAN M.O., BESOLUK K. (2011) Three-dimensional reconstruction of stomach and intestines in New Zealand white rabbits from computerized tomography images. *Isr. J. Vet. Med.* 66(3), 108-113
- DE BLAS C., WISEMAN J. (2010) Nutrition of the rabbit, 2^e ed., Wallingford, Cabi Publishing
- DIVERS S.J. (2010) Exotic Mammal Diagnostic Endoscopy and Endosurgery. *Vet Clin. North Am. Exot. Anim. Pract., Endoscopy and Endosurgery* 13(2), 255-272
- DONNELLY T.M., VELLA D. (2020) Basic Anatomy, Physiology, and Husbandry of Rabbits. *In* : Quesenberry K.E, Orcutt C.J., Mans C., *Ferrets, Rabbits, and Rodents Clinical Medecine and Surgery*. 4^e éd., Saint Louis, Elsevier, pp 131-149
- FISHER P., GRAHAM J. (2017) Rabbits. *In* : Carpentier J.W., Marion C.J., *Exotic Animal Formulary*. 5^e éd., Saint Louis, W.B. Saunders, pp 494-531
- GRAHAM J.E., KENT M.S., THÉON A. (2004) Current therapies in exotic animal oncology. *Vet Clin. North Am. Exot. Anim. Pract., Oncology* 7(3), 757-781
- GRAHAM J., MADER D.R. (2012) Basic Approach to Veterinary Care. *In* : Quesenberry K.E., Carpentier J.W., *Ferrets, Rabbits and Rodents Clinical Medecine and Surgery*. 3^e éd., Saint Louis, Elsevier, pp 174-182
- GRIFFITHS M., DAVIES D. (1963) The role of the soft pellets in the production of lactic acid in the rabbit stomach. *J. Nutr.* 80(2), 171-180
- GUILFORD W.G. (2005) Upper Gastrointestinal Endoscopy. *In* : McCarthy T.C., *Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner*. 2^e éd., Saint Louis, Elsevier, pp 279-321
- HARCOURT-BROWN T.R. (2007) Management of Acute Gastric Dilation in Rabbits. *J. Exotic. Pet Med* 16(3), 168-174
- HARCOURT-BROWN F.M., HARCOURT-BROWN S.F. (2012) Clinical value of blood glucose measurement in pet rabbits. *Vet. Rec.* 170(26), 674-674
- HINTON M. (1980) Gastric ulceration in the rabbit. *J. Comp. Pathol.* 90(3), 475-481
- JUSTER G. (2021) Réalimentation des lapins en sortie d'hospitalisation : enquête auprès des propriétaires sur l'utilisation du produit Sustain Herbivore® de Lafeber. Thèse de médecine vétérinaire, École nationale vétérinaire d'Alfort
- KOHLES M. (2014) Gastrointestinal Anatomy and Physiology of Select Exotic Companion Mammals. *Vet Clin. North Am. Exot. Anim. Pract., Gastroenterology* 17(2), 165-178

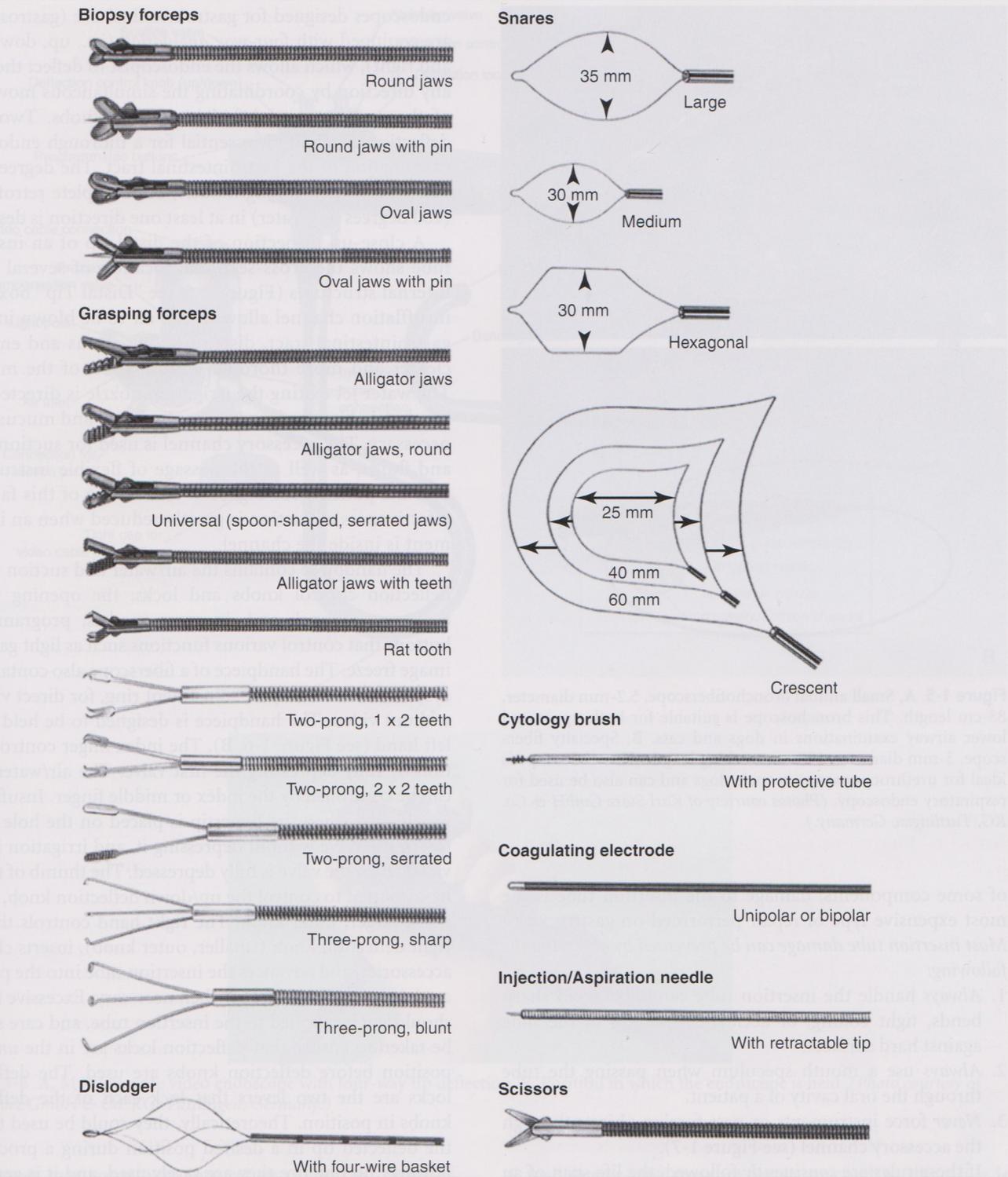
- LEE M., ALDRED K., LEE E., PRINCE M.D., FELDMAN M. (1992) Importance of gastric acid in gastric ulcer formation in rabbits with antibody-induced prostaglandin deficiency. *Gastroenterology* 103(5), 1467-1474
- LEIB M.S. (2011) Colonoscopy. In : Tams T.R., Rawling C.A., *Small Animal Endoscopy*. 3^e éd., Saint Louis, Mosby, pp 217-244
- MAGNOTTI J., BLAND D., GARNER M.M., *et al.* (2022) Primary Intestinal Lymphoma in Rabbits. *J. Comp. Pathol.* 195, 28-33
- MICHELLE L., CAMPBELL-WARD B. (2012) Gastrointestinal Physiology and Nutrition. In : Quesenberry K., Carpenter W., *Ferrets, Rabbits, and Rodents Clinical Medicine and Surgery*. 3^e éd., Saint Louis, Elsevier, pp 183-192
- NATH S.K., DAS S., KAR O., *et al.* (2016) Topographical and biometrical anatomy of the digestive tract of White New Zealand Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *J. Adv. Vet. Anim. Res.* 3(2), 145-151
- OGLESBEE B.L., JENKINS J.R. (2012) Gastrointestinal Diseases. In : Quesenberry K.E., Carpenter J.W., *Ferrets, Rabbits, and Rodents*. 3^e éd., Saint Louis, W.B. Saunders, pp 193-204
- OGLESBEE B.L., LORD B. (2020) Gastrointestinal Diseases of Rabbits. In : Quesenberry K.E., Orcutt C.J., Mans C., Carpenter J.W. *Ferrets, Rabbits, and Rodents Clinical Medicine Surgery*. 4^e éd., Saint Louis, Elsevier, pp 174-187
- O'MALLEY B. (2005) Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species. Edinburgh, Elsevier
- PIGNON C., HUYNH M., HUSNIK R., JEKL V. (2015) Flexible Gastrointestinal Endoscopy in Ferrets (*Mustela putorius furo*). *Vet Clin. North Am. Exot. Anim. Pract., Endoscopy* 18(3), 369-400
- POLLOCK C. (2013) Evaluation du score corporel du lapin. In : LafeberVet [[Evaluation du score corporel du lapin – LafeberVet](#)] (consulté le 15/11/2022)
- RADHAKRISHNAN A. (2016) Advances in Flexible Endoscopy. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract., Endoscopy* 46(1), 85-112
- REDFERN J.S., LIN H.J., MCARTHUR K.E., PRINCE M.D., FELDMAN M. (1991) Gastric acid and pepsin hypersecretion in conscious rabbits. *Am. J. Physiol.* 261(2 Pt 1), G295-304
- SCARABELLI S., NARDINI G. (2020) Gastrointestinal vasculitis and necrosis in a rabbit under long-term meloxicam treatment. *J. Exotic. Pet Med.* 34, 26
- SHERDING R.G., JOHNSON S.E. (2011) Esophagoscopy. In : Tams T.R., Rawling C.A., *Small Animal Endoscopy*. 3^e éd., Saint Louis, Mosby, pp 41-95
- SMITH S.M. (2020) Gastrointestinal Physiology and Nutrition of Rabbits. In : Quesenberry K.E., Orcutt C.J., Mans C., Carpenter J.W. *Ferrets, Rabbits, and Rodents Clinical Medicine and Surgery*. 4^e éd., Saint Louis, Elsevier, pp 162-173
- SUM S., WARD C.R. (2009) Flexible Endoscopy in Small Animals. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract., Endoscopy* 39(5), 881-902
- TAMS T.R. (2011) Gastroscopy. In : Tams T.R., Rawling C.A., *Small Animal Endoscopy*. 3^e éd., Saint Louis, Elsevier, pp 97-172
- TAMS T.R., RAWLINGS C.A. (2011) *Small Animal Endoscopy*. 3^e éd. St Louis, Elsevier Mosby
- TINKEY P.T., UTHAMANTHIL R.K., WEISBROTH S.H. (2012) Chapter 16 - Rabbit Neoplasia. In *The Laboratory Rabbit, Guinea Pig, Hamster, and Other Rodents, American College of Laboratory Animal Medicine*. Boston, Academic Press, pp 447-501
- VAN LUE S.J., VAN LUE A.P. (2009) Equipment and Instrumentation in Veterinary Endoscopy. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract., Endoscopy* 39(5), 817-837
- VAN ZEELAND Y. (2017) Rabbit Oncology: Diseases, Diagnostics, and Therapeutics. *Vet Clin. North Am. Exot. Anim. Pract.* 20(1), 135-182
- VARGA M. (2014) Rabbit Basic Science. In : *Textbook of Rabbit Medicine*. 2^e éd. Edinburgh, Butterworth-Heinemann, pp 3-108
- ZORAN D.L. (2001) Gastroduodenoscopy in the Dog and Cat. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 31(4), 631-656

Annexe

Annexe 1 : composition des différents aliments de réalimentation présents sur le marché (Juster, 2021)

	Lafeber Emeraid intensive care	Lafeber Emeraid Sustain Herbivore	Oxbow critical care	Oxbow critical care fine grind	Supreme science recovery	Supreme science recovery plus
<i>Composition analytique</i>						
Fibres brutes	32,00 %	22,00 %	21 % à 26 %	21 % à 26 %	19 %	25 %
Répartition de la teneur en fibres	75,3 % fibres insolubles 24,7 % fibres solubles	49 % fibres insolubles 51 % fibres solubles				
Protéines brutes	19,00 %	14,45 %	17 %	17 %	17 %	18,5 %
Matières grasses brutes	9,50 %	9,88 %	5 %	5 %	10 %	5 %
Cendres brutes	5,26 %		10 %	10 %	7 %	10 %
Humidité	9,00 %	9,00 %	10 %	10 %		
Acide gras Oméga 3	0,37 %	0,38 %				
Acide gras Oméga 6	4,38 %	4,61 %				
Rapport $\omega 6/\omega 3$	11,8	12,13				
Calcium	1,00 %	0,60 %	0,8 %	0,8 %	0,8 %	1 %
Phosphore	0,39 %	0,33 %	0,4 %	0,4 %	0,4 %	0,6 %
Sodium	0,30 %	0,24 %			0,28 mg/kg	0,28 mg/kg
Fer		176,10 ppm			28 mg/kg	28 mg/kg
Cuivre		12,00 ppm			19 mg/kg	19 mg/kg
Manganèse		85,00 ppm			115 mg/kg	115 mg/kg
Zinc		80,00 ppm			70 mg/kg	70 mg/kg
Vitamine A		1115,68 mg/kg β carotène Autres : 6859,87 UI/kg	10 000 UI/kg	10 000 UI/kg	12000 UI/kg	23000 UI/kg
Vitamine C		123,99 mg/kg	1500 mg/kg	1500 mg/kg	10 mg/kg	1200 mg/kg
Vitamine D3		1375,37 UI/kg	900 UI/kg	900 UI/kg	1500 UI/kg	1500 UI/kg
Vitamine E		72,55 UI/kg	190 UI/kg	190 UI/kg		120 UI/kg
Lysine	0,90 %	0,71 %				
Méthionine	0,40 %	0,61 %				
Présence de prébiotique= fructooligosaccharide					Oui	Oui
Présence de probiotique					Non	Saccharom yces cerevisiae
<i>Contenu calorique et distribution calorique</i>						
Contenu calorique	1,32 kcal/mL 2950 kcal/kg Matière sèche	1,0 kcal/mL 3039,00 kcal/kg	24 kcal/cuillère à soupe 2,66 kcal/g de matière sèche = 2660 kcal/kg	24 kcal/cuillère à soupe 2,66 kcal/g de matière sèche = 2660 kcal/kg	2060kcal/kg d'humidité 2288 kcal/kg matière sèche si 10 % d'humidité (calculé)	1790 kcal/kg 1988,8 kcal/kg de matière sèche si 10 % d'humidité(calculé)
Distribution calorique	Glucide : 39,6 % Graisse : 33,2 % Protéines : 27,0 %					

Annexe 2 : Accessoires pouvant être utilisés avec un endoscope flexible contenant un canal de travail. (Tams et Rawlings, 2010)



Annexe 3 : fiches de calcul de la ration alimentaires des gavages pré-examens

Exotic Animal, Wildlife and Zoo Animal Medicine
College of Veterinary Medicine
University of Georgia
Tel 706-542-3221

ALLOMETRIC FOOD CALCULATION

Doctor: _____ Patient: **Cilaos**
Species: **lapin** Weight: **3,06 kg**
Energy Constant (K): **70**
Basal Metabolic Rate: 162,0 Kcal/day
Maintenance Energy Requirement: 242,9 Kcal/day Day: **01/12/2021**
Energy Factor Required: **1**
Calculated Daily Requirement: 242,9 Kcal/day
Food Make and Manufacturer: **Emeraid Herbivore**

Complete left column for dry powder OR right column for reconstituted food.

Food Energy Concentration: 2,5 Kcal/g	Food Energy Concentration: 1,32 Kcal/ml
Total daily powder weight: 97 g	Total Daily Volume: 184 ml
Total number of meals per day: 3	Total number of meals per day: 3
Grams of powder per meal: 32 g	Volume per meal: 61
Meal Frequency over 24 hrs: q 8,0 hrs	Meal Frequency over 24 hrs: q 8,0 hrs
Meal frequency over 12 hrs: q 4,0 hrs	Meal frequency over 12 hrs: q 4,0 hrs

Comments: please warm up water to ~ 90 degrees

Energy constants (K):
 Passerine birds 129
 Non passerines 78
 Placental mammals 70
 Marsupials 49
 Reptiles 10

Energy factors (multiply by MER):
 Starvation: 0.2-0.7
 Hypometabolism: 0.5-0.9
 Elective surgery: 1.0-1.2
 Mild trauma: 1.0-1.2
 Severe trauma: 1.1-2.0
 Growth: 1.5-3.0
 Sepsis: 1.2-1.5
 Burns: 1.2-2.0

Foods:
 Hills A/D = 1.3 kCal/ml
 Max Cal = 2.1 KCal/ml
 Exact Hand-feeding formula = 1.12 kCal/ml (1 part powder: 2 parts water)
 Emerald Psittacine elemental diet = 2.0 kCal/ml (1 part powder: 1 part water)
 Emerald Carbo-Boost = 1 kCal/ml (1 part powder: 4 parts water)
 Emerald Nutri-support = 2 kCal/ml (1 scoop per 12 ml water)
 Emerald Omnivore-Avian = 2.39 kcal/ml (6 tsp to 20 ml powder or 3 parts powder to 2 parts water)
 Emerald Carnivore = 5.14 kcal/gram dry weight
 Mazuri ferret diet = 4.17 kCal/g
 Totally Ferret Active = 4.35 kCal/g
 Oxbow Herbivore Critical Care = 1.69 kCal/g OR 0.65 kCal/ml (1 vol powder: 2 vol warm water)
 Roudybush AA = 3.5 kCal/g = 1.17 kCal/ml (1 vol powder : 2.5 vol warm water)
 Science Diet Kitten = 4.2 kCal/g
 Oxbow Carnivore critical care = 5.35 KCal/g OR 2.7 KCal/ml (2 vol powder: 1 vol warm water)
 Ensure = 1 Kcal/ml
 Emerald herbivore = 1,32Kcal/ml
 Supreme Recovery = 2,5 Kcal/g

Annexe 4 : fiches de suivis anesthésiques

PATIENT DETAILS		Protocol N°: Date:		Veterinary Clinic Anaesthetic Record																					
Owner:	Animal:	Scanned <input type="checkbox"/>		Charged <input type="checkbox"/>																					
File N°:		IV Catheter: Present <input type="checkbox"/>		Required <input type="checkbox"/>																					
Breed:		Anaesthetist:		Surgeon:																					
Sex:	Age:	Weight (kg):		BCS :																					
Preoperative Examination / History				Planned procedure:																					
Pulse rate (/min):	History / Diagnostic tests / Special findings:			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Blood tests</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hct (%):</td> <td>BUN/Urea (mmol/l):</td> <td>Additional:</td> </tr> <tr> <td>TP (g/l):</td> <td>Crea (µmol/l):</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alb (g/l):</td> <td>Glu (mmol/l):</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Blood tests			Hct (%):	BUN/Urea (mmol/l):	Additional:	TP (g/l):	Crea (µmol/l):		Alb (g/l):	Glu (mmol/l):							
Blood tests																									
Hct (%):	BUN/Urea (mmol/l):	Additional:																							
TP (g/l):	Crea (µmol/l):																								
Alb (g/l):	Glu (mmol/l):																								
Resp rate (/min):	Pre / Post-op requirements:																								
Temp (°C):																									
CRT (sec):																									
Mucosae:																									
Auscultation:																									
ASA: 1 2 3 4 5 E																									
Premedication / Sedation		Dose Rate (mg/kg)	Total Dose (mg)	Concentrat. (mg/ml)	Volume (ml)	Route	Time	Effect / Quality of sedation																	
Drug																									
Antibiotic:																									
Induction		Dose rate (mg/kg)	Total dose (mg)	Concentrat. (mg/ml)	Volume (ml)	Route	Time	Effect / Quality of induction																	
Drug																									
ETT/LMA size:		Time:	IV access site:	Date:	Comments:																				
Attempts intubation:			IV access site:	Date:	Comments:																				
Comment intubation:			Art line site:	Date:	Comments:																				
Intraoperative fluids / Blood transfusion			Breathing systems / Flow			Planned body warming																			
Solution / Product	Rate (ml/h)	Total volume (ml)	Rebreathing <input type="checkbox"/>			Water blanket <input type="checkbox"/>																			
			Non-rebreathing <input type="checkbox"/> Mapleson:			Hot gloves <input type="checkbox"/>																			
			Flow: L/min			Warm air <input type="checkbox"/>																			
Local anaesthesia / Analgesia			Drug	Dose rate (mg/kg)	Total dose (mg)	Concentrat. (mg/ml)	Volume (ml)	Total dil. vol. (ml)																	
Location:		Time:																							
Nerve stimulator YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Current (mA):																							
Blood YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		CSF YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																							
Comments :																									
Recovery			Time of extubation:	Recovery in ICU YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																					
Time				Quality / Comments:																					
Temp (°C)																									
Pulse rate (/min)																									
Resp rate (/min)																									
Pain score																									
Fluids (Solution / Product / Infusion rate)																									
			CRI (Drug / Concentration / Infusion rate)																						
			Time																						
Medication (Drug / Dose / Route)																									

TIME (min)	00	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	Check list																				
ETAA (%)													Administratif <input type="checkbox"/> Consentement éclairé signé <input type="checkbox"/> Devis signé <input type="checkbox"/> Dépôt d'acompte fait <input type="checkbox"/> Papiers donnés à Zouzou <input type="checkbox"/> Salle de bloc n° ... Plateau d'anesthésie <input type="checkbox"/> Cathéters / Aiguilles bleues <input type="checkbox"/> Bouchon perforable <input type="checkbox"/> Seringues et aiguilles <input type="checkbox"/> Médicaments prêts <input type="checkbox"/> Fluido et tubulures <input type="checkbox"/> Masque <input type="checkbox"/> Sonde adaptée <input type="checkbox"/> V-gel <input type="checkbox"/> Oxygel <input type="checkbox"/> Lien de masque Machine d'anesthésie <input type="checkbox"/> Type de circuit <input type="checkbox"/> Jauge d'isoflurane <input type="checkbox"/> Oxygène <input type="checkbox"/> Circuit étanche <input type="checkbox"/> Ballon ouvert <input type="checkbox"/> Evacuation en place Monitoring <input type="checkbox"/> ECG <input type="checkbox"/> Capno + aiguille orange <input type="checkbox"/> Oxymètre de pouls <input type="checkbox"/> Température <input type="checkbox"/> Mesure de pression Matériel : <input type="checkbox"/> Tapis chauffant <input type="checkbox"/> Scotch <input type="checkbox"/> Tondeuse <input type="checkbox"/> Stéthoscope <input type="checkbox"/> Compresse																				
Vaporizer setting																																	
FiO ₂ (%)																																	
O ₂ /Air (L/min)																																	
ETCO ₂ (mmHg)																																	
SpO ₂ (%)																																	
Temperature (°C)																																	
Palpebral reflex (+/-)																																	
Eye position																																	
Fluids																																	
Ventilation mode																																	
Tidal volume (ml)																																	
Respiratory rate																																	
Body position																																	
SystBP MeanBP DiastBP Heart rate Resp. rate Spont. Manual Controlled	350	340	330	320	310	300	295	290	285	280	275	270	265	260	255	250	245	240	235	230	225	220	215	210	205	200	190	180	170	160	150		
Blood loss																																	
Notes																																	

Eye position: R (rotated) C (central) Ventilation mode: SP (spontaneous) PCV (Pressure controlled ventilation) YCV (Volume controlled ventilation) SIMV (synchronized intermittent mandatory ventilation)

Annexe 5 : fiche de compte rendu d'examen endoscopique

Centre Hospitalier Universitaire Vétérinaire de Maisons-Alfort

Compte rendu d'endoscopie lapin : appareil digestif

Date de l'examen :

Intervenant :

N° Dossier :	Propriétaire :	Animal : Maïdo
Age : 6 mois	Sexe : Mâle	Race : Neo zélandaise

ANAMNÈSE ET TRAITEMENTS EN COURS

Ingestion de corps étranger (alèse)

DEROULEMENT DE L'EXAMEN

Endoscope utilisé : Fibroscope

Pincés utilisés :

- Sans anomalie Perforation Saignement excessifs
 Anesthésie longue Complications anesthésiques Autre

Examen incomplet :

Biopsie non réalisables

Corps étrangers non visualisé

Mauvaise visibilité :

Commentaire : Chute de la pression artérielle au passage du cardia et saignement légère à la remontée de l'endoscope au niveau du cardia

Prélèvements

- Biopsie (pince) Cytobrosse Aspiration

Acquisition :

- Photos Vidéos

ŒSOPHAGE		
<input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Corps étranger <input type="checkbox"/> Masse <input type="checkbox"/> Sténose <input type="checkbox"/> Hernie hiatale		
Lésion	Code	Commentaire
Hyperhémie		Contenu : vide Chute de la pression artérielle au passage du cardia et saignement légère à la remontée de l'endoscope au niveau du cardia
Décoloration		
Friabilité		
Hémorragie		
Érosion/ulcération		
Contenu (mucus/bile/aliment)		
Dilatation		
Cardia		

Quantification : Normal = 0 ; Discret = 1 ; Modéré = 2 ; Sévère = 3

ESTOMAC		
<input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Corps étranger <input type="checkbox"/> Masse <input type="checkbox"/> Polype <input type="checkbox"/> Parasite		
Sites des lésions : <input type="checkbox"/> Fundus <input type="checkbox"/> Grandes courbures <input type="checkbox"/> Petite courbure <input type="checkbox"/> Antre <input type="checkbox"/> Pylore		
Sites des biopsie : <input type="checkbox"/> Fundus <input type="checkbox"/> Grandes courbures <input type="checkbox"/> Petite courbure <input type="checkbox"/> Antre <input type="checkbox"/> Pylore		
Lésion	Code	Commentaire
Insufflation difficile		Nourriture présente mais muqueuse visible à plusieurs zones Morceaux d'alèse présents Insufflation : 20 mL d'air Irrigation : 48 mL d'eau (pas de distension gastrique observé en fin d'examen)
Hyperhémie		
Œdème		
Décoloration		
Friabilité		
Hémorragie		
Érosion/ulcération		
Contenu (mucus/bile/aliment)		
Dilatation		
Cardia		
Passage du pylore		

Quantification : Normal = 0 ; Discret = 1 ; Modéré = 2 ; Sévère = 3

CONCLUSION

L'examen endoscopique n'a pas révélé d'anomalie au niveau du tractus digestif à ce jour.

TRAITEMENT/SUIVI PRÉCONISE

Centre Hospitalier Universitaire Vétérinaire de Maisons-Alfort

Compte rendu d'endoscopie lapin : appareil digestif

Date de l'examen :

Intervenant :

N° Dossier :	Propriétaire :	Animal : Cilaos
Age : 7 mois	Sexe : Mâle	Race : Neo zealandaise

ANAMNÈSE ET TRAITEMENTS EN COURS

Ingestion de corps étranger (alèse)

DEROULEMENT DE L'EXAMEN

Endoscope utilisé : Fibroscope

Pincés utilisés :

- Sans anomalie Perforation Saignement excessifs
 Anesthésie longue Complications anesthésiques Autre

- Examen incomplet :
 Biopsie non réalisables
 Corps étrangers non visualisé
 Mauvaise visibilité :

Commentaire :

- Prélèvements** Biopsie (pince) Cytobrosse Aspiration
Acquisition : Photos Vidéos

ŒSOPHAGE		
<input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Corps étranger <input type="checkbox"/> Masse <input type="checkbox"/> Sténose <input type="checkbox"/> Hernie hiatale		
Lésion	Code	Commentaire
Hyperhémie		Contenu : Vide Reflux gastrique généré à la remontée de l'endoscope de l'estomac lors du passage du cardia (favorisé par les mouvements respiratoires).
Décoloration		
Friabilité		
Hémorragie		
Érosion/ulcération		
Contenu (mucus/bile/aliment)		
Dilatation		
Cardia		

Quantification : Normal = 0 ; Discret = 1 ; Modéré = 2 ; Sévère = 3

ESTOMAC		
<input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Corps étranger <input type="checkbox"/> Masse <input type="checkbox"/> Polype <input type="checkbox"/> Parasite		
Sites des lésions : <input type="checkbox"/> Fundus <input type="checkbox"/> Grandes courbures <input type="checkbox"/> Petite courbure <input type="checkbox"/> Antre <input type="checkbox"/> Pylore		
Sites des biopsie : <input type="checkbox"/> Fundus <input type="checkbox"/> Grandes courbures <input type="checkbox"/> Petite courbure <input type="checkbox"/> Antre <input type="checkbox"/> Pylore		
Lésion	Code	Commentaire
Insufflation difficile		Nourriture présente mais muqueuse visible à plusieurs zones Morceaux d'alèse et poils présents Insufflation : 100 mL d'air Irrigation : 35 mL d'eau (pas de distension gastrique observé en fin d'examen)
Hyperhémie		
Œdème		
Décoloration		
Friabilité		
Hémorragie		
Érosion/ulcération		
Contenu (mucus/bile/aliment)		
Dilatation		
Cardia		
Passage du pylore		

Quantification : Normal = 0 ; Discret = 1 ; Modéré = 2 ; Sévère = 3

CONCLUSION

L'examen endoscopique n'a pas révélé d'anomalie au niveau du tractus digestif à ce jour.

TRAITEMENT/ SUIVI PRÉCONISE

Centre Hospitalier Universitaire Vétérinaire de Maisons-Alfort

Compte rendu d'endoscopie lapin : appareil digestif

Date de l'examen :
Intervenant :

N° Dossier :	Propriétaire :	Animal : Maïdo
Age : 7 mois	Sexe : Mâle	Race : Neo zélandaise

ANAMNÈSE ET TRAITEMENTS EN COURS
Absence d'anomalie

DEROULEMENT DE L'EXAMEN
Endoscope utilisé : Vidéo-endoscope
Pincés utilisés :
<input checked="" type="checkbox"/> Sans anomalie <input type="checkbox"/> Perforation <input type="checkbox"/> Saignement excessifs
<input type="checkbox"/> Anesthésie longue <input type="checkbox"/> Complications anesthésiques <input type="checkbox"/> Autre
<input type="checkbox"/> Examen incomplet :
<input type="checkbox"/> Biopsie non réalisables
<input type="checkbox"/> Corps étrangers non visualisé
<input type="checkbox"/> Mauvaise visibilité :
Commentaire :

Prélèvements Biopsie (pince) Cytobrosse Aspiration

Acquisition : Photos Vidéos

ESOPHAGE		
<input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Corps étranger <input type="checkbox"/> Masse <input type="checkbox"/> Sténose <input type="checkbox"/> Hernie hiatale		
Lésion	Code	Commentaire
Hyperhémie		Contenu : vide Chute de la pression artérielle au passage du cardia et saignement légère à la remontée de l'endoscope au niveau du cardia
Décoloration		
Friabilité		
Hémorragie		
Érosion/ulcération		
Contenu (mucus/bile/aliment)		
Dilatation		
Cardia		

Quantification : Normal = 0 ; Discret = 1 ; Modéré = 2 ; Sévère = 3

ESTOMAC		
<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Corps étranger <input checked="" type="checkbox"/> Masse <input type="checkbox"/> Polype <input type="checkbox"/> Parasite		
Sites des lésions : <input type="checkbox"/> Fundus <input type="checkbox"/> Grandes courbures <input type="checkbox"/> Petite courbure <input type="checkbox"/> Antre <input type="checkbox"/> Pylore		
Sites des biopsie : <input type="checkbox"/> Fundus <input type="checkbox"/> Grandes courbures <input type="checkbox"/> Petite courbure <input type="checkbox"/> Antre <input type="checkbox"/> Pylore		
Lésion	Code	Commentaire
Insufflation difficile		Nourriture présente mais muqueuse visible à plusieurs zones
Hyperhémie		
Œdème		Présence de quelques zones micro-ulcération
Décoloration		Présence d'une masse ronde bien délimitée, de couleur rose faisant protrusion de la muqueuse gastrique
Friabilité		
Hémorragie		
Érosion/ulcération	1	Insufflation : 20 mL d'air Irrigation : 48 mL d'eau (pas de distension gastrique observé en fin d'examen)
Contenu (mucus/bile/aliment)		
Dilatation		
Cardia		
Passage du pylore		

Quantification : Normal = 0 ; Discret = 1 ; Modéré = 2 ; Sévère = 3

CONCLUSION

L'examen endoscopique s'est déroulée sans incident et a révélé la présence de micro-ulcère et la présence d'une petite masse rose bien délimité au niveau gastrique. Absence d'autre anomalie

TRAITEMENT/ SUIVI PRÉCONISE

- un traitement gastro-protecteur est recommandé

Centre Hospitalier Universitaire Vétérinaire de Maisons-Alfort

Compte rendu d'endoscopie lapin : appareil digestif

Date de l'examen :

Intervenant :

N° Dossier :	Propriétaire :	Animal : Cilaos
Age : 8 mois	Sexe : Mâle	Race : Neo zealandaise

ANAMNÈSE ET TRAITEMENTS EN COURS

Absence d'anomalie

DEROULEMENT DE L'EXAMEN

Endoscope utilisé : Vidéo-endoscope

Pincés utilisés :

- Sans anomalie Perforation Saignement excessifs
 Anesthésie longue Complications anesthésiques Autre

- Examen incomplet :
 Biopsie non réalisables
 Corps étrangers non visualisé
 Mauvaise visibilité :

Commentaire :

épisode de tachycardie associé à une dilatation gastrique

Prélèvements

- Biopsie (pince) Cytobrosse Aspiration

Acquisition :

- Photos Vidéos

ESOPHAGE		
<input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Corps étranger <input type="checkbox"/> Masse <input type="checkbox"/> Sténose <input type="checkbox"/> Hernie hiatale		
Lésion	Code	Commentaire
Hyperhémie		Contenu : Vide Reflux gastrique généré à la remontée de l'endoscope de l'estomac lors du passage du cardia (favorisé par les mouvements respiratoires).
Décoloration		
Friabilité		
Hémorragie		
Érosion/ulcération		
Contenu (mucus/bile/aliment)		
Dilatation		
Cardia		

Quantification : Normal = 0 ; Discret = 1 ; Modéré = 2 ; Sévère = 3

ESTOMAC		
<input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Corps étranger <input type="checkbox"/> Masse <input type="checkbox"/> Polype <input type="checkbox"/> Parasite		
Sites des lésions : <input type="checkbox"/> Fundus <input type="checkbox"/> Grandes courbures <input type="checkbox"/> Petite courbure <input type="checkbox"/> Antre <input type="checkbox"/> Pylore		
Sites des biopsie : <input type="checkbox"/> Fundus <input type="checkbox"/> Grandes courbures <input type="checkbox"/> Petite courbure <input type="checkbox"/> Antre <input type="checkbox"/> Pylore		
Lésion	Code	Commentaire
Insufflation difficile		Nourriture présente mais muqueuse visible à plusieurs zones. Pylore franchis
Hyperhémie		
Œdème		Insufflation : 100 mL d'air Irrigation : 35 mL d'eau (distension gastrique observé en fin d'examen)
Décoloration		
Friabilité		
Hémorragie		
Érosion/ulcération		
Contenu (mucus/bile/aliment)		
Dilatation		
Cardia		
Passage du pylore		

Quantification : Normal = 0 ; Discret = 1 ; Modéré = 2 ; Sévère = 3

DUODÉNUM/JÉJUNUM		
<input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Corps étranger <input type="checkbox"/> Masse <input type="checkbox"/> Polype <input type="checkbox"/> Parasite Longueur parcourue : _____ Papille visible ? <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
Lésion	Code	Commentaire
Insufflation difficile		<i>Absence d'anomalie</i>
Hyperhémie		
Œdème		
Décoloration		
Friabilité		
Hémorragie		
Érosion/ulcération		
Contenu (mucus/bile/aliment)		
Dilatation lymphatique		

Quantification : Normal = 0 ; Discret = 1 ; Modéré = 2 ; Sévère = 3

CONCLUSION
<p><i>L'examen endoscopie s'est déroulée avec une épisode de tachycardie associée à une dilataiton de l'estomac partiellement réduire par le retrait d'air. Absence d'anomalie au niveau du tractus digestif.</i></p>

TRAITEMENT/ SUIVI PRÉCONISE

Annexe 6 : fiche de suivi post examen endoscopique

Fiche de suivi post- examen endoscopique

Identité de l'animal : Maïdo
Date de l'endoscopie : 3/12/21
Poids à l'admission : 2,7 Kg

	J0			J+1			J+2		
Quantité de selles (en gramme)	7			14			80		
Présence d'urine (+/-)	-			+			+		
État général de l'animal	Vigilant et actif			Vigilant et peu actif			Vigilant et actif		
Poids de l'animal (en kilogramme)	2,68			2,66			2,545		
Quantité d'aliment donnée (en gramme)	Foin	Granulé	Verdure	Foin	Granulé	Verdure	Foin	Granulé	Verdure
	111	74	45	126	76	221	103	76	323
Quantité restante (en gramme)	50	74	27	121	76	62	74	74	301
Quantité d'aliment consommée (en gramme)	61	0	16	5	0	149	29	2	24
Boisson	-			+			+		

Fiche de suivi post- examen endoscopique

Commentaire :

A la suite de l'endoscopie, Maïdo présente des éternuements sous forme de crise d'une dizaine éternuements s'accroissant à J+1.

A J+1, Maïdo semble moins actif, il présente un dysorexie et un transit ralenti (selles petites et peu nombreuses). Un traitement anti inflammatoire est mis en place à base de Meloxicam (INFLACAM ND) à la dose de 1 mg/kg deux fois par jours en per os pendant 3 jours. Une réalimentation est aussi mis en place avec 60 mL de Recovery plus en une fois.

A J+2, Maïdo est plus actif et présente un meilleur appétit et un transit correct

Fiche de suivi post- examen endoscopique

*Identité de l'animal : Cilaos
Date de l'endoscopie : 3/12/21
Poids à l'admission : 3,06 Kg*

	J0			J+1			J+2		
Quantité de selles (en gramme)	8			84			139		
Présence d'urine (+/-)	? (bol renversé)			+			+		
État général de l'animal	Vigilant et actif			Vigilant et actif			Vigilant et actif		
Poids de l'animal (en kilogramme)	2,98			2,85			2,975		
Quantité d'aliment donnée (en gramme)	<i>Foin</i>	<i>Granulé</i>	<i>Verdure</i>	<i>Foin</i>	<i>Granulé</i>	<i>Verdure</i>	<i>Foin</i>	<i>Granulé</i>	<i>Verdure</i>
	111	71	42	133	76	271	124	76	352
Quantité restante (en gramme)	49 ? (mouillé)	34	31	104 ? (mouillé)	27	252	? (mouillé)	0	352
Quantité d'aliment consommée (en gramme)	62 ? (mouillé)	37	11	19? (mouillé)	49	19	? (mouillé)	76	0
Boisson	?			+			+		

Fiche de suivi post- examen endoscopique

Commentaire :

A la suite de l'endoscopie, Cilaos présente des éternuements de façon occasionnelle et un bruit respiratoire de type trachéal ou laryngien (apparaissant en fonction de la position de la tête) s'accroissant à J+1. Un traitement anti inflammatoire est mis en place à base de Meloxicam (INFLACAM ND) à la dose de 1 mg/kg deux fois par jours en per os pendant 3 jours.

Les bruits respiratoires persistent à J+1 et J+2 mais l'état général et l'appétit reste conservés.

Fiche de suivi post- examen endoscopique

*Identité de l'animal : Cilaos
Date de l'endoscopie : 11/01/22
Poids à l'admission : 3,08 Kg*

	J0			J+1			J+2		
Quantité de selles (en gramme)	35			74			10		
Présence d'urine (+ /-)	+			+			-		
État général de l'animal	Léger abattement et peu actif			Abattement modéré			Abattement prononcé		
Poids de l'animal (en kilogramme)	3,08			3,11			3,08		
Quantité d'aliment donnée (en gramme)	<i>Foin</i>	<i>Granulé</i>	<i>Verdure</i>	<i>Foin</i>	<i>Granulé</i>	<i>Verdure</i>	<i>Foin</i>	<i>Granulé</i>	<i>Verdure</i>
	70	40	100	110	80	300	160	80	350
Quantité restante (en gramme)	? (mouillé)	0	0	? (mouillé)	54	120	? (mouillé)	80	320
Quantité d'aliment consommée (en gramme)	? (mouillé)	40	100	? (mouillé)	26	180	? (mouillé)	0	30
Boisson	?			+			+		

Fiche de suivi post- examen endoscopique

Commentaire :

A la suite de l'endoscopie, Cilaos présente présenté une dysorexie à J0 et J+1 évoluant vers une anorexie à J+2 associée à une diminution de l'émission de selles et un abattement progressif. Deux jour après l'intervention, les examens complémentaires réalisés (une radiographie du thorax et de l'abdomen ainsi qu'une échographie de l'abdomen) ont mis en évidence des signes de perforation de l'estomac. Lors d'une laparotomie exploratrice réalisé le même jour, une perforation de l'estomac a été confirmée, un nettoyage et une suture de la paroi gastrique perforée ont été réalisées. L'état de cilaos s'est dégradé à la suite de l'intervention (état de coma), une euthanasie a donc été décidé.

Des étternuements de façon occasionnelle et un bruit respiratoire de type trachéal ou laryngien (apparaissant en fonction de la position de la tête) ont été observé dès le réveil et s'accroissant à J+1. Un traitement anti inflammatoire est mis en place à base de Meloxicam (INFLACAM ND) à la dose de 1 mg/kg deux fois par jours en per os pendant 3 jours.

Les bruits respiratoires persistent à J+1 et J+2.

Annexe 7 : Autorisation du comité d'éthique de l'EnvA


MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Service de la performance, du financement et de la contractualisation avec les organismes de recherche

Département des pratiques de recherche réglementées

Cellule Animaux utilisés à des Fins Scientifiques - AFIS

Affaire suivie par : V. Delassault et V. Gomez

Tél : 01 55 55 97 27 / 77 58

MH : autorisation-projet@recherche.gouv.fr

1, rue Descartes
75231 Paris SP 05

Direction générale
de la recherche et de l'innovation

Paris, le 12 novembre 2021

Autorisation de projet utilisant des animaux à des fins scientifiques

En application des dispositions du code rural et de la pêche maritime, notamment ses articles R.214-87 à R.214-126, le projet :

1. référencé sous le numéro APAFIS #31979-2021061111062055 v6
2. ayant pour titre : Evaluation de la faisabilité d'un examen d'endoscopie flexible digestif associé à un protocole de diète chez le lapin.
3. déposé par l'établissement utilisateur : Plateformes Chauveau-PRBM/Neurobiologie, numéro d'agrément E940462, dont le responsable est Monsieur Christophe DEGUEURCE
4. et dont la responsabilité de la mise en œuvre générale et de la conformité à l'autorisation est assurée par : Monsieur Charly PIGNON, Monsieur Benoit LECUELLE,

est autorisé.

L'autorisation de projet est accordée, sous réserve de la validité de l'agrément de l'établissement, pour une durée de 1 an à compter de la présente notification.

Le projet précité a été évalué sur le plan éthique par le comité d'éthique en expérimentation animale n°016 et a reçu un avis favorable.

Ce projet n'est pas soumis à l'obligation d'une appréciation rétrospective à l'issue de sa réalisation.

Pour la ministre et par délégation
le chef du département des pratiques
de recherche réglementées


Laurent PINON

Monsieur Christophe DEGUEURCE
Plateformes Chauveau-PRBM/Neurobiologie

APPROCHE DE L'ENDOSCOPIE FLEXIBLE DE L'APPAREIL DIGESTIF DU LAPIN

AUTEUR : Léna CRESCENCE

RÉSUMÉ :

Du fait de son système digestif fragile, le principal motif de présentation en clinique vétérinaire chez le lapin se rapporte aux troubles digestifs. C'est pourquoi l'endoscopie flexible représenterait un excellent examen complémentaire peu invasif à visée aussi bien diagnostique que thérapeutique. En effet, l'endoscopie permet un examen visuel direct de l'intérieur du tube digestif. Cependant, il nécessite préalablement une diète afin de permettre une vidange du tube digestif or les lapins ne supportent pas le jeûne de plus de 24 heures. Cette thèse présente une étude ayant pour objectif de développer et de décrire la technique d'endoscopie flexible chez le lapin. Le second objectif est de développer un régime (à base d'un aliment de soutien par gavage), mise en place préalablement à l'examen d'endoscopie flexible qui permettrait à la fois une bonne visualisation du tube digestif et le maintien du bon fonctionnement du transit intestinal du lapin. Elle met en avance les premières images du tube digestif du lapin via la technique d'endoscopie flexible. Ainsi, cette étude a permis de visualiser les premières images de la partie supérieure du tube digestif du lapin. En effet, malgré la persistance de débris gastriques, des images correctes des différentes muqueuses sont prises. Des images de lésions d'ulcères gastriques et de masses gastriques sont observées et décrites. Dans cette étude, une diète de 48h semble plus appropriée afin de permettre une vidange correcte avec l'aliment de soutien utilisé. Cette diète est correctement tolérée chez les lapins utilisés sans nuire à la bonne reprise du transit digestif par la suite. Des complications ont été observées, notamment une perforation à la jonction œsophage estomac chez l'un des lapins. Cette perforation pourrait être liée à une surdistension gastrique à une fragilisation de la paroi ou à une perforation lors de la progression de l'endoscope. Dans les années à venir, le développement de matériel endoscopique spécialisé aux NAC serait souhaitable, notamment en termes de diamètre des endoscopes, afin de s'adapter aux plus petits diamètres du tube digestif des lapins de race naine. De plus, dans le but de réduire les débris persistants, une diète plus longue, de 72 heures par exemple, pourrait être envisagée.

MOTS CLÉS : APPAREIL DIGESTIF / AFFECTION DIGESTIVE / DIAGNOSTIC / ENDOSCOPIE FLEXIBLE / NAC / LAPIN

JURY :

Président : Pr VERWAERDE Patrick

Directeur de thèse : Dr PIGNON Charly

Examinatrice : Dr BENCHEKROUN Ghita

ENDOSCOPIC APPROACH OF THE DIGESTIVE SYSTEM OF THE RABBIT

AUTHOR: Léna CRESCENCE

SUMMARY:

Because of his fragile digestive system, the main reason for presentation in veterinary clinics in rabbits relates to digestive disorders, which is why flexible endoscopy would represent an excellent minimally invasive complementary examination for both diagnostic and therapeutic purposes. Indeed, endoscopy allows a direct visual examination of the interior of the digestive tract. However, it requires a diet beforehand in order to allow emptying of the digestive tract, but rabbits cannot tolerate fasting for more than 24 hours. This thesis presents a study aimed at developing and describing the technique of flexible endoscopy in rabbits. The second objective is to develop a diet (based on a support food by force-feeding), performed before the flexible endoscopy examination which would allow both good visualization of the digestive tract and maintenance of the good functioning of the intestinal transit of the rabbit. It puts forward the first images of the digestive tract of the flexible endoscopy rabbit. Thus this study made it possible to visualize the first images of the upper part of the rabbit's digestive tract. Indeed, despite the persistence of gastric debris, correct images of the different mucous membranes are taken. Images of lesions of gastric ulcers and gastric masses are observed and described. In this study, a 48-hour diet seems more appropriate in order to allow correct emptying with the support food used. This diet is well tolerated in the rabbits used without harming the good recovery of digestive transit thereafter. Complications were observed, including perforation at the esophageal-stomach junction in one of the rabbits. This perforation could be linked to gastric over-distension, weakening of the wall or perforation during the progression of the endoscope. In the years to come, the development of specialized endoscopic equipment for NAC would be desirable, particularly in terms of the diameter of the endoscopes, in order to adapt to the smaller diameters of the digestive tract of dwarf breed rabbits. Additionally, in an effort to reduce lingering debris, a longer diet, such as 72 hours, could be considered.

KEYWORDS: DIGESTIVE SYSTEM / DIGESTIVE AFFECTION / DIAGNOSIS / FLEXIBLE ENDOSCOPY / NAC / RABBIT

JURY:

Chairperson: Pr VERWAERDE Patrick

Thesis Director: Dr PIGNON Charly

Reviewer: Dr BENCHEKROUN Ghita