



**HAL**  
open science

# Description d'une nouvelle technique d'ovariohystérectomie sous cœlioscopie à l'aide d'un morcellateur chez la lapine

Lucas Séverac

► **To cite this version:**

Lucas Séverac. Description d'une nouvelle technique d'ovariohystérectomie sous cœlioscopie à l'aide d'un morcellateur chez la lapine. Médecine vétérinaire et santé animale. 2021. dumas-04811625

**HAL Id: dumas-04811625**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04811625v1>**

Submitted on 29 Nov 2024

**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.

Copyright

Année 2021

**DESCRIPTION D'UNE NOUVELLE TECHNIQUE  
D'OVARIOHYSTÉRECTOMIE SOUS COELIOSCOPIE À  
L'AIDE D'UN MORCELLATEUR CHEZ LA LAPINE**

**THÈSE**

pour obtenir le diplôme d'État de

**DOCTEUR VÉTÉRINAIRE**

présentée et soutenue publiquement devant

la Faculté de Médecine de Créteil (UPEC)

le 20 mai 2021

par

**Lucas Geoffroy Clément SEVERAC**

sous la direction de

**Charles-Pierre PIGNON et Mathieu MANASSERO**

<b>Président du jury :</b>	<b>Mme Catherine CORDONNIER</b>	Professeur à la Faculté de Médecine de CRÉTEIL
<b>1<sup>er</sup> Assesseur :</b>	<b>M. Mathieu MANASSERO</b>	Professeur à l'EnvA
<b>2<sup>nd</sup> Assesseur :</b>	<b>M. Pascal ARNÉ</b>	Maître de Conférences à l'EnvA



# Liste des personnes intervenant dans l'enseignement



Directeur : Pr Christophe Degueurce  
 Directeur des formations : Pr Henry Chateau  
 Directrice de la scolarité et de la vie étudiante : Dr Catherine Colmin

Professeurs émérites : Pr Pascal Fayolle, Pr Bernard Paragon  
 Directeurs honoraires : MM. les Professeurs C. Pilet, B. Toma, A.-L. Parodi, R. Morailon, J.-P. Cotard, J.-P. Mialot & M. Gogny

## Département d'Élevage et de Pathologie des Équidés et des Carnivores (DEPEC)

Chef du département : Pr Grandjean Dominique - Adjoint : Pr Blot Stéphane

<p><b>Discipline : anesthésie, réanimation, urgences, soins intensifs</b> - Pr Verwaerde Patrick</p> <p><b>Discipline : cardiologie</b> - Pr Chetboul Valérie - Dr Saponaro Vittorio, Praticien hospitalier contractuel</p> <p><b>Discipline : nouveaux animaux de compagnie</b> - Dr Pignon Charly, Ingénieur de recherche - Praticien hospitalier - Dr Volait Laetitia, Praticienne hospitalier contractuelle</p> <p><b>Discipline : dermatologie</b> - Dr Cochet-Faivre Noëlle, Praticienne hospitalier contractuelle</p> <p><b>Discipline : ophtalmologie</b> - Dr Chahory Sabine, Maître de conférences</p> <p><b>Unité pédagogique de clinique équine</b> - Pr Audigié Fabrice - Dr Bertoni Lélia, Maître de conférences - Dr Coudry Virginie, Praticienne hospitalier contractuelle - Pr Denoix Jean-Marie - Dr Giraudet Aude, Ingénieure de recherche - Praticienne hospitalier - Dr Jacquet Sandrine, Ingénieure de recherche - Praticienne hospitalier - Dr Mespoulhès-Rivière Céline, Ingénieure de recherche-Praticienne hospitalier* - Dr Moiroud Claire, Praticienne hospitalier contractuelle - Dr Tallaj Amélie, Praticienne hospitalier contractuelle - Dr Tanquerel Ludovic, Chargé d'enseignement contractuel</p>	<p><b>Unité pédagogique de médecine et imagerie médicale</b> - Dr Benchekroun Ghita, Maître de conférences - Pr Blot Stéphane* - Dr Canonne-Guibert Morgane, Maître de conférences - Dr Freiche-Legros Valérie, Praticienne hospitalier contractuelle - Dr Maurey-Guénec Christelle, Maître de conférences - Dr Mortier Jérémy, Maître de conférences associé</p> <p><b>Unité pédagogique de médecine de l'élevage et du sport</b> - Dr Cabrera Gonzales Joaquin, Chargé d'enseignement contractuel - Pr Fontbonne Alain - Pr Grandjean Dominique* - Dr Maenhoudt Cindy, Praticienne hospitalier contractuelle - Dr Nudelmann Nicolas, Maître de conférences - Dr Ribeiro dos Santos Natalia, Praticienne hospitalier contractuelle</p> <p><b>Unité pédagogique de pathologie chirurgicale</b> - Dr Decambron Adeline, Maître de conférences - Pr Manassero Mathieu - Dr Maurice Emeline, Assistante d'Enseignement et de Recherche Contractuelle - Pr Viateau-Duval Véronique*</p>
--	---

## Département des Productions Animales et de Santé Publique (DPASP)

Chef du département : Pr Millemann Yves - Adjoint : Pr Dufour Barbara

<p><b>Unité pédagogique d'hygiène, qualité et sécurité des aliments</b> - Dr Bolnot François, Maître de conférences* - Pr Carlier Vincent - Dr Gauthier Michel, Maître de conférences associé - Dr Mtimet Narjes, Chargée d'enseignement contractuelle</p> <p><b>Unité pédagogique de maladies réglementées, zoonoses et épidémiologie</b> - Dr Crozet Guillaume, Chargé d'enseignement contractuel - Pr Dufour Barbara* - Dr Guétin Poirier Valentine, Chargée d'enseignement contractuelle - Pr Haddad/Hoang-Xuan Nadia - Dr Rivière Julie, Maître de conférences</p> <p><b>Unité pédagogique de pathologie des animaux de production</b> - Pr Adjou Karim - Dr Belbis Guillaume, Maître de conférences* - Dr Delsart Maxime, Maître de conférences associé - Pr Millemann Yves - Dr Plassard Vincent, Praticien hospitalier contractuel - Dr Ravary-Plumioën Bérangère, Maître de conférences</p>	<p><b>Unité pédagogique de reproduction animale</b> - Dr Constant Fabienne, Maître de conférences* - Dr Denis Marine, Chargée d'enseignement contractuelle - Dr Desbois Christophe, Maître de conférences (rattaché au DEPEC) - Dr Mauffré Vincent, Maître de conférences</p> <p><b>Unité pédagogique de zootechnie, économie rurale</b> - Dr Arné Pascal, Maître de conférences - Dr Barassin Isabelle, Maître de conférences - Dr De Paula Reis Alline, Maître de conférences* - Pr Grimard-Ballif Bénédicte - Pr Ponter Andrew</p> <p><b>Rattachée DPASP</b> - Dr Wolgust Valérie, Praticienne hospitalier contractuelle</p>
--	---

## Département des Sciences Biologiques et Pharmaceutiques (DSBP)

Chef du département : Pr Desquilbet Loïc - Adjoint : Pr Pilot-Storck Fanny

<p><b>Unité pédagogique d'anatomie des animaux domestiques</b> - Pr Chateau Henry - Pr Crevier-Denoix Nathalie - Pr Robert Céline*</p> <p><b>Unité pédagogique de bactériologie, immunologie, virologie</b> - Pr Boulouis Henri-Jean - Pr Eloit Marc - Dr Lagrée Anne-Claire, Maître de conférences - Pr Le Poder Sophie - Dr Le Roux Delphine, Maître de conférences*</p> <p><b>Unité pédagogique de biochimie, biologie clinique</b> - Pr Bellier Sylvain* - Dr Deshuillers Pierre, Maître de conférences</p> <p><b>Unité pédagogique d'histologie, anatomie pathologique</b> - Dr Cordonnier-Lefort Nathalie, Maître de conférences - Pr Fontaine Jean-Jacques - Dr Jouvion Grégory, Professeur associé - Dr Reyes-Gomez Edouard, Maître de conférences*</p> <p><b>Unité pédagogique de management, communication, outils scientifiques</b> - Mme Conan Muriel, Professeur certifié (Anglais) - Pr Desquilbet Loïc, (Biostatistique, Epidémiologie) - Dr Legrand Chantal, Maître de conférences associée - Dr Marignac Geneviève, Maître de conférences* - Dr Rose Hélène, Maître de conférences associée</p>	<p><b>Unité de parasitologie, mycologie</b> - Dr Blaga Radu, Maître de conférences (rattaché au DPASP) - Pr Guillot Jacques - Dr Polack Bruno, Maître de conférences* - Dr Risco-Castillo Veronica, Maître de conférences</p> <p><b>Unité pédagogique de pharmacie et toxicologie</b> - Dr Kohlhauser Matthias, Maître de conférences - Dr Perrot Sébastien, Maître de conférences* - Pr Tissier Renaud</p> <p><b>Unité pédagogique de physiologie, éthologie, génétique</b> - Dr Chevallier Lucie, Maître de conférences (Génétique) - Dr Crépeaux Guillemette, Maître de conférences (Physiologie, Pharmacologie) - Pr Gilbert Caroline (Ethologie) - Pr Pilot-Storck Fanny (Physiologie, Pharmacologie) - Pr Tiret Laurent (Physiologie, Pharmacologie)* - Dr Titeux Emmanuelle (Ethologie), Praticienne hospitalier contractuelle</p> <p><b>Rattachée DSBP</b> - Mme Dalaine Stéphanie, Professeur agrégée (Sciences de la Vie et de la Terre)</p>
--	--

\* responsable d'unité pédagogique



# Remerciements

**Au Président du Jury de cette thèse, Professeur à la Faculté de Médecine de Créteil,**

Pour avoir accepté de présider la soutenance de cette thèse,

Mes hommages respectueux.

**A M. Mathieu Manassero, Professeur à l'EnvA,**

Pour avoir accepté d'être mon directeur de thèse, pour sa pédagogie, pour la rigueur transmise, pour m'avoir accompagné et conseillé à chaque étape de la rédaction, pour sa disponibilité, son efficacité et sa bienveillance,

Sincères remerciements.

**A M. Charles-Pierre Pignon, Praticien hospitalier à l'EnvA,**

Pour m'avoir proposé ce projet expérimental, qui fut une expérience enrichissante et formatrice, pour ses conseils, sa disponibilité et sa bienveillance,

Sincères remerciements.

**A M. Pascal Arné, Maître de conférences à l'EnvA,**

Pour avoir accepté de m'aider en tant qu'assesseur, pour la finesse de sa relecture et de ses corrections,

Sincères remerciements.

**A ma famille, à mes amis,**

Pour m'avoir toujours soutenu dans mes études et mon projet professionnel,

Je les remercie infiniment.



# Table des matières

<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>5</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>7</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b> .....	<b>9</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>11</b>
<b>PREMIÈRE PARTIE : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE</b> .....	<b>13</b>
1. ANATOMIE DESCRIPTIVE DE L'APPAREIL REPRODUCTEUR DE LA LAPINE ET IMPLICATIONS CHIRURGICALES .....	13
1.1 Anatomie de l'appareil reproducteur d'une lapine .....	13
1.1.1 Les ovaires .....	13
1.1.1.1 Topographie et moyens de fixité .....	13
1.1.1.2 Angiologie et neurologie .....	16
1.1.1.3 Implications chirurgicales .....	16
1.1.2 Les oviductes .....	17
1.1.2.1 Topographie et moyens de fixité .....	17
1.1.2.2 Angiologie et neurologie .....	17
1.1.3 L'utérus .....	17
1.1.3.1 Topographie et moyens de fixité .....	18
1.1.3.2 Angiologie et neurologie .....	19
1.1.3.3 Implications chirurgicales .....	20
1.1.4 Le vagin et la vulve .....	20
1.1.4.1 Angiologie et neurologie .....	21
1.2 Les organes en rapport avec l'appareil reproducteur femelle .....	21
1.2.1 L'intestin grêle .....	21
1.2.1.1 Topographie et moyens de fixité .....	21
1.2.1.2 Implications chirurgicales .....	21
1.2.2 Le cæcum .....	24
1.2.2.1 Topographie et moyens de fixité .....	24
1.2.2.2 Implications chirurgicales .....	25
1.2.3 Le côlon et le rectum .....	25
1.2.3.1 Topographie et moyens de fixité .....	25
1.2.3.2 Implications chirurgicales .....	25
1.2.4 Les reins .....	25
1.2.5 Les uretères .....	26
1.2.5.1 Topographie et moyens de fixité .....	26
1.2.5.2 Angiologie .....	26
1.2.5.3 Implications chirurgicales .....	26
1.2.6 La vessie .....	26
1.2.6.1 Topographie et moyens de fixité .....	26
1.2.6.2 Angiologie .....	26
1.2.6.3 Implications chirurgicales .....	27
1.2.7 L'urètre .....	27
1.2.7.1 Topographie et moyens de fixité .....	27
1.2.7.2 Angiologie et neurologie .....	27
1.2.7.3 Implications chirurgicales .....	27
2. INDICATIONS DE LA STERILISATION CHEZ LA LAPINE .....	28
2.1 Prévenir les gestations non désirées et les comportements sexuels .....	28
2.2 Prévention et traitement des maladies ovariennes, utérines et mammaires .....	28
2.2.1 Pathologie ovarienne .....	28
2.2.2 Pathologie utérine .....	28
2.2.2.1 L'adénocarcinome utérin .....	28
2.2.2.2 L'hyperplasie endométriale utérine .....	31
2.2.2.3 Métrite et pyomètre .....	32



2.2.2.4	L'hydromètre.....	33
2.2.2.5	Les autres affections utérines moins fréquentes .....	34
2.2.3	Pathologie mammaire .....	35
2.2.3.1	Kystes mammaires .....	35
2.2.3.2	Tumeurs mammaires.....	35
2.2.3.3	Pseudogestation.....	35
2.2.3.4	Mammites.....	36
3.	CONTRE-INDICATIONS DE LA STERILISATION CHIRURGICALE CHEZ LA LAPINE.....	36
4.	ÉTAT ACTUEL DES CONNAISSANCES DE LA STERILISATION CHEZ LA LAPINE .....	36
4.1	<i>Techniques d'ovariectomie</i> .....	37
4.1.1	Technique d'ovariectomie en chirurgie ouverte.....	37
4.1.1.1	Technique opératoire.....	37
4.1.1.2	Incidents, accidents et complications.....	39
4.1.2	Technique d'ovariectomie sous cœlioscopie.....	39
4.1.2.1	Technique opératoire.....	39
4.1.2.2	Incidents, accidents et complications.....	42
4.2	<i>Technique d'ovariohystérectomie</i> .....	42
4.2.1	Technique d'ovariohystérectomie en chirurgie ouverte .....	42
4.2.1.1	Technique opératoire.....	42
4.2.1.2	Incidents, accidents et complications.....	44
4.2.2	Technique d'ovariohystérectomie assistée sous cœlioscopie .....	45
4.2.2.1	Technique opératoire.....	45
4.2.2.2	Incidents, accidents et complications.....	46
4.3	<i>Ovariectomie ou ovariohystérectomie, quelle technique choisir ?</i> .....	48
4.4	<i>Intérêt potentiel d'une technique d'ovariohystérectomie sous cœlioscopie</i> .....	49
4.4.1	Avantages potentiels .....	49
4.4.1.1	Douleur post-opératoire moindre .....	49
4.4.1.2	Récupération post-opératoire plus rapide.....	49
4.4.1.3	Inflammation et stress post-opératoires moindres .....	50
4.4.1.4	Diminution de la fréquence des adhérences post-opératoires.....	50
4.4.1.5	Réduction de la durée chirurgicale .....	50
4.4.1.6	Diminution de la fréquence des incidents, accidents et complications .....	51
4.4.1.7	Avantages techniques .....	51
4.4.2	Inconvénients potentiels et difficultés .....	51
4.4.3	Incidents, accidents et complications lors d'ovariohystérectomie sous cœlioscopie .....	52
	<b>DEUXIÈME PARTIE : ÉTUDE EXPÉRIMENTALE .....</b>	<b>55</b>
1.	MATERIEL ET METHODE .....	57
1.1	<i>Participants à l'étude</i> .....	57
1.2	<i>Animaux / modèle animal</i> .....	57
1.3	<i>Matériel utilisé</i> .....	57
1.3.1	Matériel non spécifique .....	57
1.3.2	Matériel spécifique .....	58
1.3.2.1	L'optique .....	58
1.3.2.2	Colonne d'endoscopie et système d'imagerie .....	58
1.3.2.3	Système d'insufflation.....	58
1.3.2.4	Canules .....	60
1.3.2.5	Instruments cœlioscopiques.....	60
1.4	<i>Protocole anesthésique et préparation préopératoire des lapines</i> .....	61
1.4.1	Protocole anesthésique.....	61
1.4.2	Préparation préopératoire des lapines .....	61
1.5	<i>Monitoring per-opératoire</i> .....	62
1.6	<i>Protocole chirurgical</i> .....	63
1.6.1	Mise en place de la canule optique et du pneumopéritoine.....	63
1.6.2	Mise en place des canules instrumentales .....	66
1.6.3	Procédure d'ovariohystérectomie .....	68
1.6.4	Suture des trois ports .....	75

1.7	<i>Soins post-opératoires immédiats</i> .....	75
1.8	<i>Suivi</i> .....	76
1.8.1	Hospitalisation .....	76
1.8.2	Evaluation de la reprise alimentaire .....	76
1.8.3	Evaluation de la douleur .....	77
1.8.4	Questionnaire téléphonique.....	80
1.8.5	Suivi à long terme.....	80
1.9	<i>Données recueillies</i> .....	80
1.10	<i>Présentation des données</i> .....	81
2.	RESULTATS .....	81
2.1	<i>Données pré-opératoires</i> .....	81
2.1.1	L'âge .....	81
2.1.2	Le poids.....	81
2.1.3	Examen général .....	81
2.2	<i>Données per-opératoires</i> .....	81
2.2.1	Technique chirurgicale .....	81
2.2.1.1	Variations de localisation des ports .....	81
2.2.1.2	Variations instrumentales .....	82
2.2.1.3	Variations de manipulation des instruments .....	83
2.2.1.4	Variations des temps opératoires .....	84
2.2.1.5	Appréciation de la technique .....	84
2.2.1.6	Difficultés techniques.....	84
2.2.2	Températures.....	85
2.2.3	Durées chirurgicales.....	85
2.2.4	Durées anesthésiques.....	85
2.2.5	Incidents anesthésiques .....	86
2.2.6	Incidents chirurgicaux.....	87
2.2.7	Longueur des sutures des incisions .....	88
2.3	<i>Données post-opératoires</i> .....	89
2.3.1	Réveil de l'anesthésie .....	89
2.3.2	Suivi clinique post-opératoire .....	89
2.3.2.1	Variations du suivi post-opératoire .....	89
2.3.2.2	Prise en charge analgésique multimodale.....	90
2.3.2.3	Poids des animaux post-opératoires.....	90
2.3.2.4	Score d'alimentation .....	91
2.3.2.5	Températures post-opératoires .....	92
2.3.2.6	Scores de douleur post-opératoires.....	93
2.3.3	Complications.....	95
2.3.3.1	Complications non spécifiques .....	95
2.3.3.2	Complications spécifiques .....	95
<b>TROISIÈME PARTIE : DISCUSSION</b> .....		<b>99</b>
1.	SYNTHESE DES RESULTATS ET COMPARAISON AVEC LA LITTERATURE .....	99
1.1	<i>Choix de la technique</i> .....	99
1.1.1	Choix du nombre de ports .....	99
1.1.2	Choix de la taille de l'optique et des instruments.....	100
1.1.3	Choix de la thermofusion du vagin .....	100
1.1.4	Appréciation du morcellateur.....	101
1.2	<i>Comparaison avec la littérature</i> .....	101
1.2.1	Âge et poids des lapines .....	101
1.2.2	Durée chirurgicale .....	102
1.2.3	Durée anesthésique .....	102
1.2.4	Températures per-opératoires.....	103
1.2.5	Incidents anesthésiques.....	103
1.2.6	Incidents chirurgicaux.....	105
1.2.7	Complications post-opératoires.....	106
1.2.8	Longueurs des sutures.....	107

2.	ÉTUDE CRITIQUE .....	108
2.1	<i>Limites du protocole opératoire</i> .....	108
2.2	<i>Limites du suivi post-opératoire</i> .....	108
3.	PERSPECTIVES .....	109
3.1	<i>Étude comparative entre l'OVH sous cœlioscopie, l'OVH sous cœlioscopie assistée et l'OVH par laparotomie</i> .....	109
3.2	<i>Étude comparative entre différentes techniques d'OVH sous cœlioscopie</i> .....	109
3.3	<i>Usage du morcellateur</i> .....	110
3.4	<i>Intérêt de l'insufflation de CO<sub>2</sub> humidifié</i> .....	110
4.	ÉLÉMENTS CLEFS DE LA TECHNIQUE.....	111
	<b>CONCLUSION</b> .....	<b>113</b>
	<b>LISTE DES REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	<b>115</b>
	<b>ANNEXES</b> .....	<b>123</b>

# Liste des figures

---

Figure 1 : Schéma des conformations extérieure et intérieure de l'appareil génital de la lapine.....	15
Figure 2 : Schéma de l'utérus duplex de la lapine .....	18
Figure 3 : Schéma de l'appareil génital de la lapine et les organes lombaires en rapport avec ce dernier.....	19
Figure 4 : Schéma des intestins déroulés partiellement en vue ventrale.....	22
Figure 5 : Schéma des organes abdominaux en vue ventrale après sortie du bloc cæco-colique et étalement du duodénum.....	23
Figure 6 : Schéma du cæcum enroulé en spirale avec le côlon ascendant et l'iléon .....	24
Figure 7 : Photographies d'un adénocarcinome utérin chez une lapine .....	30
Figure 8 : Photographie de polypes utérins associés à une hyperplasie endométriale chez une lapine .....	32
Figure 9 : Photographie d'un pyomètre chez une lapine.....	33
Figure 10 : Photographie d'un hydromètre chez une lapine .....	34
Figure 11 : Photographies de l'extériorisation d'un ovaire et de la ligature de son pédicule vasculaire chez une lapine .....	38
Figure 12 : Photographies d'une ovariectomie sous cœlioscopie chez une lapine .....	41
Figure 13 : Photographies de différentes étapes de l'OVH par laparotomie chez une lapine .....	44
Figure 14 : Photographie du dispositif en mousse SILS™ Port (Covidien, Medtronic) .....	46
Figure 15 : Photographie de la colonne d'endoscopie .....	59
Figure 16 : Photographie du morcellateur Rotocut® G1 .....	61
Figure 17 : Photographies de la mise en place de la canule optique .....	64
Figure 18 : Photographie de la mise en place du pneumopéritoine.....	64
Figure 19 : Photographies de différents organes lors de l'exploration de la cavité péritonéale.....	65
Figure 20 : Photographies de la mise en place d'un port instrumental .....	67
Figure 21 : Photographie des 3 ports instrumentaux et positionnement du chirurgien et de son assistant.....	68
Figure 22 : Photographies des différentes étapes de coagulation et section des attaches de la corne utérine et de l'ovaire gauches .....	70
Figure 23 : Photographies de la coagulation et section du vagin.....	71
Figure 24 : Photographies des différentes étapes de coagulation et section des attaches de la corne utérine et de l'ovaire droits .....	72
Figure 25 : Photographies de la coagulation du ligament rond de la corne utérine droite.....	73
Figure 26 : Photographie de la mise en place du morcellateur .....	73
Figure 27 : Photographies de la morcellation de l'utérus .....	74
Figure 28 : Photographie de la taille des sutures des 3 ports cœlioscopiques.....	75
Figure 29 : Echelle d'évaluation de la douleur post-opératoire chez le lapin définissant le score de douleur 1.....	77
Figure 30 : Score de douleur chez le lapin.....	79
Figure 31 : Photographie de la coagulation du ligament suspenseur avec la pince Caïman® 12 mm .....	83
Figure 32 : Photographies des différents incidents chirurgicaux.....	88
Figure 33 : Graphique des poids (en kg) des lapines en fonction du temps .....	91
Figure 34 : Histogramme des scores d'alimentation post-opératoires des lapines en fonction du temps .....	91
Figure 35 : Graphique des températures post-opératoires des lapines en fonction du temps .....	93
Figure 36 : Histogramme du score de douleur de chaque lapine en fonction du temps de la mesure .....	94
Figure 37 : Photographies des collections liquidiennes sous-cutanées chez deux lapines en post-opératoire immédiat.....	96
Figure 38 : Photographie d'une vulve de lapine développée et congestive .....	97



# Liste des tableaux

---

Tableau 1 : Incidents, accidents et complications en fonction de la technique chirurgicale .....	47
Tableau 2 : Poids pré-opératoires des lapines (en kg) .....	81
Tableau 3 : Température des lapines au début et à la fin de la chirurgie (en degré Celsius) .....	85
Tableau 4 : Durées chirurgicales de l'OVH sous coelioscopie (en min) .....	85
Tableau 5 : Durées anesthésiques de la prémédication à l'arrêt de l'isoflurane (en min) .....	86
Tableau 6 : Longueurs des sutures des ports chirurgicaux (en mm) .....	88
Tableau 7 : Poids des lapines en pré-opératoire (=P0) et en post-opératoire le lendemain matin (=P1(08)) .....	90
Tableau 8 : Températures post-opératoires des lapines (en °C) .....	92
Tableau 9 : Score de douleur post-opératoire.....	94
Tableau 10 : Douleur post-hospitalisation et complications de chaque lapine .....	98



# Liste des abréviations

---

**ADK** : Adénocarcinome

**bpm** : Battements cardiaques par minute

**ChuvA** : Centre hospitalier universitaire vétérinaire d'Alfort

**ECG** : Électrocardiographie

**EnvA** : École Nationale Vétérinaire d'Alfort

**EtCO<sub>2</sub>** : End-Tidal CO<sub>2</sub> / fraction expirée en CO<sub>2</sub>

**FDA** : Food and Drug Administration (Agence américaine des produits alimentaires et médicamenteux)

**FSH** : Hormone folliculo-stimulante

**GnRH** : Hormone de libération des gonadotrophines hypophysaires

**HD** : Haute définition

**LH** : Hormone lutéinisant

**mpm** : Mouvements respiratoires par minute

**OV** : Ovariectomie

**OVH** : Ovariohystérectomie

**PaCO<sub>2</sub>** : Pression partielle en CO<sub>2</sub> dans le sang artériel

**PaO<sub>2</sub>** : Pression partielle en O<sub>2</sub> dans le sang artériel

**SILS** : Single Incision Laparoscopic Surgery (Coéloscopie par incision unique)

**SpO<sub>2</sub>** : Saturation pulsée de l'hémoglobine en O<sub>2</sub>





# Introduction

---

La lapine (*Oryctolagus cuniculus*) est un mammifère appartenant à l'ordre des lagomorphes dont la physiologie de la reproduction possède quelques particularités. Elle ne présente pas de cycle œstral et l'ovulation est induite par le coït avec le mâle impliquant qu'elle peut être fécondable à n'importe quelle saison de l'année dès lors qu'un mâle est présent même si sa réceptivité effective peut varier. Sa gestation est courte (30-32 jours en moyenne) et les portées comptent 4-6 lapereaux en moyenne et jusqu'à 12. Par ailleurs elle peut redevenir gravide seulement quelques jours après avoir mis bas. Enfin les comportements sexuels de la lapine tels que l'hyperactivité, la territorialité, l'agressivité, les vocalises, les montes et la malpropreté sont marqués et peuvent être très gênants pour le propriétaire (Donnelly et Vella, 2021). Ces différents éléments expliquent que, comme pour les carnivores domestiques, la stérilisation des lapines est souvent réalisée à la convenance du propriétaire.

Une autre particularité chez la lapine et constituant un argument de poids en faveur d'une stérilisation est la prévalence et la gravité d'une affection utérine : l'adénocarcinome utérin. Cette tumeur utérine pourrait atteindre jusqu'à 80% environ des lapines non stérilisées de plus de 5 ans (Greene, 1941 ; Percy et Barthold, 2007 ; Walter *et al.*, 2010), pouvant ainsi justifier la réalisation d'une ovariohystérectomie, plutôt qu'une simple ovariectomie chez la lapine.

Plusieurs approches chirurgicales, plus ou moins invasives, pour réaliser ces deux interventions chirurgicales ont été décrites. Parmi celles-ci, figurent les approches par cœlioscopie.

La cœlioscopie est née en France dans les années 1940 avec Raoul Palmer, chirurgien gynécologique avec, dans un premier temps un objectif uniquement diagnostique. Ce n'est qu'en 1972, toujours en France, que Maurice Antoine Bruhat et Hubert Manhes tentèrent et réussirent la première chirurgie cœlioscopique au monde en traitant une grossesse extra-utérine chez la femme. Elle s'est depuis largement répandue. Chez les carnivores domestiques, la chirurgie et plus précisément les opérations de stérilisation sous cœlioscopie se sont développées au cours des 20 dernières années. La chirurgie sous cœlioscopie a montré son intérêt chez l'homme et chez les carnivores domestiques du fait (i) d'une douleur post-opératoire moindre, (ii) d'une récupération post-opératoire plus rapide, (iii) selon les études et les chirurgies, d'un temps opératoire plus court lorsque la technique est maîtrisée et le chirurgien expérimenté comparativement à une chirurgie par laparotomie et (iv) de taux d'incidents/accidents/complications inférieurs.

Son utilisation chez les lapines de compagnie existe depuis quelques années seulement bien que cet espèce serve de modèle expérimental pour de nombreuses études en chirurgie humaine. L'objectif de cette thèse est d'étudier la faisabilité d'une ovariohystérectomie sous cœlioscopie chez la lapine et plus particulièrement d'étudier l'utilisation d'un instrument déjà répandu en chirurgie humaine : un morcellateur (Rotocut® G1, Karl Storz-Endoscopy™) qui permet l'exérèse de tissus volumineux en les fragmentant.

Dans un premier temps, nous rappellerons l'anatomie de l'appareil reproducteur de la lapine et des organes en rapport avec ce dernier. Puis nous présenterons les indications et contre-indications de l'ovariohystérectomie (OVH) et l'état des lieux de la stérilisation chez la lapine. Dans un second temps, nous présenterons une technique d'OVH sous cœlioscopie associée à un morcellateur et appliquée chez 6 lapines ainsi que les résultats associés puis nous discuterons de la faisabilité et de l'intérêt d'une telle procédure chirurgicale.



# PREMIÈRE PARTIE : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

---

## 1. Anatomie descriptive de l'appareil reproducteur de la lapine et implications chirurgicales

La connaissance de l'anatomie est un prérequis essentiel avant toute chirurgie. En effet qu'elle soit réalisée par une approche ouverte ou mini-invasive, il s'agit toujours d'un acte technique invasif exigeant une connaissance précise de la topographie des organes d'intérêts et de ceux en rapport avec ces derniers pour réaliser la voie d'abord et localiser ces derniers. La connaissance des moyens de fixité de l'organe ciblé est nécessaire afin de savoir si ce dernier est mobilisable voire extériorisable. La connaissance des apports vasculaires et nerveux est aussi indispensable pour réaliser des ligatures et l'éventuelle exérèse de l'organe ou du tissu d'intérêt. Toute chirurgie présente aussi des risques de lésions iatrogènes des organes, vaisseaux et nerfs voisins de la voie d'abord et des organes d'intérêt. Connaître précisément l'anatomie permet donc de connaître la nature des incidents, accidents et complications éventuels associés et de les prévenir.

### 1.1 Anatomie de l'appareil reproducteur d'une lapine

#### 1.1.1 Les ovaires

Les ovaires représentent la glande génitale de la femelle. Ils ont deux rôles : ils assurent l'ovogenèse et permettent la sécrétion d'hormones telles que les œstrogènes et la progestérone.

Les ovaires sont environ deux fois plus longs que larges : 10 à 15 mm de long et 6 à 8 mm de large (Barone, 2001 ; Boussarie et Rival, 2013).

##### 1.1.1.1 *Topographie et moyens de fixité*

Les ovaires sont localisés aux pôles caudaux des reins. Les extrémités crâniales des ovaires sont respectivement à 2 cm du rein gauche et 2,5 cm du rein droit environ. Ils sont situés en regard de la 5<sup>ème</sup> vertèbre lombaire à approximativement 1 cm de la paroi lombaire. Comme le rein droit, l'ovaire ipsilatéral est plus crânial que son homologue gauche.

Ventralement l'ovaire droit est en rapport avec la partie descendante du duodénum et l'anse spirale du côlon ascendant. L'ovaire gauche, lui, est en rapport avec le jéjunum.

Les ovaires sont suspendus à la région lombaire par le mésovarium qui est la partie crâniale du ligament large de l'utérus. Le mésovarium s'attache sur le bord mésovarique, dorso-caudal, de l'ovaire et sur les parties des cornes utérines voisines de l'ovaire. Il est divisé en deux parties : le mésovarium distal qui est propre à l'ovaire et forme la paroi de la bourse ovarique et le mésovarium proximal qui part de la bourse ovarique et rejoint la région lombaire.

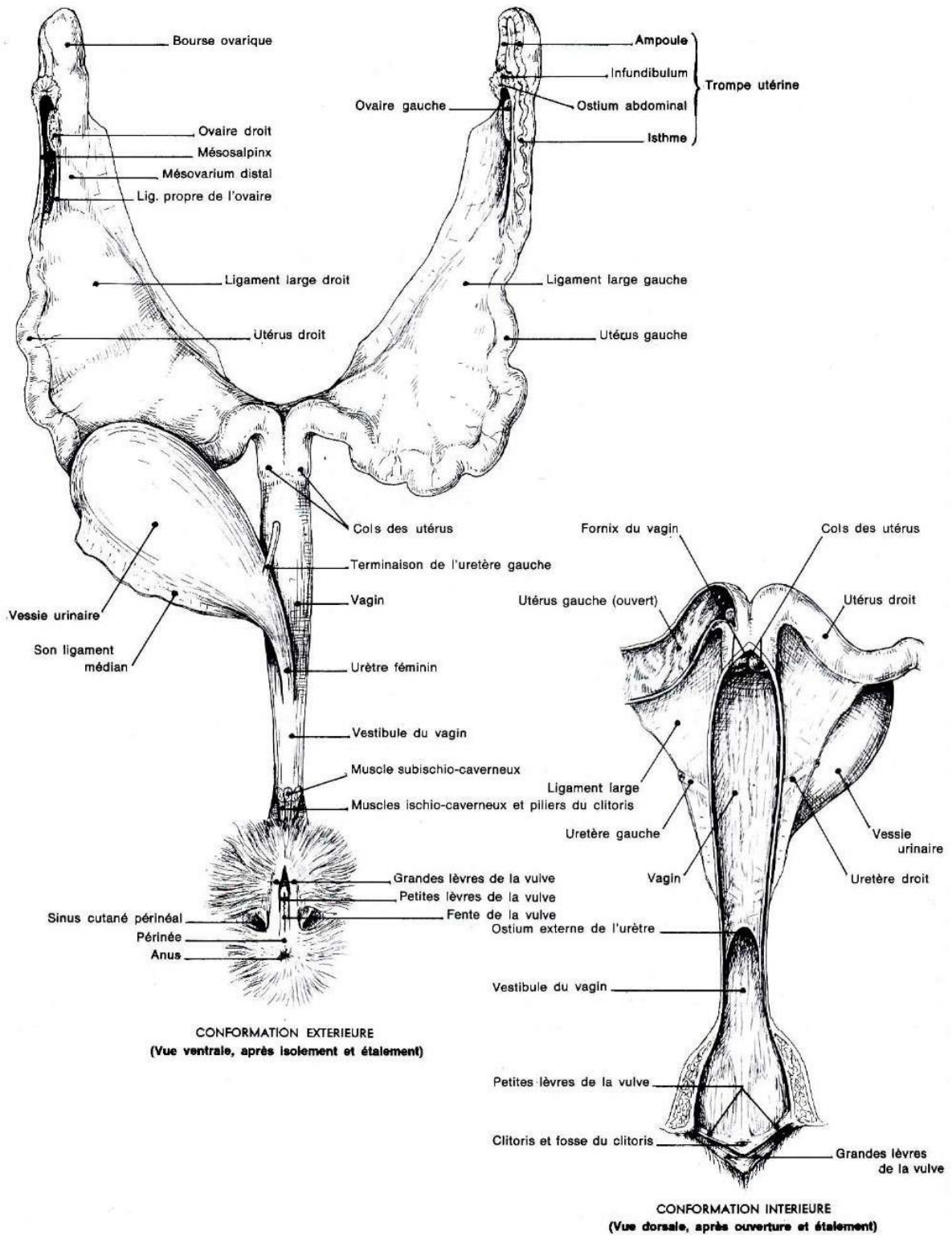
Le ligament suspenseur de l'ovaire prend attache sur le bord crânial du mésovarium et rejoint la paroi lombaire au voisinage du rein. Il est peu extensible du fait de sa richesse en fibres de collagène.

Le ligament propre de l'ovaire prend attache sur son extrémité utérine et se termine sur la face médiale du mésométrium à plus d'un cm de l'extrémité de la corne utérine correspondante.

Le mésosalpinx soutient l'oviducte latéralement. Son bord proximal prend attache sur la face latérale de l'ovaire. Son bord distal libre forme la *fimbria ovarica*, qui unit l'infundibulum de l'oviducte à l'ovaire, et s'étend à l'extrémité utérine du ligament propre de ce même organe. Il est souvent chargé de tissu adipeux à l'âge adulte (figures 1 et 2).

La bourse ovarique est issue d'un dédoublement du ligament large au niveau de l'ovaire. Elle est délimitée par le mésovarium médialement et le mésosalpinx latéralement. Elle n'est pas close chez la lapine puisqu'une large ouverture persiste ventro-médialement à la gonade, laquelle est facilement extériorisable de la bourse (Barone, 2001).

Figure 1 : Schéma des conformations extérieure et intérieure de l'appareil génital de la lapine



D'après (Barone, 2001)

### 1.1.1.2 Angiologie et neurologie

L'artère ovarique irrigue l'ovaire. Elle naît de l'aorte abdominale caudalement à l'artère rénale et chemine dans le bord crânial du mésovarium proximal. L'artère ovarique émet deux rameaux grêles, l'un utérin et le second tubaire, puis se divise en trois ou quatre branches flexueuses avant d'atteindre le mésovarium distal. Une branche irrigue l'infundibulum et la partie initiale de la trompe utérine alors que les autres rejoignent le hile de l'ovaire. L'artère ovarique ne semble pas émettre de rameau longeant le ligament suspenseur chez la lapine contrairement au chien (*Canis lupus familiaris*) et au chat (*Felis silvestris catus*).

Les veines de l'ovaire drainent la circulation sanguine de la zone corticale vers la zone médullaire. Elles forment de multiples anastomoses d'où sont issues les racines de la veine ovarique. Celles-ci montent dans le bord crânial du mésovarium proximal au contact de l'artère. Ces racines forment un petit plexus pampiniforme. Il en résulte la veine ovarique qui draine aussi un affluent tubaire (drainant le mésosalpinx et l'oviducte) et un affluent utérin. La veine ovarique droite se jette directement dans la veine cave caudale. La veine ovarique gauche rejoint la veine rénale avant de se jeter dans la veine cave caudale (figure 3).

De nombreux fins faisceaux nerveux anastomosés forment le plexus ovarique. Ils sont issus du plexus mésentérique crânial et des derniers ganglions nerveux lombaires par l'intermédiaire des plexus rénaux et aortiques (Barone, 2001).

### 1.1.1.3 Implications chirurgicales

Les ovaires sont dorsaux et donc recouverts par la masse viscérale abdominale lorsque la lapine est en décubitus dorsal. En effet, même en inclinant la table vers la gauche de la lapine, le duodénum descendant, du fait de son méso court, et le cæcum, organe le plus volumineux de la cavité abdominale, restent à droite et peuvent toujours recouvrir l'ovaire droit. L'anse spirale du côlon ascendant, quant à elle, ne gênera pas le chirurgien car elle sera dégagée grâce à l'inclinaison de la table. Le jéjunum du fait de son long méso est davantage libre dans la cavité abdominale. Toutefois, lorsque la lapine est en décubitus dorsal, il aura tendance à se localiser à gauche contre la paroi abdominale car il est repoussé par la masse cæcum-côlon ascendant même lorsque la table est inclinée vers la droite. Il gênera ainsi la visualisation de l'ovaire gauche.

Dans le cas d'une stérilisation par laparotomie, une petite incision de deux à trois centimètres sera réalisée et la corne utérine cherchée à l'aveugle. Or le volumineux appareil digestif de cet herbivore peut rendre complexe l'identification des cornes utérines et l'accès aux ovaires. **Il faudra récliner médialement, à l'aide de ses doigts, le duodénum descendant et/ou l'anse spirale du côlon ascendant et/ou le cæcum placés à droite pour trouver la corne utérine droite et son ovaire, et le jéjunum se situant à gauche pour trouver la corne utérine gauche et son ovaire. Sous cœlioscopie, le pneumopéritoine va créer un espace de travail qui rendra, grâce à l'optique, l'individualisation des organes possible.** En réclinant les mêmes organes comme indiqué précédemment il sera possible de visualiser directement les ovaires droit et gauche respectivement.

L'ovaire est difficilement extériorisable car son ligament suspenseur est peu extensible. **La traction sur le ligament suspenseur nécessaire pour extérioriser l'ovaire lors de stérilisation par laparotomie, est d'une part, douloureuse pour la lapine et d'autre part, peut amener à une déchirure du ligament suspenseur et du pédicule vasculaire ovarien conduisant ainsi à un saignement.** Il est possible de sectionner son ligament suspenseur pour faciliter l'extériorisation complète de l'ovaire. Cette section présente cependant des risques de saignement dus à la section par inadvertance du pédicule vasculaire ovarien présent dans le mésovarium crânial. Cette problématique

n'existe pas lors d'une stérilisation sous cœlioscopie puisqu'il n'y a pas d'extériorisation de l'ovaire.

Enfin la bourse ovarique et le mésosalpinx sont très souvent chargés de tissu adipeux à l'âge adulte ce qui gêne la visualisation de l'ovaire. **Lors d'une stérilisation conventionnelle par laparotomie, qu'il s'agisse d'une ovariectomie (OV) ou d'une OVH, il faudra bien visualiser et palper l'ovaire avant de placer les ligatures.** Le risque est de laisser du tissu ovarien. **Lors d'une stérilisation sous cœlioscopie, si l'ovaire n'est pas identifiable précisément, les ligatures ou la thermofusion devront être réalisés largement à distance de l'ovaire.**

### 1.1.2 Les oviductes

Les oviductes, ou trompes utérines, relient les ovaires aux cornes utérines. Ils mesurent 8 à 10 cm de long. Le trajet des oviductes est flexueux. Ils sont composés de trois parties, de l'ovaire jusqu'à la corne utérine :

- L'infundibulum ouvert dans la bourse ovarique en regard de l'ovaire et ventro-médialement à ce dernier ;
- L'ampoule utérine qui est le réceptacle de la fécondation. Elle s'avance crânio-ventralement dans la bourse ovarique sur quelques centimètres avant de revenir dans sa paroi latérale. Elle mesure 3 mm de large.
- L'isthme qui débouche dans la corne utérine. Il s'agit d'un tube étroit de 1 mm de large dont la paroi est tapissée de mucus et de cellules sécrétrices. (Barone, 2001 ; Boussarie et Rival, 2013).

#### 1.1.2.1 Topographie et moyens de fixité

Ses moyens de fixité ont déjà été décrits plus haut. De plus, étant solidarisée à l'ovaire et à l'utérus, l'oviducte en partage les moyens de fixité et la topographie.

#### 1.1.2.2 Angiologie et neurologie

L'angiologie a été décrite plus haut. Les nerfs accompagnent les vaisseaux ovariens en étant mélangés au plexus ovarique puis suivent les rameaux tubaires desservant le mésosalpinx (Barone, 2001).

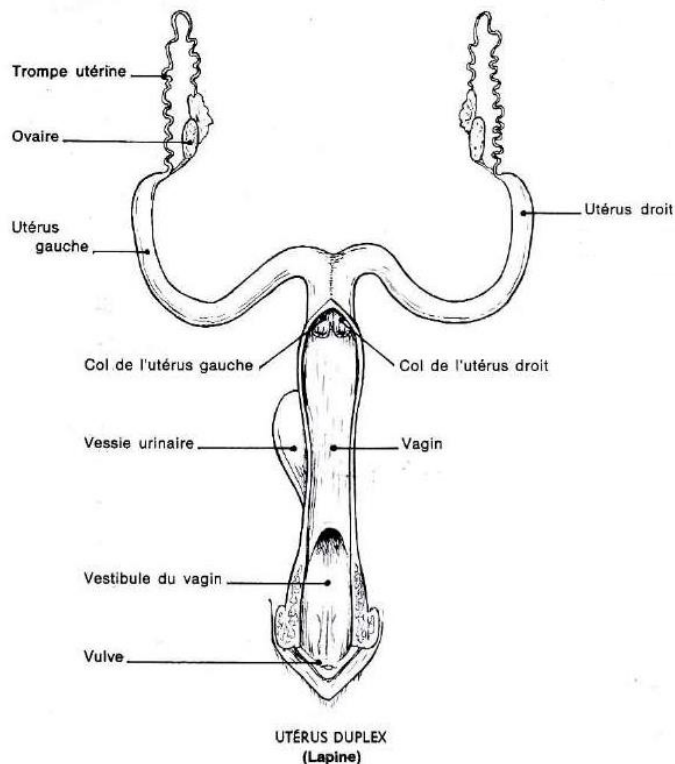
### 1.1.3 L'utérus

L'utérus est l'organe de la gestation. Il est creux et est composée d'une muqueuse richement glandulaire et d'une musculature puissante.

La lapine possède un utérus duplex : il y a deux cornes utérines et deux cols séparés qui s'abouchent dans le vagin. Il n'y a pas de corps utérin contrairement à ce qui est observé chez le chien ou le chat. Les deux cornes utérines sont cylindriques et mesurent 10 à 12 cm de longueur et 4 à 6 mm de largeur sauf à leur extrémité caudale où elles sont dilatées et atteignent ainsi une largeur de 8 à 9 mm chez les races moyennes. L'apex ou sommet des cornes utérines reçoit l'oviducte. Les bases des deux cornes se rejoignent à la limite du bassin sur 2 cm mais se terminent par deux cols distincts. Ces derniers ont une longueur de 15 à 20 mm (Barone, 2001) et s'abouchent dans le vagin (figure 2). Le diamètre médian de la jonction cervico-vaginale mesure environ 17 mm chez des lapines de race moyenne de 5 à 6 mois (McLean *et al.*, 2020). Aucune donnée n'existe concernant les grandes races, il est probable que les largeurs de leurs cornes utérines et jonction cervico-vaginale soient augmentées par rapport aux races moyennes.



Figure 2 : Schéma de l'utérus duplex de la lapine



D'après (Barone, 2001)

### 1.1.3.1 Topographie et moyens de fixité

Les deux cornes utérines sont plaquées contre la paroi latérale de l'abdomen par le jéjunum à gauche et le duodénum à droite, hormis caudalement où les cornes encadrent le côlon descendant.

Elles sont situées à 6 - 7 cm des vertèbres lombaires 4 et 5 du fait de la longueur du ligament large. Cette longueur est particulièrement importante proportionnellement à la taille de la lapine en comparaison aux autres mammifères domestiques.

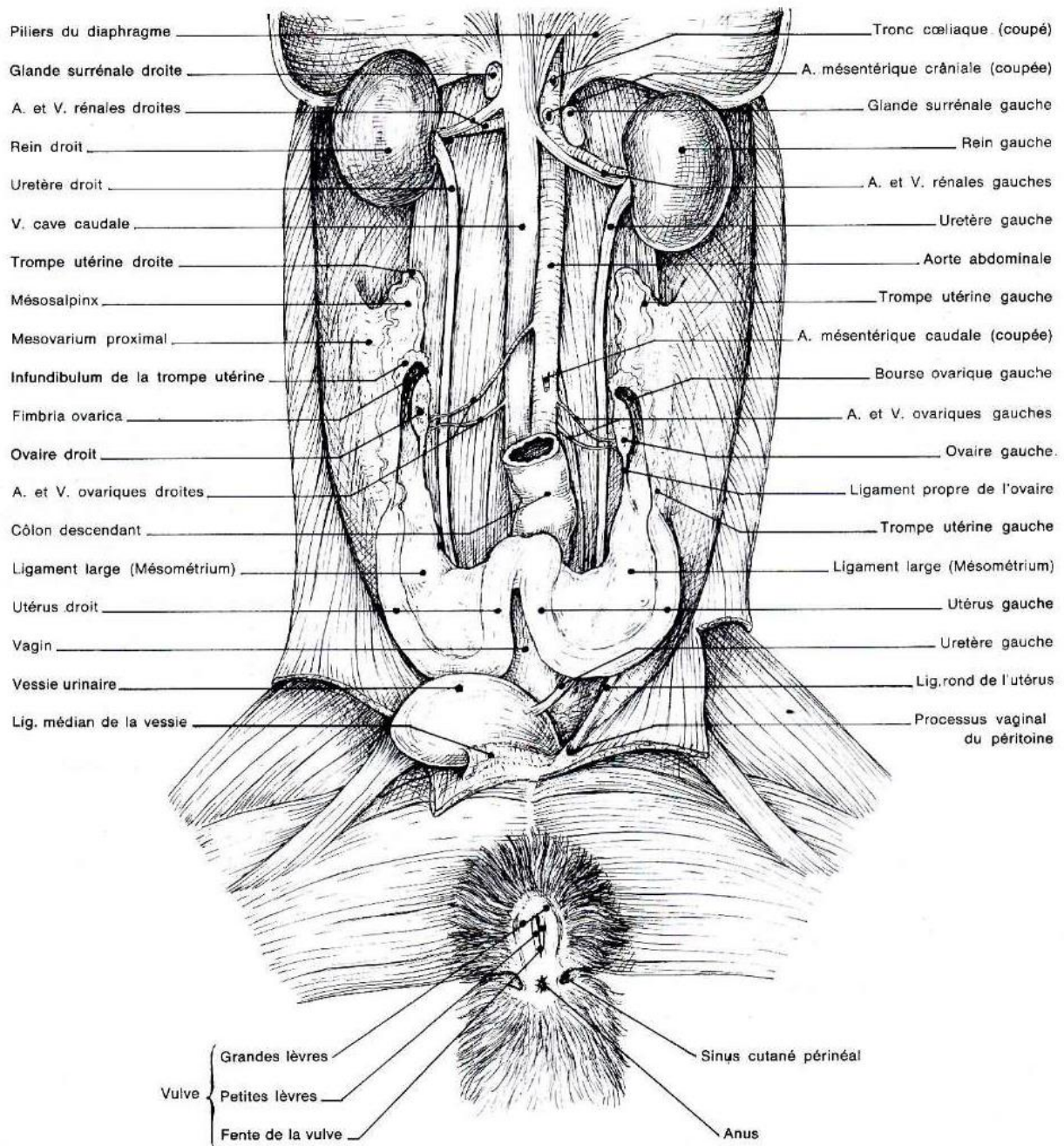
La base des deux cornes utérines comme les deux cols sont en rapport avec la vessie ventralement et le rectum dorsalement.

Le ligament large soutient l'ensemble de l'appareil reproducteur femelle puisqu'il donne crânialement le mésovarium et plus caudalement le mésométrium. Le mésovarium a été décrit précédemment et porte les ovaires. Le mésométrium représente la partie la plus étendue : il est inséré sur l'utérus, s'étend au fond de la partie pelvienne de la cavité abdominale et atteint l'extrémité crâniale du vagin. De plus, l'insertion lombaire de ce ligament est plus latérale que celle sur l'appareil reproducteur. Ce ligament est épais et solide car constitué de nombreux tractus collagéniques et élastiques et de faisceaux de fibres musculaires lisses. Le tissu conjonctif du ligament large est chargé de tissu adipeux chez la lapine adulte (figures 1 et 3).

Le ligament rond de l'utérus prend attache sur la jonction oviducte-utérus à l'apex de la corne utérine et est presque en continuité avec le ligament propre de l'ovaire. Il se dirige ensuite caudo-ventralement puis s'engage dans l'espace inguinal, accompagné d'un

processus inguinal du péritoine. C'est un long cordon constitué de fibres de collagène et de fibres musculaires lisses (Barone, 2001).

Figure 3 : Schéma de l'appareil génital de la lapine et les organes lombaires en rapport avec ce dernier



D'après (Barone, 2001).

### 1.1.3.2 Angiologie et neurologie

Le système vasculaire et nerveux desservant l'utérus est très riche. Deux artères l'irriguent : l'artère ovarique et l'artère utérine.

Le tiers crânial de l'utérus est desservi par le rameau utérin de l'artère ovarique. Ce dernier se divise en deux autres rameaux : le rameau crânial s'unit au rameau tubaire de l'artère ovarique et le rameau caudal rejoint le rameau crânial de l'artère utérine dans le

mésométrium qui dessert tout l'utérus hormis le col. Le rameau caudal de l'artère utérine irrigue le col par plusieurs divisions et forme un riche réseau avec l'artère vaginale irriguant ainsi le vagin. L'artère utérine émet aussi un rameau urétérique moyen lorsqu'elle croise l'uretère dans le mésométrium. Cette artère utérine naît de l'artère iliaque interne en commun avec l'artère ombilicale. Chez la lapine de fortes anastomoses sont ainsi présentes le long de l'utérus entre l'artère ovarique, l'artère utérine et l'artère vaginale.

Le réseau veineux est satellite du réseau artériel homologue.

L'innervation de l'utérus est assurée principalement par des fibres sympathiques qui forment un plexus utérin satellite des vaisseaux utérins (Barone, 2001).

### 1.1.3.3 Implications chirurgicales

Certaines implications chirurgicales sont communes avec celles portant sur l'ovaire et sont détaillées dans la partie 1.1.1.3.

Les cornes utérines sont plus facilement extériorisables que l'ovaire du fait de leurs attaches extensibles. En effet le ligament large (mésovarium, mésométrium et mésosalpinx) et le ligament rond de l'utérus, sont des structures épaisses et solides car riches en fibres de collagène, en élastine (uniquement le ligament large) et en fibres musculaires lisses (ligaments large et rond de l'utérus) (Barone, 2001). Lors d'une ovariectomie par laparotomie, les cornes utérines sont d'abord recherchées dorsalement le long de la paroi abdominale. Une fois identifiées, elles permettent de remonter jusqu'aux ovaires.

Lors d'une stérilisation par OVH, il faut rompre ou sectionner les attaches de l'utérus, c'est-à-dire le ligament large et le ligament rond de l'utérus. **Les artères et veines utérines cheminent au sein du ligament large. Ces vaisseaux devront être identifiés et coagulés par la pose d'une ligature ou par thermofusion. Or le ligament large souvent chargé en tissu adipeux chez la lapine rend parfois difficile leur identification. Cette difficulté est particulièrement présente chez les lapines âgées mais peut aussi survenir sur de très jeunes lapines tout juste mature sexuellement.**

La largeur des cornes utérines, qui n'est pas connue chez les grandes races de lapine, pourrait rendre impossible l'extériorisation de l'utérus dans une canule de 12 mm lors d'une stérilisation sous coelioscopie. **Une conversion en laparotomie en agrandissant le port endoscopique caudal serait potentiellement nécessaire pour extraire l'utérus.** Le diamètre de la jonction cervico-vaginale chez les races moyennes à grandes aurait les mêmes conséquences.

### 1.1.4 Le vagin et la vulve

Le vagin est particulièrement vaste chez la lapine. Il mesure 4 à 6 cm de long et 10 à 12 mm de large sauf au niveau de la jonction cervico-vaginale où il atteint 17 mm de diamètre environ (McLean *et al.*, 2020). Il est aplati dorso-ventralement. Le fornix est profond de 3 à 4 mm autour des cols utérins (figures 1, 2 et 3). Le vestibule vaginal fait suite au vagin. C'est un long conduit de 5 à 6 cm de long. Il est accolé à la face ventrale du rectum. Il prend attache, avec ce dernier, sur la région coccygienne. L'urètre s'y abouche via son ostium externe.

La vulve est composée de deux paires de lèvres : les grandes et les petites lèvres. Le clitoris est très développé et mesure 4 cm de long (Barone, 2001).

#### 1.1.4.1 *Angiologie et neurologie*

L'angiologie a déjà été détaillé précédemment dans la partie traitant de l'angiologie de l'utérus. L'irrigation est assurée par l'artère vaginale formant un réseau avec le rameau caudal de l'artère utérine.

Les nerfs proviennent du système sympathique par l'intermédiaire du nerf hypogastrique et du système parasympathique par l'intermédiaire des nerfs sacraux (Barone, 2001).

### **1.2 Les organes en rapport avec l'appareil reproducteur femelle**

Le système digestif du lapin est celui d'un herbivore. Il est très long et mesure 5 à 7,5 m de long soit 20 fois environ la taille de l'animal. Le gros intestin est particulièrement développé.

#### **1.2.1 L'intestin grêle**

Il mesure de 3,2 à 4,5 m de long pour moins d'un cm de diamètre.

##### *1.2.1.1 Topographie et moyens de fixité*

Le duodénum long de 40 cm environ fait suite au pylore de l'estomac par l'ampoule duodénale. Il s'en suit une partie descendante qui dessine une courbe : elle est plaquée contre le rein droit puis contre le bord dorsal du flanc droit par le cæcum et le côlon. La partie transverse est longue et flottante. Enfin la partie ascendante longe le côté droit du côlon descendant. Le pli duodéno-colique les lie entre eux.

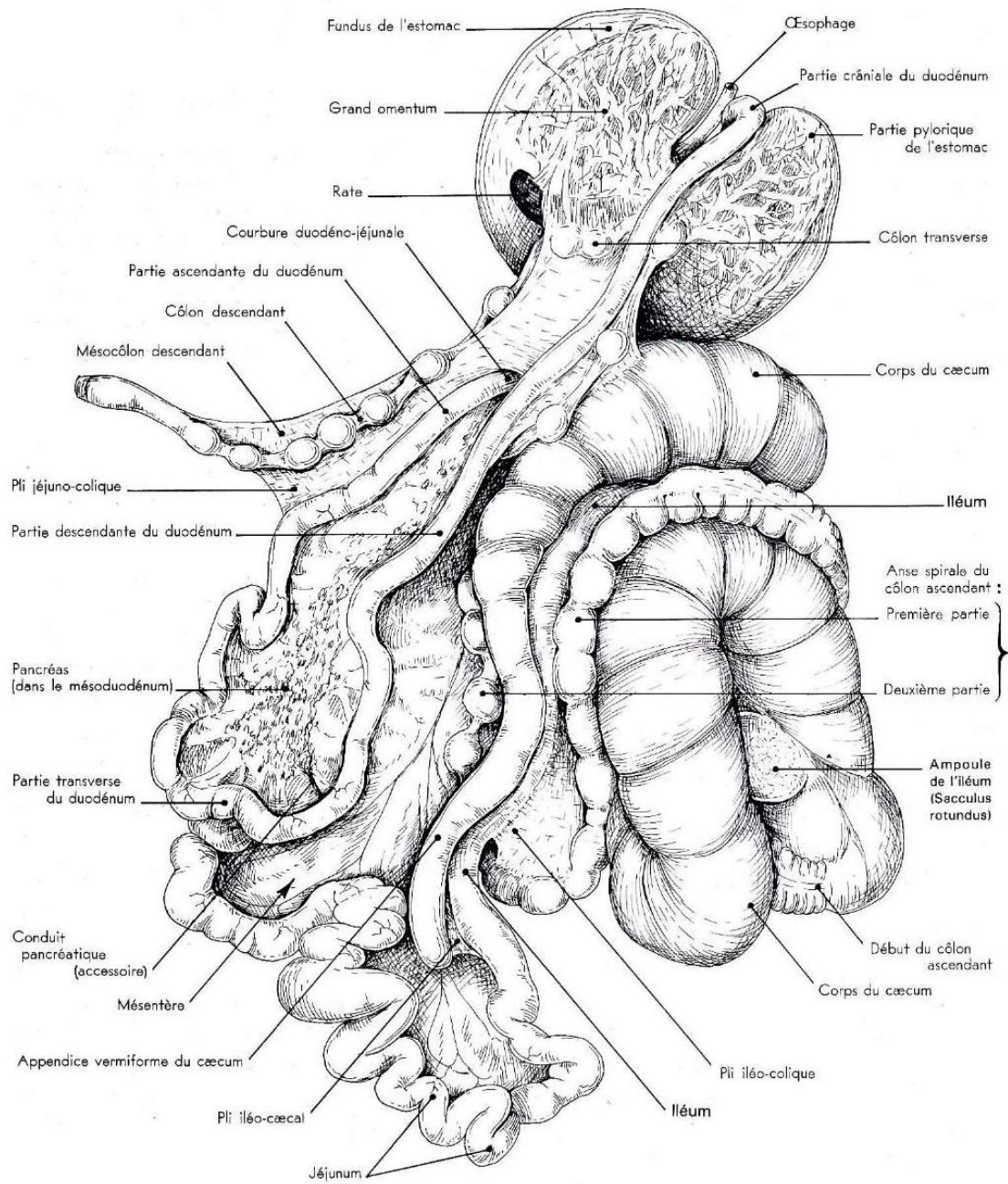
Au niveau de la troisième vertèbre lombaire, la courbure duodéno-jéjunale donne suite au jéjunum, la partie la plus longue de l'intestin grêle. Il dessine des circonvolutions suspendues par un mésentère très ample (de 8 à 10 cm de long). Le jéjunum est localisé dans la moitié dorsale du flanc gauche et dans l'ensemble de la partie caudale de l'abdomen (droite et gauche) jusqu'à l'entrée du bassin. Il est ainsi contenu entre la masse cæcum /côlon ascendant et les parois latérale et ventrale de l'abdomen.

L'iléon constitue la dernière partie de l'intestin grêle. Il mesure 15 à 20 cm de long. Il s'insère entre le cæcum et l'anse spirale du côlon ascendant (figures 4 et 5). Il se termine par le *sacculus rotundus* (aussi appelé ampoule de l'iléon). Le jéjunum est refoulé dans le flanc gauche par le cæcum (Barone, 1984).

##### *1.2.1.2 Implications chirurgicales*

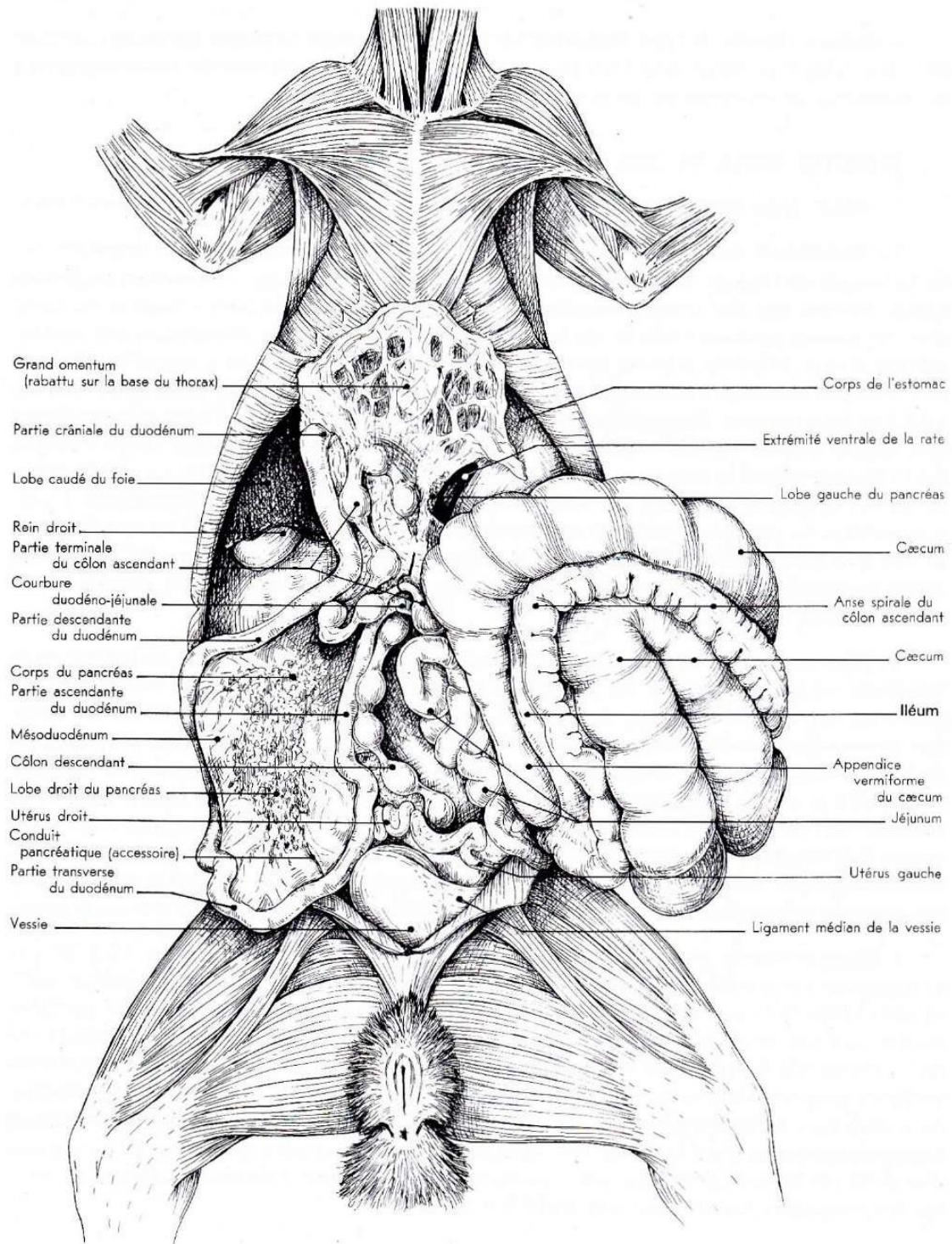
Ces implications ont déjà été discutées avec celles de l'ovaire dans la partie 1.1.1.3 et sont liées principalement au recouvrement de la gonade droite par le duodénum descendant et de l'ovaire gauche par le jéjunum.

Figure 4 : Schéma des intestins déroulés partiellement en vue ventrale



D'après (Barone, 1984).

Figure 5 : Schéma des organes abdominaux en vue ventrale après sortie du bloc cæco-colique et étalement du duodénum



D'après (Barone, 1984).

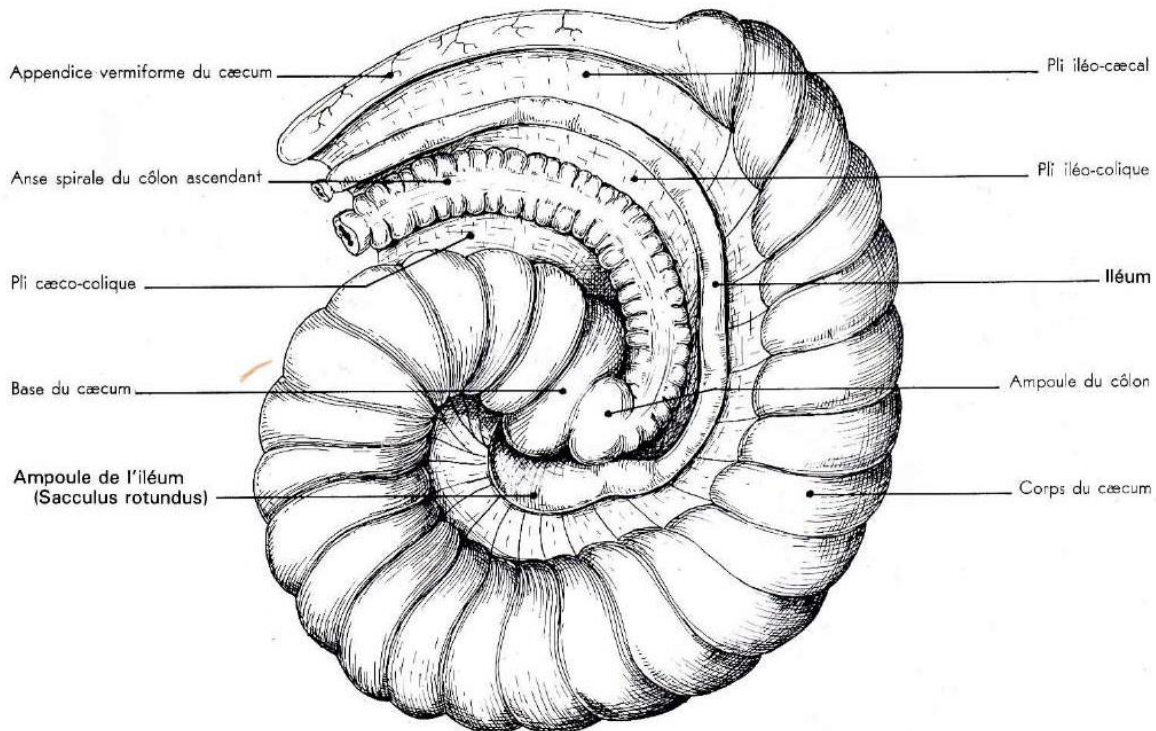
## 1.2.2 Le cæcum

Le cæcum est l'organe le plus volumineux de la cavité abdominale : il y occupe un tiers de volume total. Il mesure environ 40 cm de long pour un diamètre maximal de 3 à 4 cm et constitue la partie initiale du gros intestin.

### 1.2.2.1 Topographie et moyens de fixité

C'est un cul-de-sac situé entre le *sacculus rotundus* et l'ampoule du côlon ascendant. Il est enroulé en spirale d'un tour et demi avec l'iléon et le côlon ascendant (figures 4, 5 et 6). Il est enroulé sur lui-même de gauche à droite puis caudalement vers la gauche, crânialement enfin jusqu'au flanc droit où se trouve ainsi l'appendice. Les 4/5 proximaux sont très larges et pourvus de bosselure, le cinquième, distal, est quatre fois plus fin et lisse. Il s'agit de l'appendice vermiforme qui mesure 10 à 15 cm de long. Le cæcum communique avec le côlon via l'ostium cæco-colique. Enfin, outre sa continuité avec l'iléon et le côlon ascendant, il est fixé à ces organes respectivement par les plis iléo-caecal et cæco-colique. La masse cæco-colique occupe la majeure partie du flanc droit et la partie ventrale de l'abdomen (Barone, 1984 ; Boussarie et Rival, 2013).

Figure 6 : Schéma du cæcum enroulé en spirale avec le côlon ascendant et l'iléon



D'après (Barone, 1984).

### 1.2.2.2 Implications chirurgicales

Lors de la stérilisation d'une lapine une incision de la ligne blanche sera nécessaire même dans le cas d'une chirurgie mini-invasive par coelioscopie. Le cæcum se trouve collé à la paroi abdominale, principalement du côté droit mais aussi sous la ligne blanche. **Il est ainsi fondamental de bien soulever la paroi abdominale avant de la ponctionner. Une lésion iatrogène du cæcum justifierait l'euthanasie du lapin car cet organe est très friable et cicatrise très difficilement.**

Certaines implications ont déjà été discutées avec celles de l'ovaire dans la partie 1.1.1.3 et sont liées principalement au recouvrement de l'ovaire droit par le cæcum.

En plus de gêner la visualisation des ovaires et des cornes utérines par son volume important, **le cæcum possède une paroi extrêmement fragile, ce qui nécessite de le manipuler le moins possible et de façon atraumatique.**

### 1.2.3 Le côlon et le rectum

Le côlon mesure 1,2 à 2 m de long et 7 à 10 mm de diamètre. Il est divisé en trois parties : côlon ascendant, côlon transverse et côlon descendant.

#### 1.2.3.1 Topographie et moyens de fixité

Le côlon ascendant fait suite au cæcum par l'ampoule du côlon. La première partie forme une anse spirale avec le cæcum. La deuxième partie forme deux inflexions en S à la gauche de la spirale iléo- cæco-colique et rejoint la face ventrale du rein droit. Lui succède le côlon transverse qui va de droite à gauche. Le côlon descendant est, quant à lui, long et flottant. Il est proche du plan médian et accolé au jéjunum qui occupe le flanc gauche. Proche de l'entrée du bassin, le mésocôlon descendant devient plus ample et dessine un côlon sigmoïde dorsalement à la vessie (figures 4 et 5). Il se termine par le *fusus coli*, partie épaisse riche en tissu lymphoïde (Barone, 1984).

Le rectum est allongé et se prolonge dorsalement aux organes génitaux, au-delà du détroit caudal du bassin osseux, jusque sous la quatrième, voire la cinquième vertèbre coccygienne (Barone, 1984).

#### 1.2.3.2 Implications chirurgicales

Elles ont déjà été discutées avec celles de l'ovaire dans la partie 1.1.1.3 et sont liées principalement au recouvrement de l'ovaire droit par l'anse spirale du côlon ascendant.

### 1.2.4 Les reins

Les reins sont de forme et de structure comparables aux carnivores domestiques et à l'homme. Ils mesurent 3 cm de long environ et 1,5 à 2 cm de large. Ils sont composés d'un cortex et d'une médulla. Le rein droit est bien plus crânial que le gauche : son pôle crânial est au niveau de la dernière côte et son pôle caudal se situe à hauteur de l'extrémité du 3<sup>ème</sup> processus transverse lombaire. Le rein gauche se localise à l'aplomb des 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> processus transverses lombaires. Les reins sont placés plus latéralement que chez les carnivores ou chez l'homme (figure 3). Ils sont séparés du rachis lombaire par une épaisse couche de tissu adipeux. L'irrigation est assurée par les artères et veines rénales (Barone, 2001 ; Boussarie et Rival, 2013).



## 1.2.5 Les uretères

Les uretères acheminent les urines depuis les bassinets des reins vers la vessie.

### 1.2.5.1 Topographie et moyens de fixité

L'uretère commence son trajet dans le hile du rein, chemine contre la paroi lombaire au sein du rétropéritoine. Il émerge de ce dernier pour s'engager alors dans le ligament large de l'utérus, au niveau de l'entrée du bassin, au sein duquel il croise la face médiale des vaisseaux utérins. Son trajet continue ensuite entre l'extrémité utérine du vagin dorsalement et la vessie ventralement (figure 3) pour s'aboucher finalement à la face dorsale de la vessie, à proximité de son col (Barone, 2001).

### 1.2.5.2 Angiologie

L'irrigation des uretères est assurée par le rameau urétérique de l'artère utérine (Barone, 2001).

### 1.2.5.3 Implications chirurgicales

L'uretère, par son faible diamètre chez la lapine, sa couleur blanche et son cheminement au sein du mésométrium caudal souvent chargé de tissu adipeux, est difficilement visible. **Cela implique qu'il faut être très précautionneux lors de la coagulation/section du mésométrium caudal et du vagin pour ne pas sectionner l'uretère.** C'est un des risques majeurs de la coagulation/section du mésométrium caudal et du vagin.

**Lorsqu'une pince de thermofusion est utilisée, il faut aussi prendre en compte la diffusion thermique à partir des mors de la pince. Une distance sécuritaire d'au moins 2 - 3 mm est recommandée dans plusieurs études (Koyanagi et al., 2018 ; Okhunov et al., 2018).**

## 1.2.6 La vessie

La vessie permet de conserver l'urine avant son évacuation lors de la miction. Elle est mince et distensible.

### 1.2.6.1 Topographie et moyens de fixité

Elle est située dans l'abdomen caudal en rapport dorsalement avec la base des deux cornes utérines et les deux cols utérins (figures 1 et 3). Lorsqu'elle est pleine, elle prend position crânialement à l'ombilic. La vessie est fixée par un long ligament médian qui se projette depuis la face ventrale de l'apex et du corps de la vessie et rejoint la symphyse pubienne et la paroi abdominale. Il n'existe pas de ligaments latéraux vésicaux chez le lapin contrairement au chien et au chat (Barone, 2001).

### 1.2.6.2 Angiologie

La vessie est irriguée principalement par : l'artère vésicale crâniale issue du vestige de l'artère ombilicale qui irrigue l'apex et les parties voisines, et l'artère vésicale caudale provenant de l'artère vaginale qui irrigue la partie caudale de la vessie dont le col vésical (Barone, 2001).

### 1.2.6.3 Implications chirurgicales

Durant la stérilisation chirurgicale, alors que les lapines sont placées en décubitus dorsal, **la vessie aura tendance à recouvrir la base des deux cornes utérines, les deux cols et le vagin, particulièrement si elle est distendue. Ainsi il est important de la vidanger en préopératoire pour limiter le recouvrement de ces structures.** Cela facilitera la coagulation et la section du vagin lors de l'OVH. De plus chez une lapine en décubitus dorsal, la vessie sera suspendue par le ligament ventral de la vessie. Il faut veiller à ne pas le léser lors de la coagulation/section du vagin et ce d'autant plus qu'il s'agit du seul ligament stabilisant la vessie dans la cavité péritonéale.

## 1.2.7 L'urètre

L'urètre est le conduit par lequel l'urine est expulsée de la vessie. Il est exclusivement urinaire chez la femelle.

### 1.2.7.1 Topographie et moyens de fixité

Il commence au col de la vessie par l'ostium interne de l'urètre, situé entre le plancher pelvien et le vagin. Après un court trajet il s'unit à la face ventrale du vagin par du tissu conjonctif dense. Sa partie caudale est alors recouverte ventralement et latéralement par le muscle urétral. L'urètre se termine par l'ostium externe qui s'ouvre sur le plancher du vestibule du vagin à la limite entre le sinus uro-génital et le vagin (figure 1). Il mesure plus de 6 cm chez la lapine (Barone, 2001).

### 1.2.7.2 Angiologie et neurologie

L'irrigation et l'innervation de l'urètre ont la même origine que ceux de la partie adjacente du vagin (Barone, 2001).

### 1.2.7.3 Implications chirurgicales

La partie crâniale de l'urètre à proximité de la vessie est en position abdominale. Une fois la lapine placée en décubitus dorsal, cet organe recouvre le vagin moyen auquel il est accolé. **Lors de la coagulation et section du vagin proximal, juste distalement aux cols utérins, il importe d'isoler le vagin pour s'assurer de ne contenir que ce dernier lors de la ligature ou de la thermofusion.** Toutefois, cette proximité entre vagin moyen et urètre ne devrait pas causer de difficultés car la ligature ou la thermofusion est située sur le vagin proximal.

## **2. Indications de la stérilisation chez la lapine**

La stérilisation est une opération très fréquemment réalisée chez la lapine du fait de ses nombreuses indications. Celles-ci peuvent être démographiques (contrôle d'une population par la prévention de la gestation), comportementales (prévention des comportements sexuels) et médicales (à la fois prophylactique ou thérapeutique).

### **2.1 Prévenir les gestations non désirées et les comportements sexuels**

Un des principaux rôles de la stérilisation est d'éliminer la fonction reproductrice pour prévenir les gestations non désirées et limiter les comportements sexuels.

Les gestations non désirées sont particulièrement probables si la lapine fréquente un mâle entier car l'ovulation est induite par le coït. Ceci est vrai quelle que soit la saison car la lapine n'a pas de cycle œstral. En outre la courte durée de gestation (30-32 jours), la prolificité de l'espèce, 4 à 6 lapereaux en moyenne et jusqu'à 12, et le fait que la lapine puisse redevenir gravide seulement quelques jours après avoir mis bas peuvent prendre au dépourvu le propriétaire. La stérilisation est donc conseillée aux propriétaires possédant un mâle entier et ne désirant pas de portées.

Quant aux comportements sexuels de la lapine, il s'agit notamment de l'hyperactivité, la territorialité, l'agressivité, les vocalises, les courses en cercle, les frottements aux meubles et aux jambes, les montes et la malpropreté. Ces comportements sont marqués chez les femelles entières et peuvent être très gênants pour le propriétaire. De plus la présence d'autres lapins ou lapines entières peut exacerber ces comportements (Donnelly et Vella, 2021).

### **2.2 Prévention et traitement des maladies ovariennes, utérines et mammaires**

L'autre rôle principal de la stérilisation est la prévention des maladies ovariennes, utérines et mammaires décrites ci-dessous dont la plus importante, par sa prévalence et sa gravité, est l'adénocarcinome utérin.

#### **2.2.1 Pathologie ovarienne**

Elle est dominée par les tumeurs et les kystes ovariens. Concernant ces premières il s'agit d'adénocarcinomes et de tumeurs des cellules de la granulosa principalement. Leur prévalence demeure faible. Dans une étude portant sur 55 cas de tumeurs chez des lapines, seulement 2 % concernaient les gonades (Greene et Strauss, 1949). Ces tumeurs ovariennes pourraient être associées aux adénocarcinomes utérins (Walter *et al.*, 2010).

Leur traitement et leur prévention passe par une stérilisation par OV ou OVH.

#### **2.2.2 Pathologie utérine**

##### *2.2.2.1 L'adénocarcinome utérin*

L'adénocarcinome utérin (ADK) est une tumeur épithéliale maligne qui a pour origine les cellules glandulaires utérines (figure 7). C'est la tumeur la plus fréquente chez la lapine et celle qui domine la pathologie de l'appareil reproducteur chez cette espèce.

La prévalence de cette tumeur utérine chez les lapines non stérilisées varie selon les auteurs et les études : jusqu'à 21 % chez les femelles ayant entre 3 et 4 ans, 60 % chez celles de plus de 4 ans et environ 80 % chez les lapines âgées d'entre 5 et 6 ans (Greene, 1941; Ingalls et Adams, 1964 ; Percy et Barthold, 2007 ; Walter *et al.*, 2010). Comme la plupart des tumeurs, la prévalence de l'adénocarcinome utérin est plus élevée chez les animaux âgés. Toutefois elle peut toucher les jeunes lapines. Un ADK utérin a ainsi été diagnostiqué sur une lapine de 6 mois (Settai *et al.*, 2020).

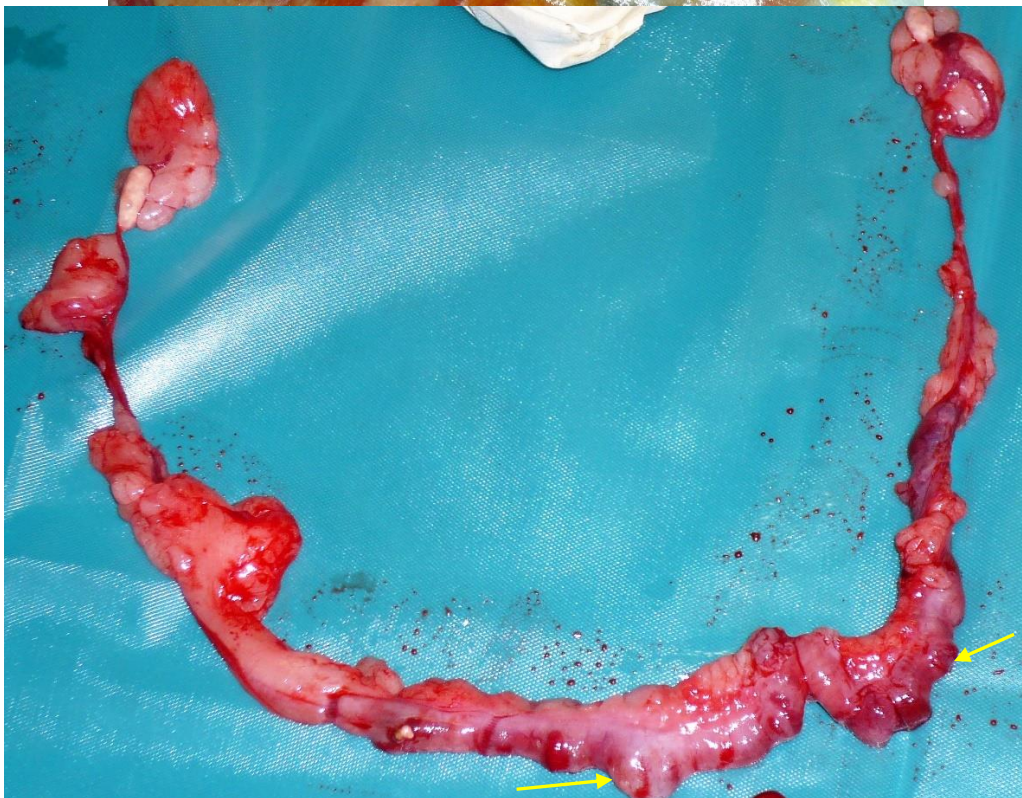
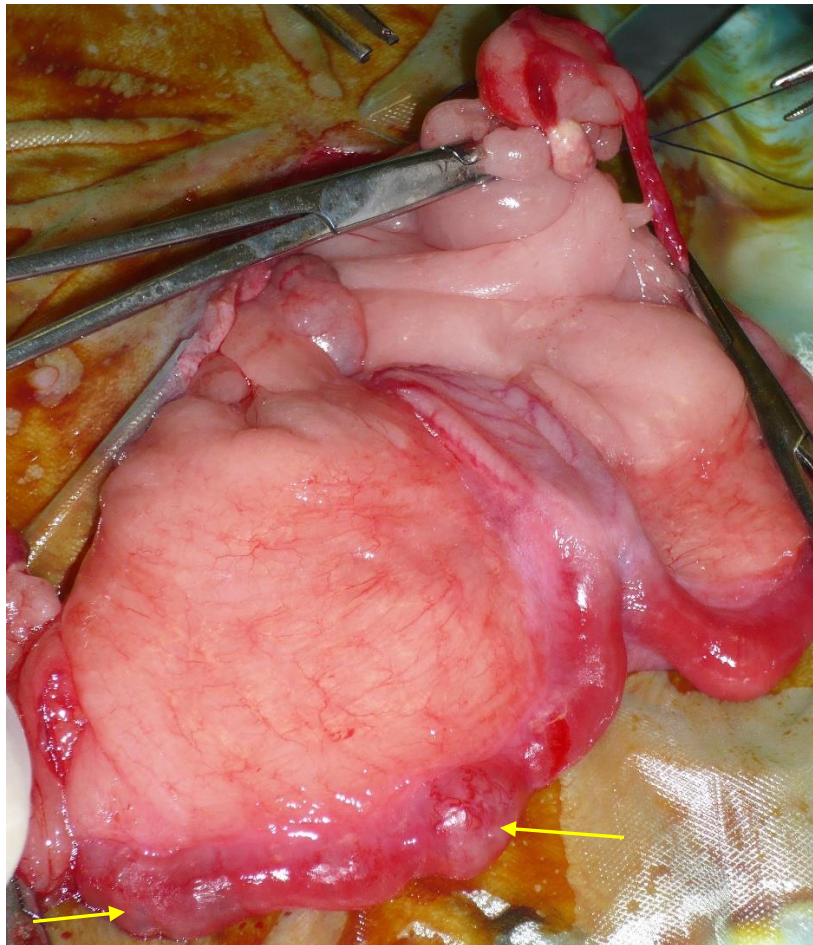
Certaines races sont plus atteintes que d'autres comme le Hollandais, l'Argenté français, le Havane, le Tan. Au contraire, l'incidence est modérée chez le lapin californien et le néozélandais blanc (Greene, 1941 ; Baba et von Haam, 1972 ; Boussarie et Rival, 2013 ; Di Girolamo et Selleri, 2021).

La pathogénie de l'ADK utérin n'est pas totalement élucidée. Toutefois, il est établi à ce jour que l'âge est le facteur le plus important intervenant dans son développement. En effet la muqueuse de l'endomètre se modifie avec l'âge s'appauvrissant ainsi en cellules et s'enrichissant en collagène. Cette atrophie sénile de l'endométrium est associée au développement de l'ADK utérin (Baba et von Haam, 1972 ; Boussarie et Rival, 2013 ; Di Girolamo et Selleri, 2021). L'ADK peut faire suite à une hyperplasie endométriale kystique ou adénomateuse mais cela n'est pas systématique et l'implication de cette affection dans la pathogénie de l'ADK utérin n'est pas prouvée. En effet des ADK utérins ont été diagnostiqués sans hyperplasie préalable (Baba et von Haam, 1972 ; Boussarie et Rival, 2013 ; Di Girolamo et Selleri, 2021). Cela signifie qu'il n'est pas possible d'anticiper la survenue d'un ADK utérin en réalisant un suivi échographique de l'utérus et en comptant sur le diagnostic d'une hyperplasie endométriale utérine. Par ailleurs certaines études évoquent l'effet carcinogène potentiel des œstrogènes et leur rôle important dans l'apparition de la tumeur (Meissner *et al.*, 1957 ; Griffiths *et al.*, 1975).

La survenue de cette tumeur est indépendante du passé reproducteur de la femelle et touche aussi les femelles nullipares (Ingalls et Adams, 1964 ; Saito *et al.*, 2002 ; Walter *et al.*, 2010 ; Boussarie et Rival, 2013 ; Künzel *et al.*, 2015 ; Di Girolamo et Selleri, 2021).

Deux types d'ADK existent et sont différenciables à l'histologie : les formes tubulaires et papillaires. Les formes tubulaires sont plus agressives et envahissent le myomètre plus rapidement. Les formes papillaires envahissent ces tissus plus tardivement. Ces deux types tumoraux sembleraient avoir deux pathogénies différentes : en effet les tubulaires exprimeraient très souvent des récepteurs alpha aux œstrogènes et/ou des récepteurs aux progestérones contrairement aux papillaires dont la grande majorité ne les exprime (Asakawa *et al.*, 2008).

Figure 7 : Photographies d'un adénocarcinome utérin chez une lapine



Cornes utérines très hétérogènes avec la présence de nodules utérins (flèches jaunes).  
Source : Service NAC, ChuvA

Les signes cliniques précoces d'un ADK utérin sont une baisse de la fertilité, une rétention foetale ou encore des mort-nés sur une lapine reproductrice. Une hématurie et un écoulement vaginal séro-sanguinolent sont aussi des symptômes précoces souvent présents. Les signes cliniques tardifs sont un abattement, une anorexie, une dyspnée (lors de métastases pulmonaires) ou encore une ascite (Di Girolamo et Selleri, 2021).

Le diagnostic repose sur la palpation d'un utérus élargi et/ou de nodules utérins (figure 7) de 1 à 5 cm dans l'abdomen caudal. Une radiographie permet de renforcer la suspicion en visualisant un utérus élargi avec parfois des nodules. Le diagnostic différentiel inclut une gestation, une hyperplasie endométriale, un pyomètre, un hydromètre, un mucomètre, une métrite, une autre tumeur telle qu'un léiomyosarcome ou encore un anévrisme veineux endométrial. L'échographie est l'examen complémentaire de choix et peut permettre de s'orienter vers une des maladies précédentes. Le diagnostic de certitude reste l'histologie sur l'utérus après OVH.

Cette tumeur est souvent multicentrique c'est-à-dire que plusieurs foyers de cellules tumorales existent au sein de l'utérus et atteignent les deux cornes utérines. Elle se développe lentement même si elle envahit localement le myomètre assez précocement. Elle peut ensuite franchir la paroi utérine et atteindre des organes contigus dans la cavité abdominale ou encore le péritoine (Di Girolamo et Selleri, 2021). L'ADK utérin peut ensuite métastaser par voie hématogène, particulièrement dans les poumons mais aussi dans le foie, le cerveau et le tissu osseux en l'espace d'un à deux ans (Weisbroth, 1974).

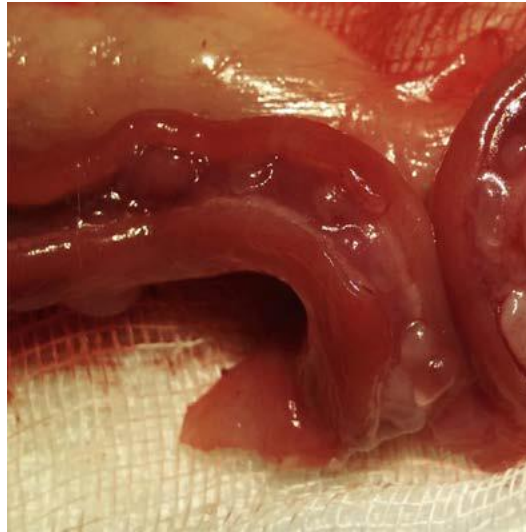
Le traitement d'un ADK utérin non métastasé est l'OVH. Lorsque le diagnostic est posé, si la tumeur est contenue dans l'utérus, l'OVH sera curative avec un taux de survie de 22 à 27 mois post-OVH (Walter *et al.*, 2010). Toutefois il n'est pas possible d'exclure la présence de métastases au sein de la cavité abdominale lors de l'OVH d'un utérus tumoral puisqu'elles peuvent être microscopiques. La prévention passe par l'OV ou l'OVH dès le plus jeune âge.

#### 2.2.2.2 *L'hyperplasie endométriale utérine*

Il s'agit d'un développement excessif de la muqueuse utérine par augmentation du nombre de cellules la composant. Elle est aussi associée à l'âge de la lapine (Di Girolamo et Selleri, 2021). Avec l'ADK utérin, elle domine la pathologie utérine en représentant 26 à 41 % des maladies utérines chez cette espèce (Saito *et al.*, 2002 ; Walter *et al.*, 2010 ; Künzel *et al.*, 2015).

Selon certains auteurs cette hyperplasie endométriale fait partie d'un continuum, commençant par des polypes utérins évoluant séquentiellement en une hyperplasie kystique puis en une hyperplasie adénomateuse et enfin, pouvant aboutir à la formation d'un adénocarcinome utérin (Ingalls et Adams, 1964 ; Elsinghorst *et al.*, 1984). Pour d'autres, ainsi que décrit dans la partie précédente, il n'y a pas d'association entre les deux maladies (Baba et von Haam, 1972 ; Di Girolamo et Selleri, 2021). Enfin une étude récente montre que l'absence de la fonction ovarienne (par stérilisation chimique avec un implant de desloréline) n'empêche pas le développement de l'hyperplasie endométriale (Geyer *et al.*, 2016).

Figure 8 : Photographie de polypes utérins associés à une hyperplasie endométriale chez une lapine



D'après (Di Girolamo et Selleri, 2021)

Les signes cliniques s'apparentent à ceux de l'adénocarcinome utérin avec une hématurie, un abattement. La palpation abdominale montre un utérus élargi, irrégulier souvent accompagné de kystes des glandes mammaires. L'échographie permet de mieux visualiser la structure utérine et d'orienter son diagnostic. Le diagnostic de certitude se fera par l'histologie sur l'utérus après OVH (Di Girolamo et Selleri, 2021). Des polypes sont parfois associés (figure 8).

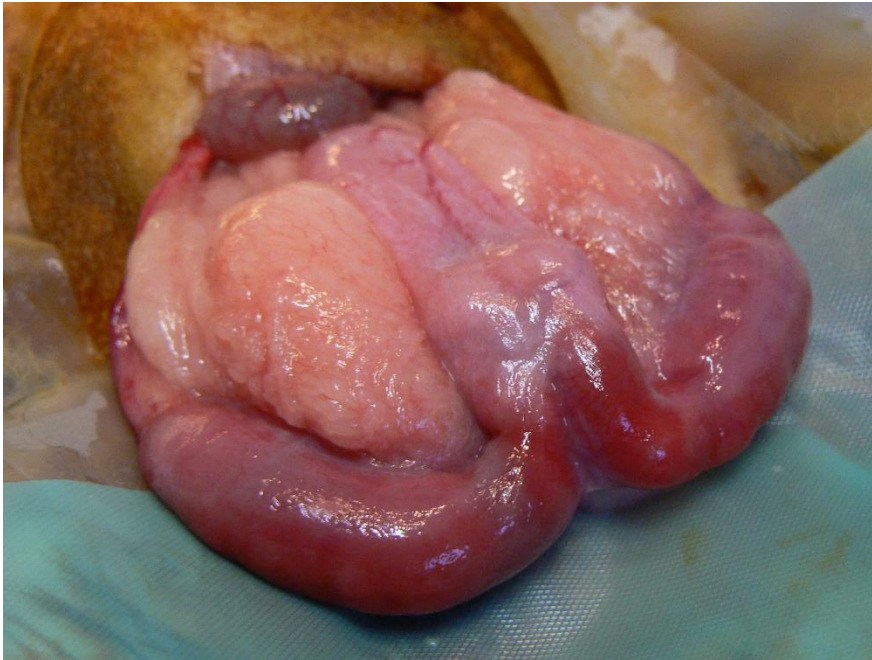
Le traitement et la prévention de l'hyperplasie endométriale se font par l'OVH.

### 2.2.2.3 Métrite et pyomètre

La métrite est une inflammation superficielle de l'endomètre utérin dont la cause est généralement infectieuse. Le pyomètre est une forme de métrite qui est caractérisée par une accumulation de pus dans la cavité utérine (figure 9). Ce dernier représenterait 2 à 7 % des maladies utérines (Saito *et al.*, 2002 ; Walter *et al.*, 2010 ; Künzel *et al.*, 2015). De plus une équipe a montré (Segura *et al.*, 2007) que 9 % des lapines euthanasiées pour dégradation de l'état général dans deux élevages cunicoles au cours d'une année, avaient un pyomètre. Les bactéries les plus fréquemment impliquées sont *Pasteurella multocida* et *Staphylococcus aureus* (Segura *et al.*, 2007 ; Di Girolamo et Selleri, 2021).

Ces affections se développent également chez les femelles nullipares et ne concernent donc pas seulement les lapines destinées à se reproduire (Di Girolamo et Selleri, 2021). Par ailleurs un pyomètre peut être secondaire à un ADK utérin.

Figure 9 : Photographie d'un pyomètre chez une lapine



Cornes utérines sévèrement dilatées. Source : Service de NAC, ChuvA

Les signes cliniques d'appel sont un écoulement vaginal, une anorexie, un abattement, une faiblesse et une hyperthermie toutefois inconstante. Un utérus élargi peut aussi être palpé. Il apparaît particulièrement rond au toucher lors de pyomètre. Chez une lapine reproductrice, une infertilité, une résorption fœtale, des mort-nés peuvent être observés. Toutefois lors d'endométrite chronique les signes cliniques peuvent être subtiles et difficilement attribuables à une origine utérine. Encore une fois l'échographie permet d'obtenir des informations précieuses sur la structure utérine. Une numération formule sanguine peut aussi mettre en évidence une leucocytose et plus particulièrement une neutrophilie, en faveur d'un pyomètre.

Le traitement de la métrite et du pyomètre est l'OVH. La prévention passe par l'OV ou l'OVH.

#### 2.2.2.4 L'hydromètre

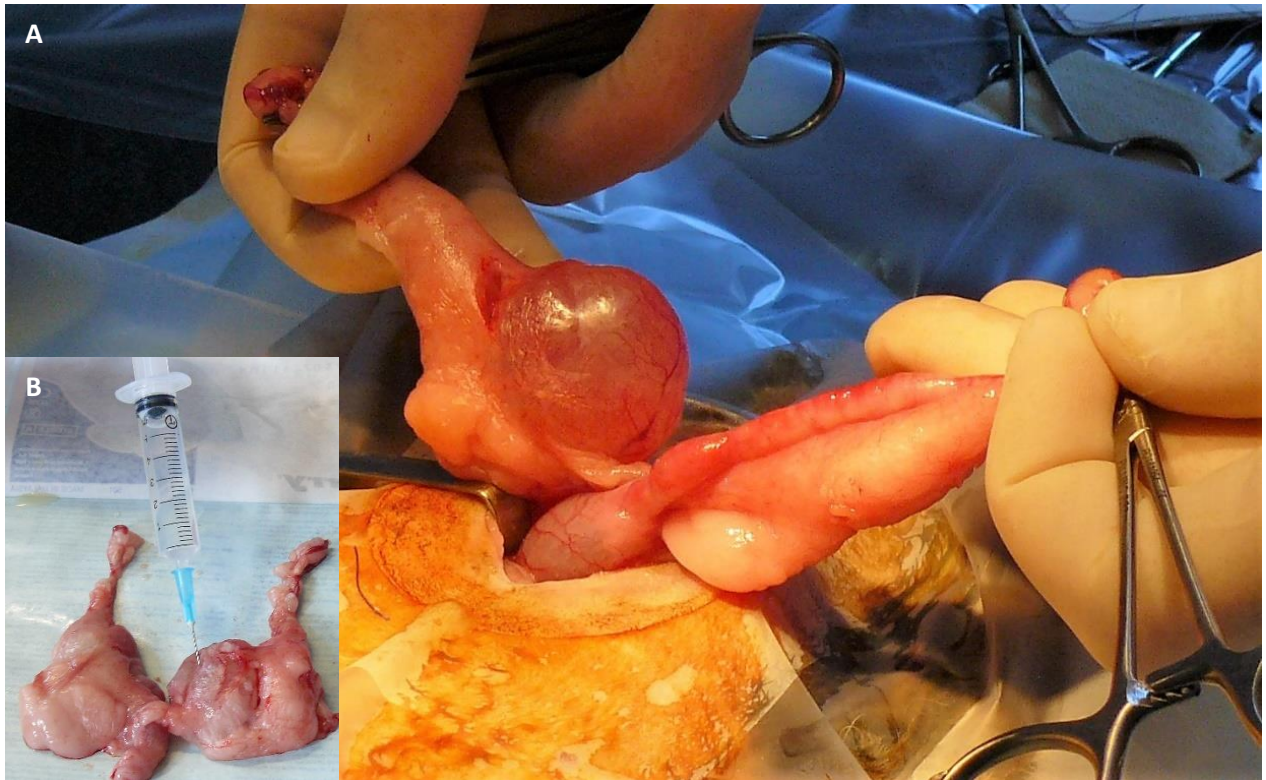
L'hydromètre se définit comme l'accumulation de liquide séreux dans l'utérus (figure 10). C'est assez fréquent chez les femelles nullipares de plus d'un an. Dans une étude portant sur 47 lapines présentant des anomalies utérines, 6 avaient un hydromètre (Saito *et al.*, 2002). Dans une autre étude portant sur 50 lapines présentant des anomalies utérines, 10 % (n=5) présentaient cette affection (Künzel *et al.*, 2015).

Les signes cliniques sont une anorexie, une perte de poids. Un utérus élargi peut être palpé (figure 10). La radiographie et l'échographie renforcent le diagnostic en renseignant sur la structure utérine.

Le traitement de l'hydromètre est l'OVH. La prévention passe par l'OV ou l'OVH.



Figure 10 : Photographie d'un hydromètre chez une lapine



Accumulation de liquide dans une corne utérine (A) dont la cytoponction révèle un liquide séreux parfaitement transparent (B). Source : Service NAC, ChuvA

#### 2.2.2.5 Les autres affections utérines moins fréquentes

La torsion utérine, le prolapsus vaginal, la gestation extra-utérine, l'anévrisme veineux endométrial ainsi que certaines tumeurs utérines (léiomyomes, léiomyosarcomes, papillomes, carcinomes épidermoïdes) constituent les autres maladies utérines nécessitant une OVH comme traitement mais elles restent très rares (Greene, 1959 ; Saito *et al.*, 2002 ; Walter *et al.*, 2010 ; Künzel *et al.*, 2015 ; Di Girolamo et Selleri, 2021).

### 2.2.3 Pathologie mammaire

Cette pathologie est dominée par les tumeurs mammaires (principalement l'adénocarcinome mammaire), les kystes et les mammites. L'association entre certaines affections mammaires, telles que les kystes, les tumeurs mammaires, et l'hyperplasie utérine ou l'adénocarcinome utérin suggère que l'OVH pourrait réduire l'incidence des tumeurs mammaires chez la lapine (Greene et Strauss, 1949 ; Weisbroth, 1974 ; Hillyer, 1994 ; Saito *et al.*, 2002 ; Suckow *et al.*, 2002). De plus, les mammites sont rares chez les lapines stérilisées (Boussarie et Rival, 2013 ; Di Girolamo et Selleri, 2021).

#### 2.2.3.1 Kystes mammaires

Les kystes du tissu mammaire touchent toutes les lapines, reproductrices ou non. Dans une étude portant sur 47 lapines présentées pour une affection utérine : près de 32 % présentaient de manière concomitante des lésions kystiques du tissu mammaire (Saito *et al.*, 2002).

L'état général de la lapine est bon. Souvent le seul symptôme présent est un écoulement séreux à séro-sanguinolent des mamelles. Les glandes mammaires atteintes sont également gonflées et fermes (Hillyer, 1994 ; Di Girolamo et Selleri, 2021). Il n'y a pas de douleur à la palpation. Enfin les kystes mammaires peuvent évoluer en ADK mammaire. L'OVH entraîne la régression des signes cliniques en 3 à 4 semaines (Di Girolamo et Selleri, 2021).

#### 2.2.3.2 Tumeurs mammaires

Les ADK mammaires sont communs chez les lapines multipares de plus de 3 ans (Di Girolamo et Selleri, 2021). Les signes cliniques sont identiques à ceux des kystes des glandes mammaires avec parfois une atteinte de l'état général. Ces tumeurs peuvent métastaser aux nœuds lymphatiques loco-régionaux et aux poumons principalement. Souvent la cytoponction de la lésion aide à orienter le diagnostic vers un kyste *versus* une tumeur mammaire. Le diagnostic de certitude est fourni par l'histologie de la lésion à l'occasion d'une mastectomie partielle ou totale. Une étude a montré (Walter *et al.*, 2010) que sur 59 lapines présentées pour une affection utérine, 7 % avaient un ADK des glandes mammaires de manière concomitante avec un ADK utérin. D'autres études mettent en évidence une possible association entre les kystes/tumeurs mammaires et l'hyperplasie utérine ou l'adénocarcinome utérin (Greene et Strauss, 1949 ; Weisbroth, 1974 ; Hillyer, 1994 ; Saito *et al.*, 2002 ; Suckow *et al.*, 2002). Cette potentielle association suggère une influence des hormones sexuelles dans le développement des tumeurs mammaires comme utérines. La stérilisation des jeunes lapines devrait réduire le risque voire empêcher le développement d'une tumeur mammaire plus tard.

#### 2.2.3.3 Pseudogestation

La pseudogestation, dont la cause est inconnue, se caractérise par une sécrétion de progestérone par le corps jaune qui entraîne un développement de l'utérus et des glandes mammaires. Cette affection est commune chez les lapines entières vivants avec un mâle : dans l'étude de Rommers *et al.* (2006) 23 % des lapines vivant en groupe avec un mâle présentaient cette affection.

Les signes cliniques d'appel sont le développement des mamelles, éventuellement un début de lactation, une alopecie ventrale auto-induite et un comportement de nidification. Elle peut se résoudre spontanément ou déboucher sur un hydromètre ou un pyomètre. En général un épisode dure une quinzaine de jours mais les récurrences sont communes.

L'involution du tissu mammaire commence une dizaine de jours après le début de la pseudogestation (Boussarie et Rival, 2013 ; Di Girolamo et Selleri, 2021).

Le traitement de la pseudogestation est l'OVH. La prévention passe par l'OV ou l'OVH.

#### 2.2.3.4 Mammites

Les mammites peuvent se développer chez les lapines en lactation ou en pseudogestation. Il a été indiqué (Segura *et al.*, 2007) que c'était la première cause d'euthanasie (33 % des cas) pour dégradation de l'état général dans deux élevages cunicoles. Elles sont très rares chez les lapines ovariectomisées. Les signes cliniques sont un abattement marqué, de la fièvre, une polydipsie, un sepsis pouvant entraîner la mort. Les glandes mammaires sont gonflées, fermes et chaudes, de couleur rouge à bleu sombre. Une seule glande peut être atteinte initialement et ensuite entraîner l'infection des autres. Les germes les plus souvent impliqués sont *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus*, et *Pasteurella* sp. (Hillyer, 1994 ; Di Girolamo et Selleri, 2021). Le traitement implique une antibiothérapie appropriée. La prévention passe par la stérilisation de la lapine.

### 3. Contre-indications de la stérilisation chirurgicale chez la lapine

Les atteintes de l'état général objectivées par un syndrome fébrile, une anorexie, une déshydratation sont incompatibles avec une anesthésie et une chirurgie et nécessitent une exploration et une stabilisation médicales avant d'envisager une anesthésie. Les affections respiratoire, cardiaque, rénale constituent des contre-indications relatives à l'anesthésie, du moins si elles ne sont pas stabilisées médicalement (Grint, 2013 ; Posner, 2016 ; Robinson et Borgeat, 2016 ; Grubb, 2016 ; Rioja Garcia, 2016).

Enfin les contre-indications spécifiques à la stérilisation sont la volonté de conserver la fonction reproductrice de la lapine ou la présence de métastases secondaires à l'ADK utérin ou à une autre tumeur utérine, ovarienne ou mammaire (Di Girolamo et Selleri, 2021 ; Sanchez-Migallon Guzman et Steffey, 2021).

### 4. État actuel des connaissances de la stérilisation chez la lapine

La stérilisation est fortement recommandée pour toutes les lapines afin de prévenir les gestations non désirées, les comportements sexuels et les affections ovariennes, utérines et mammaires. Elle peut être réalisée, comme chez les carnivores domestiques, dès que la lapine a atteint sa maturité sexuelle. A la différence des chiennes et chattes, l'ADK utérin est une affection fréquente chez la lapine et son mauvais pronostic justifie que la stérilisation soit systématiquement recommandée chez cette dernière.

La stérilisation médicale ou chimique est encore à l'étude chez les lapines. Comme chez la chienne et la chatte, elle pourrait être effectuée à l'aide d'un implant délivrant un agoniste de l'hormone de libération des gonadotrophines hypophysaires (GnRH), l'acétate de desloréline. Ce dispositif libère de façon continue la GnRH, alors qu'en situation physiologique cette sécrétion est pulsatile, ce qui permet une inhibition hypophysaire secondaire qui se traduit par un arrêt de la synthèse de l'hormone lutéinisante (LH) et de l'hormone folliculo-stimulante (FSH) et donc une infertilité. Chez les lapines les quelques

études existantes portant sur des implants contenant 4,7 mg de desloréline (SUPRELORIN® 4,7 mg, Virbac©) ont montré une suppression de la fonction ovarienne avec une absence de comportements sexuels et d'ovulation durant au moins neuf mois sans toutefois prévenir le développement de certaines affections utérines telles que les métrites et l'hyperplasie endométriale utérine avant l'âge de 2 ans (Geyer et al., 2016a ; Geyer et al., 2016b). Du fait du manque de preuves de l'efficacité de la stérilisation médicale dans la prévention de la gestation et de l'ADK utérin et de la preuve qu'elle n'empêche pas le développement de certaines affections utérines, elle n'est pas recommandée actuellement.

Une stérilisation chirurgicale est donc recommandée soit par une OV soit par une OVH, en chirurgie ouverte comme en chirurgie mini-invasive.

## **4.1 Techniques d'ovariectomie**

### **4.1.1 Technique d'ovariectomie en chirurgie ouverte**

#### *4.1.1.1 Technique opératoire*

La lapine est positionnée en décubitus dorsal sur une table opératoire horizontale. Une laparotomie médiane ventrale par la ligne blanche est réalisée de manière usuelle : une incision cutanée médiane de 2 à 3 cm de longueur est réalisée sur la paroi ventrale de l'abdomen, environ 3 cm caudalement à l'ombilic. La ligne blanche est ensuite dégagée par une dissection mousse aux ciseaux de Metzenbaum. La ligne blanche est saisie avec une pince à préhension (pince d'Adson à dents de souris) et surélevée puis ponctionnée à la lame de bistouri n°11 en prenant garde à élever suffisamment la paroi pour ne pas risquer de perforer le cæcum ou le côlon proximal qui sont apposés à la paroi abdominale. Une sonde cannelée est ensuite introduite dans la boutonnière et la ponction est prolongée sur quelques centimètres à l'aide de ciseaux de Metzenbaum.

Les cornes utérines sont recherchées, à l'aveugle, dans la cavité abdominale légèrement latéralement à l'incision et en position dorsale. Le volumineux appareil digestif peut rendre complexe l'identification des cornes utérines et l'accès aux ovaires. Il sera nécessaire de récliner médialement le cæcum et le duodénum descendant et éventuellement l'anse spirale du côlon ascendant se situant à droite ou encore le jéjunum se situant à gauche pour chercher respectivement les cornes utérines droite et gauche ainsi que les ovaires à leurs extrémités. Une fois qu'une corne utérine est identifiée, elle est extériorisée progressivement avec son ovaire (figure 11A). Si une résistance est rencontrée, il est possible de sectionner le ligament suspenseur de l'ovaire pour faciliter son extériorisation, en prenant garde à ne pas sectionner le pédicule vasculaire ovarien (figure 13A).

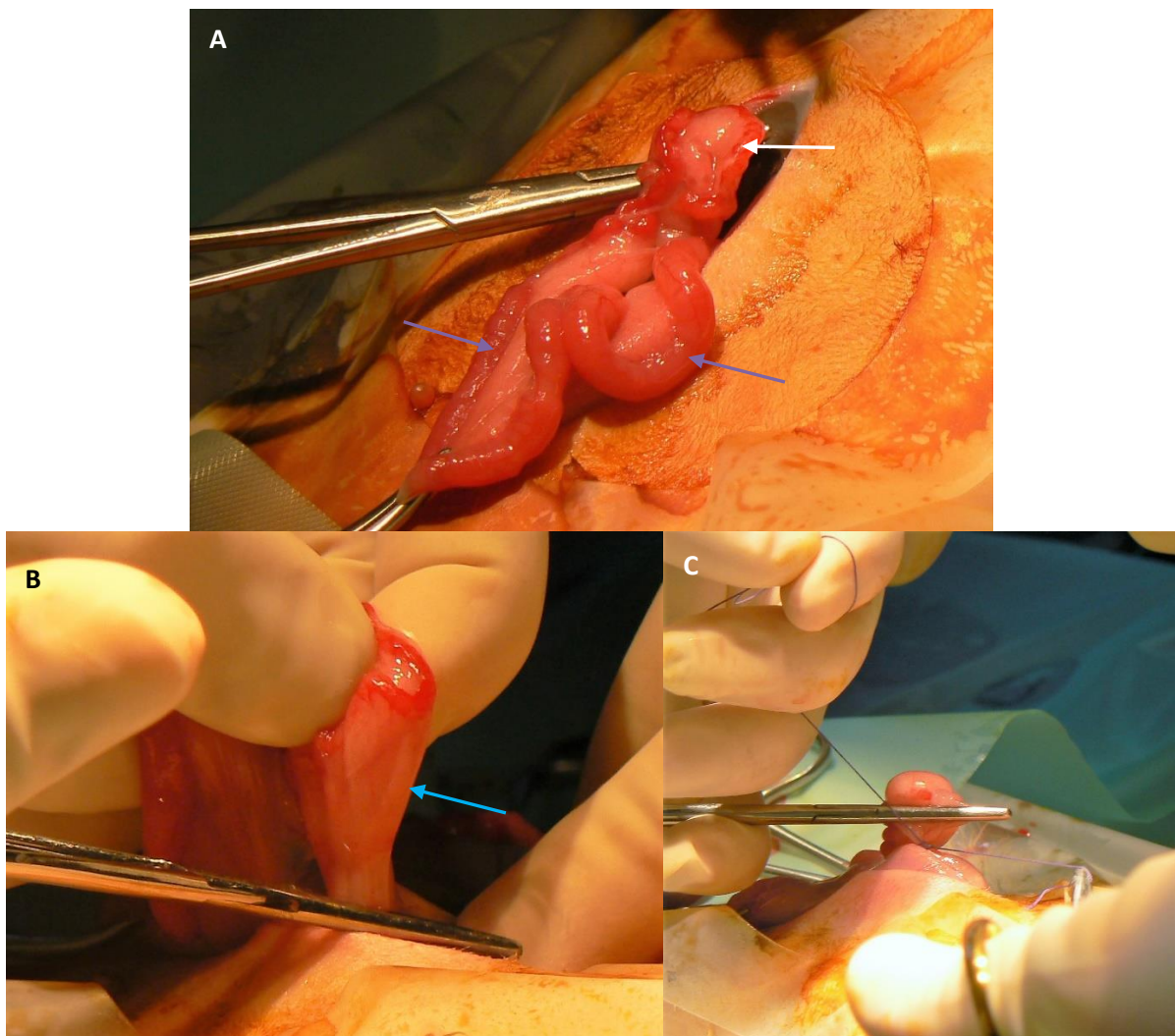
Une fenestration du mésométrium est ensuite réalisée à l'aide d'un clamp fermé. Un clamp hémostatique est alors apposé sur le pédicule vasculaire, à quelques millimètres de la bourse ovarique, en s'assurant qu'aucun tissu ovarien n'est contenu dans le clamp (figure 11B). Une ligature est réalisée sur le pédicule vasculaire distalement au clamp avec un fil tressé résorbable décimale 1,5 à 2 (figure 11C). En passant au travers de la fenestration du mésométrium précédemment réalisée, un clamp hémostatique est posé sur la corne utérine à proximité du ligament propre de l'ovaire puis une ligature est réalisée proximale au clamp avec le même fil. Le pédicule vasculaire est sectionné en amont et au contact du clamp avec une lame de bistouri. L'ovaire est saisi par une pince à préhension (type DeBakey) puis la corne utérine est sectionnée en aval et au contact de son clamp. L'ovaire est examiné sur une compresse blanche afin de vérifier son intégrité.

Une pince d'Adson mousse vient saisir le ligament suspenseur en zone avasculaire, ou le mésovarium, entre la ligature et le clamp. Ce dernier est retiré et l'hémostase de la ligature est vérifiée tout en raccompagnant progressivement le moignon du pédicule

vasculaire au fond de la cavité péritonéale. Le clamp sur l'utérus reste en place. La corne utérine controlatérale est recherchée en s'aidant si besoin de la première corne utérine identifiée. La même procédure est ensuite répétée pour l'ovaire controlatéral. Les deux clamps utérins sont retirés et l'hémostase est vérifiée sur chacune des ligatures utérines.

Une dernière inspection à la recherche d'un saignement est réalisée en introduisant l'extrémité mousse d'un clamp, enroulée d'une compresse, dans la cavité péritonéale en regard des moignons des pédicules vasculaires ovariens (pôles caudaux des reins). La cavité abdominale est ensuite refermée en trois temps de manière usuelle : surjet simple musculaire avec un fil tressé résorbable décimale 2, surjet simple sous-cutané avec un fil tressé résorbable décimale 2 et points simples cutanés avec un fil monofilament irrésorbable décimale 1,5.

*Figure 11 : Photographies de l'extériorisation d'un ovaire et de la ligature de son pédicule vasculaire chez une lapine*



(A) Extériorisation d'un ovaire (flèche blanche) et des cornes utérines (flèches violettes). (B) Traction sur un ovaire afin placer un clamp sur le ligament suspenseur de l'ovaire (flèche bleue). (C) Ligature du pédicule vasculaire et du ligament suspenseur de l'ovaire. Source : Service NAC, ChuvA

#### 4.1.1.2 Incidents, accidents et complications

Un des incidents/accidents principaux est l'hémorragie, qui peut être liée à un défaut de réalisation de la ligature du pédicule vasculaire ou à la lésion d'un vaisseau lors de la fenestration du mésométrium. Un autre accident potentiel est la section d'une partie de l'ovaire et donc l'exérèse incomplète du tissu glandulaire qui se manifestera par une rémanence ovarienne à moyen terme (tableau 1). La perforation du cæcum lors de la ponction de la ligne blanche constitue un accident dont le pronostic est très sombre du fait de la difficulté à suturer cet organe mais qui reste très rare. La chute de l'ovaire dans la cavité péritonéale après section de ses attaches est un incident mineur dont la seule conséquence est que sa récupération peut s'avérer chronophage.

Certaines complications à court terme de la stérilisation sont les mêmes que pour toute chirurgie chez la lapine : douleur, stase gastro-intestinale et complications de plaie. La stase gastro-intestinale est fréquente secondairement à un événement stressant et douloureux dont la chirurgie fait partie. La formation d'un sérome au niveau de la suture est assez courante. Les complications de cicatrisation de la suture tels que l'infection, la déhiscence ou l'automutilation de la plaie sont aussi fréquentes du fait de la difficulté de les prévenir (pas de pansement et pas de port de collerette). Une autre complication à court-terme est la survenue d'une hernie incisionnelle avec comme matériel hernié, une anse intestinale, la vessie, l'omentum ou encore du tissu adipeux. L'hémorragie post-opératoire par déhiscence de la ligature sur le pédicule vasculaire ovarien est à l'origine d'un hémopéritoine et constitue une complication à court terme majeure qui nécessite une réintervention chirurgicale rapide, mais qui reste exceptionnelle.

Parmi les complications de la stérilisation à long terme une des principales est la formation de granulomes et d'adhérences. Toute zone dévitalisée par la réalisation d'une ligature et sa section, telle que les moignons des cornes utérines et du ligament suspenseur, est propice à la formation de granulomes ou d'adhérences avec les structures adjacentes, l'omentum principalement. La lapine présente une tendance à la formation d'adhérences post-opératoires qui semblerait plus marquée que chez les carnivores domestiques (Harcourt-Brown, 2013 ; Boussarie et Rival, 2013 ; Sanchez-Migallon Guzman et Steffey, 2021).

La rémanence ovarienne est une complication à moyen et long terme due à une section de l'ovaire per-opératoire et à une exérèse incomplète (tableau 1).

### 4.1.2 Technique d'ovariectomie sous cœlioscopie

#### 4.1.2.1 Technique opératoire

L'approche de l'ovariectomie sous cœlioscopie la plus commune chez la lapine est une approche à trois ports permettant l'insertion d'un endoscope et de deux instruments supplémentaires (Divers, 2010 ; Divers, 2015 ; Sladakovic et Divers, 2016). Cette technique rapportée par plusieurs auteurs repose sur le choix d'un endoscope de 2,7 mm de diamètre et d'instruments de 3 mm de diamètre plus adaptés au gabarit du lapin que les endoscopes et instruments de 5 mm de diamètre usuellement employés chez le chien (Divers, 2010 ; Divers, 2015 ; Sladakovic et Divers, 2016). Divers instruments peuvent être utilisés pour réaliser la coagulation des vaisseaux à l'instar d'une pince de coagulation bipolaire, des ciseaux étant alors nécessaires pour sectionner les vaisseaux et/ou le tissu coagulés. A la place de ces instruments, le recours à une pince de thermofusion pouvant coaguler et sectionner des vaisseaux et/ou du tissu peut également être envisagé.

Indépendamment de ces instruments spécifiques, une table de chirurgie basculante 3 axes (latéralement et caudo-crânialement) est aussi recommandée pour améliorer l'espace

visuel et donc faciliter l'accès aux ovaires. Le pneumopéritoine peut être réalisé selon une technique d'entrée fermée ou ouverte. Indépendamment de la technique, la lapine est positionnée en décubitus dorsal sur une table opératoire.

La technique d'entrée fermée consiste à réaliser une incision cutanée soit ventrale médiane sous-ombilicale, soit ventralement en regard des derniers espaces intercostaux (9<sup>ème</sup> à 12<sup>ème</sup> espaces) deux à trois centimètres caudalement au processus xiphoïde, puis à disséquer le tissu conjonctif sous-cutané, à surélever la paroi musculaire pour insérer à l'aveugle une aiguille de Veress dans la cavité péritonéale qui passera donc soit au travers de la ligne blanche, soit au travers des muscles intercostaux. L'aiguille de Veress est une aiguille possédant un trocart creux, émoussé et à ressort qui se rétracte au passage de la paroi musculaire puis se déploie instantanément après la perforation de la paroi, protégeant ainsi les organes abdominaux. Le trocart creux, est relié à l'insufflateur et le pneumopéritoine est réalisé. Les ports instrumentaux pourront ensuite s'établir comme décrit ci-dessous (Fiorbiano *et al.*, 2012 ; Dupré, 2015).

Cependant, il est à rappeler que chez le lapin, le tractus gastro-intestinal est très volumineux, en particulier le cæcum ou le côlon proximal qui se trouvent accolés à la paroi abdominale. Pour cette raison, la technique d'entrée fermée qui est réalisée à l'aveugle est déconseillée et non décrite chez la lapine (Divers, 2015 ; Proença, 2015 ; Sladakovic et Divers, 2016). La technique ouverte est donc préférée chez cette espèce, qui plus est car elle est supposée limiter les insufflations rétro-péritonéales et l'embolie de gaz (Dupré, 2015).

La technique d'entrée ouverte ou technique de Hasson, consiste à réaliser une mini laparotomie pour établir le port optique qui contiendra l'endoscope. Une première incision cutanée de 3 à 10 mm de longueur est réalisée à la lame de bistouri N°10 (montée sur un manche de bistouri N°3) juste caudalement à l'ombilic. La ligne blanche est dégagée par une dissection mousse aux ciseaux de Metzenbaum. Elle est ensuite ponctionnée à la lame de bistouri n°11 en prenant garde à bien surélever la paroi pour ne pas risquer de perforer un viscère. La ponction est prolongée sur quelques millimètres. Une canule spécifique de 3mm est insérée dans la cavité péritonéale. Cette canule possède un manchon conique, un trocart émoussé, un robinet d'insufflation et parfois un deuxième manchon pour y ancrer des sutures de fixation et limiter la translation de la canule. Alternativement, il est possible d'insérer une canule standard de 3 mm de diamètre, contenant un robinet d'insufflation et un trocart traumatique. Toutefois l'absence de manchon conique et des sutures de fixation, diminue la stabilité de la canule au sein de la paroi abdominale et l'étanchéité, augmentant ainsi le risque de fuite du gaz insufflé (Dupré, 2015). Une suture en bourse peut être réalisée pour stabiliser la canule et améliorer l'étanchéité. Les canules de 3 mm sont préférées chez la lapine car mieux adaptées à la taille de la cavité péritonéale que les canules de 5 ou 10 mm (Divers, 2015 ; Proença, 2015 ; Sladakovic et Divers, 2016). Une fois cette canule stabilisée par une suture en bourse, l'insufflation peut alors être réalisée avec du CO<sub>2</sub> à un débit de 0,5 à 2L/min et à une pression d'insufflation de 8 à 12 mmHg (Proença, 2015 ; Divers, 2015 ; Sladakovic et Divers, 2016). Le trocart est retiré puis un endoscope de 2,7mm de diamètre, pour une canule de 3 mm, doté d'un angle de vision de 30° est inséré. La cavité péritonéale est alors inspectée à la recherche d'une éventuelle lésion iatrogène créée lors de l'établissement de ce port et afin de s'assurer que le pneumopéritoine est adéquat et permet une visualisation correcte des organes.

Sous contrôle endoscopique les deux ports instrumentaux sont mis en place quelques centimètres de part et d'autre du port optique : une incision cutanée de 3 à 6 mm est réalisée puis la ligne blanche est ponctionnée avec une canule de 3 mm associée à un trocart traumatique. Lorsque tous les instruments sont en place, la table est inclinée de 15° par rapport à l'horizontal afin que la tête se trouve plus bas que le corps (position de Trendelenburg). Son objectif est de faire glisser crânialement l'intestin grêle et le cæcum pour faciliter la visualisation de l'utérus et des ovaires. La table est basculée latéralement de 30° à 45° vers le chirurgien pour déplacer les viscères du côté du chirurgien et libérer l'ovaire

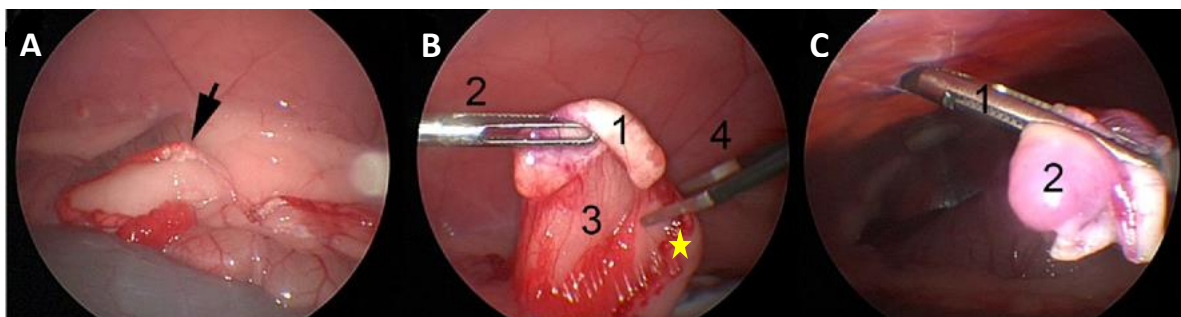
controlatéral. L'endoscope est alors maintenu par un assistant. Le chirurgien insère une pince à préhension (type pince de Babcock) et une pince de coagulation bipolaire.

Sous coelioscopie, le pneumopéritoine va créer un espace de travail et l'optique permettra de visualiser chaque organe de la cavité péritonéale. L'ovaire gauche est recherché en écartant le jéjunum avec la pince à préhension. L'ovaire droit sera recherché en écartant le cæcum et le duodénum descendant, éventuellement l'anse spirale du côlon ascendant (figure 12A). Chaque ovaire est saisi au niveau de son ligament propre et élevé ventralement avec la pince à préhension de manière à exposer le ligament suspenseur et le mésovarium.

L'hémostase du ligament suspenseur de l'ovaire et du pédicule vasculaire ovarien est assurée par la pince de coagulation bipolaire dans un premier temps (figure 12B) puis les vaisseaux cheminant dans le mésovarium, et le ligament propre de l'ovaire sont à leur tour coagulés. La pince de coagulation bipolaire est ensuite retirée et remplacée par les ciseaux qui sectionnent et libère l'ovaire de ses attaches. Alternativement il est possible d'utiliser une pince de thermofusion permettant de réaliser la coagulation et la section de ces vaisseaux sans changer d'instrument. Cette pince existe sous une version de 3 mm de diamètre (JustRight™ 3 mm Vessel Sealer, JR-SE20-6, Bolder Surgical™) mais qui demeure peu disponible en médecine vétérinaire. Une pince de thermofusion de 5 mm avec une canule du diamètre correspondant peut être utilisée. La canule contenant la pince à préhension est ensuite retirée de la cavité péritonéale avec l'ovaire qui est toujours saisi par la pince (figure 12C). Si l'ovaire passe difficilement au travers de l'incision, un clamp hémostatique ouvert peut élargir l'incision. Une fois l'ovaire extériorisé, il est inspecté afin de s'assurer de son intégrité. Pour limiter la perte du pneumopéritoine, un assistant appose un doigt sur l'incision jusqu'à ce que la canule soit réinsérée avec la pince à préhension. Le pédicule vasculaire ovarien est alors inspecté afin de vérifier l'absence d'hémorragie. La table est basculée contro-latéralement de 30° à 45°, le chirurgien se positionne de l'autre côté de la table. La même procédure est répétée pour l'autre ovaire.

Lorsque le deuxième ovaire est retiré et que l'hémostase a bien été vérifiée, les instruments, l'endoscope et les canules sont alors retirés. Le CO<sub>2</sub> résiduel est évacué en exerçant une pression manuelle sur la cavité péritonéale. La paroi musculaire au niveau du port optique est suturée avec des points simples. Les ponctions de la ligne blanche au niveau des deux ports instrumentaux n'ont pas besoin d'être suturés (Divers, 2015). Le tissu sous-cutané n'est pas refermé. Les trois incisions cutanées sont directement suturées avec des points simples.

Figure 12 : Photographies d'une ovariectomie sous coelioscopie chez une lapine



(A) Vue d'un ovaire montré par la flèche. (B) Vue de l'ovaire (1) saisi par une pince à préhension (2) et dont le mésovarium (3) et le ligament suspenseur avec le pédicule vasculaire (étoile) sont coagulés par une pince de coagulation bipolaire (4). (C) La canule a été retirée ; la pince à préhension (1) tenant l'ovaire (2) est en train d'être retirée de la cavité abdominale à travers l'incision de la paroi musculaire. D'après (Divers, 2015).



#### 4.1.2.2 Incidents, accidents et complications

Les mêmes incidents et accidents que pour l'OV par laparotomie sont retrouvés. L'utilisation d'une pince de thermofusion rend l'hémorragie du pédicule vasculaire ovarien toutefois moins probable. Il faut cependant noter que toute hémorragie peut nécessiter la réalisation d'une laparotomie si le saignement n'est pas contrôlable sous coelioscopie (tableau 1).

D'autres incidents et accidents anesthésiques et chirurgicaux sont spécifiques de la procédure chirurgicale elle-même incluant l'insufflation de CO<sub>2</sub>. Les incidents et accidents anesthésiques sont des conséquences du pneumopéritoine et de la position de Trendelenburg. Ils regroupent l'hypoventilation, l'hypercapnie, l'hypoxémie, la diminution du débit cardiaque suite à la diminution du retour veineux et à l'augmentation des résistances vasculaires périphériques (Ivankovich *et al.*, 1975 ; Kashtan *et al.*, 1981 ; Joris *et al.*, 1993 ; Dorsay *et al.*, 1995 ; Duke *et al.*, 1996 ; Rawlings, 2011 ; Mama et de Rezende, 2015). Les incidents et accidents chirurgicaux sont principalement liés à l'établissement des ports endoscopiques. Ils regroupent l'hémorragie, les perforations de viscères abdominaux, tels que le tractus gastro-intestinal (cæcum principalement) ou la vessie, et la lacération splénique. Les lésions iatrogènes des viscères abdominaux lors de leurs manipulations avec les pinces endoscopiques ou les brûlures de la paroi abdominale avec la pince de thermofusion restent rares. Un défaut d'étanchéité des canules entraînant la fuite de CO<sub>2</sub> et donc la perte du pneumopéritoine est aussi un incident chirurgical mineur mais chronophage (Freeman et Hendrickson, 1999 ; Pizzi, 2012 ; Buote et McClaran, 2015 ; Buote, 2015 ; Divers, 2015 ; Proença, 2015 ; Sladakovic et Divers, 2016).

Les mêmes complications à court et long termes que pour l'OV par laparotomie sont possibles : douleur, stase gastro-intestinale, complications de plaie, hernie incisionnelle, hémorragie liée à une mauvaise coagulation du pédicule vasculaire ovarien, formation d'adhérences et rémanence ovarienne (tableau 1). Les complications spécifiques de l'OV sous coelioscopie sont la persistance du pneumopéritoine à l'origine d'une douleur abdominale aiguë pendant quelques heures à quelques jours, l'emphysème sous-cutané et les adhérences entre les ports endoscopiques et l'omentum (Freeman et Hendrickson, 1999 ; Pizzi, 2012 ; Buote et McClaran, 2015 ; Buote, 2015 ; Divers, 2015 ; Sladakovic et Divers, 2016).

## 4.2 Technique d'ovariohystérectomie

### 4.2.1 Technique d'ovariohystérectomie en chirurgie ouverte

#### 4.2.1.1 Technique opératoire

Une laparotomie par la ligne blanche est réalisée de manière usuelle et similaire à celle mise en œuvre pour l'ovariectomie (partie 4.1.1.1) à l'exception que l'incision cutanée médiane de la paroi ventrale de l'abdomen est réalisée sur environ 3 cm de longueur.

Les cornes utérines sont recherchées, à l'aveugle, dans la cavité abdominale légèrement latéralement à l'incision et en position dorsale. Le volumineux appareil digestif peut rendre complexe l'identification des cornes utérines et l'accès aux ovaires. Il sera nécessaire de récliner médialement le cæcum et le duodénum descendant et éventuellement l'anse spirale du côlon ascendant se situant à droite ou encore le jéjunum se situant à gauche pour chercher respectivement les cornes utérines droites et gauches et les ovaires à leurs extrémités. Une fois qu'une corne utérine est identifiée, elle est extériorisée progressivement avec l'ovaire. Si une résistance est rencontrée, il est possible de sectionner le ligament suspenseur de l'ovaire pour faciliter son extériorisation, en prenant garde à ne pas sectionner le pédicule vasculaire ovarien (figure 13A).

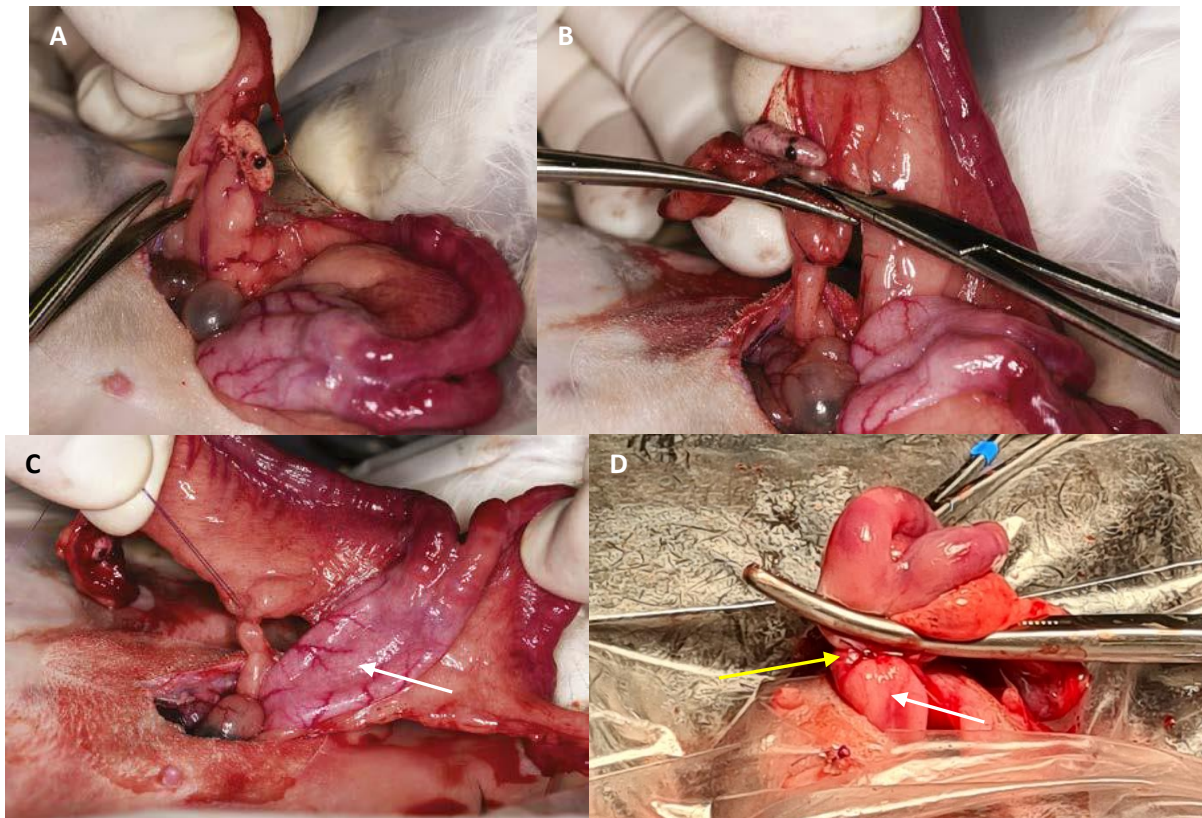
Une fenestration du mésométrium est ensuite réalisée à l'aide d'un clamp fermé. Deux clamps hémostatiques sont alors apposés sur le pédicule vasculaire, un premier à quelques millimètres de la bourse ovarique, en s'assurant qu'aucun tissu ovarien n'est contenu dans le clamp, et un second quelques millimètres distalement au premier (figure 13B). Une ligature est mise en place sur le pédicule vasculaire distalement au second clamp et une autre ligature proximale au premier clamp, avec un fil tressé résorbable décimale 2 ou 1,5. Le pédicule vasculaire est sectionné entre les deux clamps avec une lame de bistouri. Une pince d'Adson mousse vient saisir le ligament suspenseur en zone avasculaire, ou le mésovarium entre la ligature et le clamp. Le clamp est retiré et l'hémostase de la ligature est vérifiée tout en accompagnant progressivement le moignon du pédicule vasculaire au fond de la cavité péritonéale. Le clamp côté ovaire est à son tour retiré et l'hémostase de la ligature est vérifiée. L'ovaire reste extériorisé. Il faut ensuite identifier les vaisseaux utérins prenant place dans le mésométrium et particulièrement l'artère utérine. Une fenestration du mésométrium est de nouveau réalisée à l'aide d'un clamp fermé puis ces vaisseaux sont ligaturés avec un fil tressé résorbable décimale 1,5 ou 2 (figure 13C). L'ovaire est raccompagné avec précaution dans la cavité abdominale. La même procédure est répétée pour l'ovaire controlatéral.

Les deux cols utérins et le vagin sont ensuite identifiés à l'aide d'une des cornes utérines puis extériorisés. Il est possible d'agrandir l'incision caudalement pour faciliter l'extériorisation. Un clamp est ensuite apposé sur les deux cols utérins. Certains vétérinaires (Sanchez-Migallon Guzman et Steffey, 2021) conseillent de ligaturer ensemble les extrémités les plus distales des deux cols utérins en réalisant une double ligature avec un fil monofilament résorbable décimale 1,5 ou 2. Une lame de bistouri peut alors venir sectionner entre les deux ligatures. Un autre auteur (Harcourt-Brown, 2013) conseille de ligaturer la base de chaque corne utérine puis de ligaturer les deux cols utérins ensemble, en utilisant un seul fil. Lors de ces ligatures il faut prendre garde à ne pas inclure les uretères, l'artère vaginale et l'artère vésicale caudale cheminant à proximité des cols utérins et du vagin. Un clamp est alors posé juste crânialement aux ligatures puis les deux cornes utérines sont alors sectionnées entre le clamp et les ligatures.

Si un épaississement ou une hétérogénéité macroscopique de la paroi utérine, du fait de la présence de polypes, kystes ou nodules, sont présents et laissent ainsi suspecter une hyperplasie endométriale ou un ADK utérin, il est possible de ligaturer le vagin crânial pour ne laisser aucun tissu utérin chez la lapine (Sanchez-Migallon Guzman et Steffey, 2021). Il faut alors clamber les deux cols utérins puis réaliser une ligature transfixante et une ligature simple sur le vagin (figure 13D). Après section entre le clamp et le vagin, il faut suturer la lumière du vagin par un surjet simple avec un fil monofilament résorbable décimale 1,5 ou 2.

Enfin après avoir vérifié l'hémostase du moignon utérin ou vaginal, ce dernier peut être relâché dans la cavité abdominale. Une dernière inspection à la recherche d'un saignement est réalisée en introduisant l'extrémité mousse d'un clamp, enroulée d'une compresse, dans la cavité péritonéale en regard des moignons des pédicules vasculaires ovariens (pôles caudaux des reins) et du moignon utérin ou vaginal. La cavité abdominale est ensuite refermée en trois temps de manière usuelle : surjet simple musculaire avec un fil tressé résorbable décimale 2, surjet simple sous-cutané avec un fil tressé résorbable décimale 2 et points simples cutanés avec un fil monofilament irrésorbable décimale 1,5.

Figure 13 : Photographies de différentes étapes de l'OVH par laparotomie chez une lapine



(A) Section du ligament suspenseur de l'ovaire. (B) Pose de deux clamps sur le pédicule vasculaire ovarien. (C) Ligature de l'artère utérine au sein du mésométrium. La flèche blanche désigne le vagin. D'après (Di Girolamo et Selleri, 2021). (D) Pose d'un clamp et ligature vaginale (flèche jaune). Source : Service NAC, ChuvA

#### 4.2.1.2 Incidents, accidents et complications

L'hémorragie est un des principaux incidents/accidents possibles : elle peut survenir lors de la ligature du pédicule vasculaire, lors de la ligature des vaisseaux utérins ou encore lors de la ligature des cols utérins et/ou du vagin. Les uretères et la vessie peuvent être lésés au moment de la section du ligament large caudal ou de la ligature et section des cols utérins et/ou du vagin. Comme lors d'OV la perforation du cæcum est un accident grave mais très rare.

Les mêmes complications à court et long termes que pour l'OV par laparotomie sont possibles : douleur, stase gastro-intestinale, complications de plaie, hernie incisionnelle, hémorragie par déhiscence de la ligature du pédicule vasculaire ovarien, formation d'adhérences et de granulomes, et rémanence ovarienne (tableau 1). D'autres complications sont spécifiques du ligament large sectionné et du moignon utérin ou vaginal : une adhérence entre le ligament large ou le moignon et un uretère peut causer une obstruction urétérale et une hydronéphrose secondaire (Duhamelle *et al.*, 2017) ; un granulome localisé sur ce moignon peut comprimer la vessie et entraîner une incontinence ; une adhérence entre le moignon et le côlon distal ou le rectum peut générer une sténose de ces derniers et donc une dyschésie (Harcourt-Brown, 2013). Trois cas d'obstruction colique extra-luminale causée par des adhérences avec le moignon utérin ont été décrits (Guzman *et al.*, 2015).

Une complication majeure de la ligature et section du vagin proximal est la non-fusion du vagin à l'origine d'une fuite d'urine lors de la miction. La déhiscence de la suture de la lumière vaginale peut être favorisée par la pression exercée par l'urine lors de la miction. Cette fuite d'urine entraînerait la formation d'un uropéritoine et d'une péritonite locale (Harcourt-Brown, 2013 ; Sanchez-Migallon Guzman et Steffey, 2021).

## 4.2.2 Technique d'ovariohystérectomie assistée sous cœlioscopie

Aucune technique d'OVH entièrement réalisée sous cœlioscopie n'a été décrite chez la lapine. Une première difficulté liée à cette procédure serait de sortir l'utérus par la canule : du fait du diamètre des cornes utérines et de la jonction cervico-vestibulaire, l'utérus ne passerait probablement pas à travers une canule de 12 mm. Une autre raison tient à la potentielle difficulté de la coagulation et de la section du vagin chez la lapine sous cœlioscopie. La ligature du vagin sous cœlioscopie serait complexe et chronophage. Quant à la thermofusion du vagin, cela n'a jamais été décrit dans un contexte clinique chez cette espèce. Pour ces différentes raisons, seule une OVH partiellement assistée sous cœlioscopie a été décrite avec une conversion à la laparotomie une fois les ovaires et les cornes utérines libérées de leurs mésos, afin de réaliser la ligature du vagin en technique ouverte (Coleman *et al.*, 2018).

### 4.2.2.1 Technique opératoire

L'OVH assistée sous cœlioscopie a été décrite cliniquement chez trois lapines seulement (Coleman *et al.*, 2018). Il s'agit d'une technique réalisée partiellement sous cœlioscopie c'est-à-dire qu'après l'hémostase des ligaments suspenseurs de l'ovaire sous cœlioscopie, l'incision est agrandie pour extérioriser l'utérus. Une approche par incision unique est réalisée en utilisant un dispositif à multiples ports, en mousse, le SILS™ Port (Covidien, Medtronic). Ce dispositif possède trois orifices d'entrées pour des canules et une voie d'entrée pour la tubulure d'insufflation avec son robinet (figure 14). Il contiendra l'endoscope et deux instruments cœlioscopiques de 5 mm de diamètre chacun. Un palpateur est utilisé pour localiser l'ovaire qu'une pince à préhension viendra saisir. Une pince de thermofusion est employée pour réaliser la coagulation et la section des vaisseaux, mésos et du vagin. Une table basculante latéralement et caudo-crânialement est aussi recommandée pour faciliter l'accès aux ovaires.

Le pneumopéritoine est réalisé selon une technique de Hasson modifiée. Une incision cutanée ventrale médiane de 2 à 3 cm est faite un cm caudalement à l'ombilic. La ligne blanche est dégagée par une dissection mousse aux ciseaux de Metzenbaum. Elle est ensuite ponctionnée à la lame de bistouri N°11 en prenant garde à bien élever la paroi pour ne pas risquer de perforer un viscère. La partie basse du dispositif, qui sera intra-péritonéale, est obstruée à l'aide d'une pince de Rochester-Carmalt. Des écarteurs de Gelpi sont placés dans la cavité péritonéale et contre la paroi musculaire au niveau de la portion crâniale de l'incision afin d'élever la paroi musculaire et d'insérer le dispositif. Du lubrifiant stérile est appliqué sur la partie basse du dispositif pour faciliter son insertion. La pince de Rochester-Carmalt est défaits quand le dispositif est en place. Trois canules de 5mm de diamètre sont préparées avec une application de lubrifiant stérile à leurs extrémités puis elles sont insérées progressivement, une par une, dans les orifices du dispositif. Lorsque toutes les canules sont en place, l'insufflation de la cavité péritonéale avec du CO<sub>2</sub> débute à une pression comprise entre 7 et 12 mmHg.

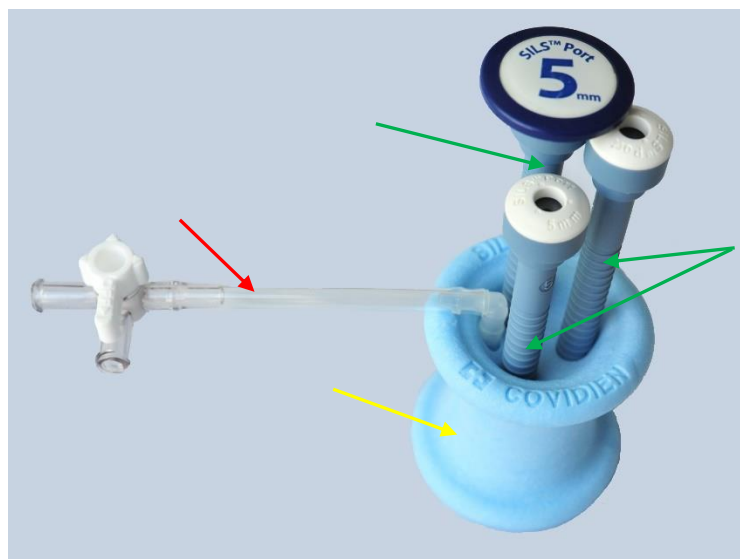
Une fois le pneumopéritoine établi, l'endoscope de 5 mm est inséré à travers la première canule. La cavité péritonéale est alors inspectée à la recherche d'une éventuelle lésion iatrogène créée lors de l'établissement de ce port et afin de s'assurer que le pneumopéritoine est adéquat et permet une visualisation correcte des organes. Deux instruments sont ensuite introduits dans les deux autres canules : une pince à préhension et une sonde endoscopique de palpation. Les ovaires sont localisés en s'aidant de la sonde. Chaque ovaire est saisi au niveau de son ligament propre et élevé ventralement avec la pince à préhension de manière à exposer le ligament suspenseur et le mésovarium. Des précautions sont prises pour ne pas saisir et élever une anse intestinale ou un uretère. La sonde est alors remplacée par une pince de thermofusion de 5 mm de diamètre qui réalisera la coagulation et section du ligament suspenseur et du pédicule ovarien, de l'ensemble du

ligament large de l'utérus alors que l'ovaire est toujours maintenu par la pince à préhension. L'hémostase sera vérifiée avant de passer à l'ovaire suivant.

Une fois le processus répété sur l'autre ovaire, ce dernier reste maintenu par la pince à préhension. L'insufflation est arrêtée. La pince de thermofusion est retirée puis l'endoscope. Ensuite les trois canules sont retirées avec précautions du dispositif. La canule contenant la pince à préhension glisse vers la poignée de cette dernière. Le dispositif est à son tour retiré de la cavité péritonéale et glisse vers la poignée de la pince à préhension. Une conversion à la laparotomie est alors réalisée après vidange du pneumopéritoine. L'appareil reproducteur est extériorisé jusqu'au vagin en effectuant une traction du ligament propre du second ovaire par la pince à préhension. Le second ovaire est alors relâché. Des sutures transfixantes standards avec un fil monofilament résorbable décimale 1,5 ou 2 sont réalisées de chaque côté du vagin, caudalement aux cols utérins, pour ligaturer chaque artère vaginale ainsi que la lumière vaginale. La section est ensuite réalisée crânialement à ces sutures et l'appareil reproducteur est entièrement retiré. Alternativement la pince de thermofusion peut coaguler et sectionner le vagin. L'avantage est de ne laisser aucun corps étranger dans la cavité péritonéale.

La cavité abdominale est ensuite refermée de manière usuelle : surjet simple musculaire avec un fil monofilament résorbable de taille décimale 2, surjet simple sous-cutané avec un fil monofilament résorbable de taille décimale 2 et points simples ou surjet simple cutanés avec un fil monofilament irrésorbable de taille décimale 1,5.

Figure 14 : Photographie du dispositif en mousse SILS™ Port (Covidien, Medtronic)



Robinet d'insufflation (flèche rouge) ; dispositif à multiples ports (flèche jaune) ; canules (flèches vertes).  
Source : Medtronic

#### 4.2.2.2 Incidents, accidents et complications

Aucun incident, accident ou complication n'est rapporté chez les seuls 3 cas d'OVH assistée sous cœlioscopie chez la lapine dans un contexte clinique (Coleman *et al.*, 2018). Il est raisonnable de s'attendre aux mêmes, au moins en partie, que ceux pouvant survenir lors de l'OVH conventionnelle et de l'OV sous cœlioscopie (tableau 1).

Tableau 1 : Incidents, accidents et complications en fonction de la technique chirurgicale

		OV ouverte	OVH ouverte	OV sous cœlioscopie	OVH sous cœlioscopie
Incidents /accidents	Perforation d'organes abdominaux (cæcum surtout) lors de l'abord	Très rare	Très rare	Très rare si technique de Hasson modifiée Plus fréquent si technique de Veress	Très rare si technique de Hasson modifiée Plus fréquent si technique de Veress
	Hémorragie du pédicule vasculaire ovarien	Rare	Rare	Très rare si thermofusion	Très rare si thermofusion
	Hémorragie des vaisseaux utérins		Rare		Très rare si thermofusion
	Exérèse incomplète de l'ovaire	Rare mais possible si bourse ovarique chargée de graisse	Rare mais possible si bourse ovarique chargée de graisse	Très rare du fait de la très bonne visualisation des ovaires	Très rare du fait de la très bonne visualisation des ovaires
	Lésions iatrogènes des uretères / de la vessie		Rare		Très rare du fait de la très bonne visualisation des mésos et organes
	Conversion à une laparotomie			Rare	Rare
	Brûlures liées à la thermofusion			Rare	Rare
	Perte du pneumopéritoine			Fréquent	Fréquent
Liés à l'anesthésie : hypoventilation ; hypercapnie ; hypoxémie ; diminution du débit cardiaque	Possibles	Possibles	Assez fréquents à cause du pneumopéritoine	Assez fréquents à cause du pneumopéritoine et durée OVH > durée OV	
Complications	Douleur	Occasionnelle	Occasionnelle	Probablement plus rare et moins intense	Probablement plus rare
	Stase gastro-intestinale	Occasionnelle	Occasionnelle	Probablement plus rare	Probablement plus rare
	Complications de plaie	Assez fréquents	Assez fréquents	Probablement plus rare	Probablement plus rare
	Déhiscence d'une ligature (vaisseaux ovariens ou utérins) → Hémorragie	Rare	Rare	Très rare si thermofusion	Très rare si thermofusion
	Non fusion du vagin		Rare		Rare
	Hernie incisionnelle	Rare	Rare	Rare	Rare
	Persistance du pneumopéritoine			Rare	Rare
	Emphysème sous-cutané			Rare	Rare
	Granulome	Rare (sur le ligament suspenseur ou corne utérine)	Rare (sur le ligament suspenseur ou moignon utérin / vaginal)	Probablement plus rare (sur le ligament suspenseur ou corne utérine)	Rare
	Adhérences entre ligament suspenseur / cornes utérins et omentum	Assez fréquentes	Assez fréquentes	Probablement moins fréquentes	Probablement moins fréquentes
	Adhérences entre moignon utérin/vaginal et omentum, uretère, vessie, côlon...		Assez fréquentes avec l'omentum Rare avec le reste		Probablement moins fréquentes
	Adhérences entre les ports endoscopiques et l'omentum			Probablement moins fréquentes	Probablement moins fréquentes
	Rémanence ovarienne	Rare	Rare	Rare car très bonne visualisation des ovaires	Rare car très bonne visualisation des ovaires

Les complications en orange sont celles à court terme. Les complications en bleu sont celles à moyen/long terme. Concernant l'OVH sous cœlioscopie, il s'agit d'hypothèses car aucune donnée n'existe chez la lapine

### **4.3 Ovariectomie ou ovariohystérectomie, quelle technique choisir ?**

L'importance du choix de réaliser une OV ou une OVH se justifie par la capacité de la technique à prévenir ou non les affections utérines et particulièrement l'ADK utérin dont la prévalence est élevée et le pronostic est le plus sombre. L'OVH permet de prévenir avec certitude le développement de l'ADK utérin et des autres affections utérines. La question est donc de savoir si l'OV est suffisante pour prévenir le développement de ces affections.

Lorsque la maturité sexuelle est atteinte, l'imprégnation hormonale de l'utérus a lieu et pourrait conduire au développement de l'hyperplasie endométriale et de l'ADK utérin. Les lapines atteignent la maturité sexuelle après avoir connu le pic maximal de croissance : cela dépend donc des races et du poids corporel. Les races les plus petites (Lapins nains, Papillon anglais, Argenté anglais, Havane français, Feu havane etc.) dont le poids à l'âge adulte varie de 1 à 3,5 kg environ peuvent atteindre leur maturité sexuelle à 4 mois. Les races moyennes (Néo-zélandais blanc, Fauve de bourgogne, Argenté de Champagne, Normand, Papillon rhénan etc.) dont le poids à l'âge adulte varie de 3 à 5,5 kg l'atteignent entre 4 et 6 mois. Les grandes races (Géant des Flandres, Bélier français, Géant blanc du Bouscat, Géant papillon français etc.) dont le poids à l'âge adulte varie de 5 à 10 kg l'atteignent entre 5 et 8 mois. Les femelles sont sexuellement matures avant les mâles et celles de race néo-zélandais blanc atteignent leur maturité sexuelle à 5 mois environ (Patton, 1994 ; Donnelly et Vella, 2021).

En théorie l'OV pourrait être réalisée avant que la lapine ne soit mature sexuellement, car l'imprégnation hormonale de l'utérus n'aurait pas encore eu lieu, en se basant sur les limites basses des intervalles d'âges de maturité énoncés ci-dessus, donc 4 mois pour une lapine Néo-zélandaise. Toutefois il n'existe aucune preuve du rôle suffisant de l'OV pour empêcher le développement d'une tumeur utérine. A notre connaissance, au moins un cas d'apparition d'un ADK utérin 3 ans après une ovariectomie, réalisée avant l'âge de 9 mois, est d'ailleurs rapporté (Harcourt-Brown, 2013). Il est possible d'avoir des tumeurs microscopiques en début d'évolution ou des cellules précancéreuses sans lésions macroscopiques. Ainsi en réalisant une OV, un utérus tumoral qui apparaît macroscopiquement sain pourrait être laissé en place. Il est également envisageable dans ce cas que la tumeur se soit réellement développée après l'ovariectomie.

En France, l'OVH pour toutes les lapines est enseignée et réalisée systématiquement dans les quatre centres hospitaliers universitaires vétérinaires et recommandée par plusieurs auteurs (Pizzi, 2012 ; Boussarie et Rival, 2013). Cependant cette approche n'est pas consensuelle. En effet certains auteurs défendent l'ovariectomie seule comme méthode préventive efficace et pratiquent une OV avant l'âge de 9 ou 12 mois (Divers, 2010 ; Harcourt-Brown, 2013 ; Divers, 2015 ; Sladakovic et Divers, 2016 ; Sanchez-Migallon Guzman et Steffey, 2021).

Enfin l'âge conseillé pour la stérilisation est de 4 à 9 mois. Lorsque la maturité sexuelle vient d'être atteinte, donc entre 4 et 6 mois chez les lapines de races petites et moyennes (les plus fréquentes en France), la stérilisation serait plus difficile à mettre en œuvre car les cornes utérines sont plus fines, fragiles, difficiles à localiser et le ligament large est moins distensible avec toutefois comme avantage une faible accumulation de tissu adipeux dans les mésos. Après 9 mois, la bourse ovarique et le ligament large sont nettement plus chargés de tissu adipeux ce qui altère la visualisation des ovaires et des vaisseaux utérins (Harcourt-Brown, 2013 ; Boussarie et Rival, 2013 ; Sanchez-Migallon Guzman et Steffey, 2021).

Etant donné l'état actuel des connaissances, l'OVH doit être préférée à l'OV car elle empêche avec certitude le futur développement des affections utérines. Par ailleurs il s'agit d'une opération de convenance systématiquement conseillée chez les lapines. L'intérêt de

développer et utiliser la technique chirurgicale la moins invasive possible est donc grand. Les stérilisations chirurgicales mini-invasives sous coelioscopie se développent chez le chien et le chat depuis une quinzaine d'années et présenteraient de nombreux avantages énoncés dans la partie suivante.

#### **4.4 Intérêt potentiel d'une technique d'ovariohystérectomie sous coelioscopie**

##### **4.4.1 Avantages potentiels**

La coelioscopie a montré son intérêt chez l'homme et chez les carnivores domestiques par (i) une douleur post-opératoire moindre, (ii) une récupération post-opératoire plus rapide, (iii) une inflammation moindre, (iv) une diminution de la fréquence des adhérences post-opératoires et (v) un temps opératoire potentiellement plus court lorsque la technique est maîtrisée et le chirurgien expérimenté comparativement à une chirurgie par laparotomie. De plus l'OVH sous coelioscopie présente certains avantages purement techniques sur la chirurgie par laparotomie.

###### *4.4.1.1 Douleur post-opératoire moindre*

Chez le chien une douleur post opératoire moindre a été identifiée après OVH réalisées sous coelioscopie, comparativement à celles réalisées par chirurgie conventionnelle (Davidson *et al.*, 2004 ; Devitt *et al.*, 2005 ; Hancock *et al.*, 2005). Chez le chat des données similaires ont été publiées pour les OV (Gauthier *et al.*, 2014 ; Case *et al.*, 2015), bien que cet effet ne soit pas retrouvé dans toutes les études (Coisman *et al.*, 2014).

La réduction de la douleur pourrait s'expliquer par une manipulation plus délicate de l'appareil reproducteur ainsi qu'une tension moindre exercée sur les attaches de l'ovaire et de l'utérus telles que les ligaments suspenseur et propre de l'ovaire et les ligament large et rond de l'utérus. Notons aussi que cette tension moindre présente un avantage autre sur les jeunes lapines : il y a moins de risque de déchirer le tissu utérin plus friable chez celles-ci.

###### *4.4.1.2 Récupération post-opératoire plus rapide*

Une récupération post-opératoire, étayée par une reprise d'activité, plus rapide a été mise en évidence chez des chiennes après OV sous coelioscopie, comparativement à celles réalisées par chirurgie conventionnelle (Culp *et al.*, 2009). Dans cette étude il n'y avait pas de diminution significative de l'activité post-opératoire (mesurée par un accéléromètre) chez les chiennes opérées sous coelioscopie comparativement à l'activité pré-opératoire, contrairement aux observations relatives aux OV réalisées de manière conventionnelle.

Plusieurs études réalisées en médecine humaine cette fois montrent une altération moindre de la fonction pulmonaire après une chirurgie sous coelioscopie comparativement à la même chirurgie par laparotomie : réduction de la diminution du débit expiratoire de pointe (Mealy *et al.*, 1992), de la capacité résiduelle fonctionnelle et du débit expiratoire moyen (entre 25 % et 75 % de la capacité vitale forcée), atelectasie pulmonaire moins fréquente et moins sévère (Karayiannakis *et al.*, 1996), réduction de la diminution de la capacité vitale et du volume expiré maximal en une seconde (Joris *et al.*, 1992 ; Mealy *et al.*, 1992 ; Karayiannakis *et al.*, 1996). Cette altération moindre de la fonction pulmonaire est probablement un des facteurs permettant une meilleure récupération post-opératoire. D'autres études chez l'homme montrent aussi que la durée d'hospitalisation post-opératoire est plus courte lors de chirurgie sous coelioscopie que lors de chirurgie conventionnelle ce qui témoigne d'une meilleure récupération des patients dans le premier cas de figure (Grace *et al.*, 1991 ; Barnett *et al.*, 2011 ; Park *et al.*, 2013).



#### 4.4.1.3 Inflammation et stress post-opératoires moindres

Plusieurs études en médecine humaine ont identifié une augmentation post-opératoire significativement plus faible et plus brève des médiateurs de l'inflammation (protéine C-réactive, interleukine-6, facteurs de nécrose tumorale  $\alpha$ ) et des leucocytes après des chirurgies (cholécystectomie et OVH) réalisées sous cœlioscopie, comparativement à celles réalisées par chirurgie conventionnelle (Joris *et al.*, 1992 ; Mealy *et al.*, 1992 ; Jakeways *et al.*, 1994 ; Kim et Yoon, 2010) .

Dans d'autres études, en médecine humaine comme en médecine vétérinaire (Jakeways *et al.*, 1994 ; Devitt *et al.*, 2005), les réponses métaboliques post-chirurgicales attendues telles qu'une augmentation de la glycémie ou de la cortisolémie étaient significativement plus faibles et plus brèves lors de chirurgie sous cœlioscopie que lors chirurgie conventionnelle, témoignant d'un stress chirurgical moindre sous cœlioscopie.

#### 4.4.1.4 Diminution de la fréquence des adhérences post-opératoires

Plusieurs études expérimentales chez le lapin montrent une fréquence plus faible d'adhérences post-opératoires pour différentes chirurgies sous cœlioscopie, comparativement aux interventions conventionnelles (Luciano *et al.*, 1989 ; Jorgensen *et al.*, 1995 ; Tittel *et al.*, 2001). Chez le chien, des données similaires sont publiées pour l'OV (Shariati *et al.*, 2014) ou la résection cœcale (Schippers *et al.*, 1998). Une méta-analyse chez l'homme confirme aussi ces résultats (Gutt *et al.*, 2004).

#### 4.4.1.5 Réduction de la durée chirurgicale

Chez le chien, plusieurs équipes (Davidson *et al.*, 2004 ; Hancock *et al.*, 2005 ; Culp *et al.*, 2009 ; Gauthier *et al.*, 2014) ont montré une durée chirurgicale plus longue lors de stérilisation (OV ou OVH) sous cœlioscopie, comparativement à la stérilisation (OV ou OVH) conventionnelle. Cela n'est pas retrouvé dans toutes les études : en effet une publication scientifique n'a pas montré de différence significative de durée chirurgicale entre l'OVH sous cœlioscopie et l'OVH par laparotomie (Devitt *et al.*, 2005), tandis qu'une autre a constaté une durée chirurgicale significativement plus courte lors d'OV sous cœlioscopie que lors d'OV par laparotomie (Shariati *et al.*, 2014). Chez le chat, aucune étude n'a identifié de différence significative de durée chirurgicale entre l'OV sous cœlioscopie et l'OV par laparotomie (Coisman *et al.*, 2014; Case *et al.*, 2015).

Il n'est pas possible de conclure quant à une réduction de la durée chirurgicale lors de stérilisation (OV/OVH) sous cœlioscopie en médecine vétérinaire puisque cela dépend de la technique chirurgicale précisément mise en œuvre et de l'expérience du chirurgien. En effet certains temps opératoires tels que la réalisation de sutures sous cœlioscopie, la mise en place d'un crochet ou d'une suture transabdominale pour suspendre l'ovaire sont chronophages. L'emploi d'une pince de thermofusion tissulaire pour coaguler et sectionner les vaisseaux et tissus représente un gain de temps considérable par rapport aux autres techniques d'hémostase comme la suture ou le clip vasculaire (Mayhew et Brown, 2007 ; Coisman *et al.*, 2014).

#### 4.4.1.6 Diminution de la fréquence des incidents, accidents et complications

Chez la femme, des pertes sanguines per-opératoires et des complications post-opératoires (infections des sutures, iléus...) significativement moins fréquents ont été identifiés lors d'OVH sous coelioscopie comparativement à l'OVH par laparotomie (Biscione *et al.*, 2007 ; Imai *et al.*, 2008 ; Barnett *et al.*, 2011 ; Park *et al.*, 2013 ; Bogani *et al.*, 2014).

Chez le chien, des données similaires concernant la diminution des pertes sanguines per-opératoires et des complications post-opératoires lors de stérilisation sous coelioscopie ont été publiées (Mayhew *et al.*, 2012 ; Shariati *et al.*, 2014 ; Charlesworth et Sanchez, 2019). Chez le chat une étude n'a pas montré de différence, cependant, au niveau de la fréquence d'incidents/accidents per-opératoires entre l'OV sous coelioscopie et par laparotomie (Coisman *et al.*, 2014).

#### 4.4.1.7 Avantages techniques

Ces avantages techniques se caractérisent par des facilités techniques ou des diminutions théoriques du risque de certains incidents, accidents spécifiques de l'OVH, comparativement à une chirurgie par laparotomie.

Sous coelioscopie, le pneumopéritoine va créer un espace de travail et l'optique permettra de visualiser avec netteté et précision les organes abdominaux dont l'appareil génital et ses moyens de fixité (Freeman et Hendrickson, 1999 ; Pizzi, 2012 ; Buote, 2015). Ainsi, les cornes utérines et les ovaires ne seront pas recherchés à l'aveugle. Ils seront localisés en écartant le tractus digestif sans exercer de traction excessive sur les mésos ou le ligament suspenseur contrairement à une stérilisation par laparotomie où l'extériorisation de la corne utérine et de l'ovaire sont nécessaires. Les microtraumatismes, stimulations nociceptives et saignements par lésion du pédicule vasculaire sont donc limités par une moindre traction sur les mésos.

Ainsi il sera possible, sous coelioscopie, de soulever chaque corne utérine afin de coaguler/sectionner à l'aide d'une pince de thermofusion, intégralement, rapidement et en toute sécurité, le ligament suspenseur de l'ovaire et les ligaments large et rond de l'utérus.

Lors d'OVH sous coelioscopie une visualisation complète du ligament large et du vagin est obtenue contrairement à l'OVH par laparotomie où une partie de ces structures reste non visuelle. Or les principaux risques de la coagulation/section du mésométrium et du vagin sont l'hémorragie par absence d'hémostase d'un vaisseau utérin et la section de l'uretère. Ce risque est en théorie réduit sous coelioscopie.

### 4.4.2 Inconvénients potentiels et difficultés

La chirurgie sous coelioscopie présente certaines contre-indications absolues ou relatives. Les hernies diaphragmatiques et les péritonites constituent des contre-indications absolues car un pneumopéritoine est créé. Une ancienne laparotomie est une contre-indication relative à absolue puisqu'elle a pu être à l'origine d'adhérences d'organes abdominaux à la suture abdominale. Il y a alors plus de risques de perforer des organes, notamment le cæcum chez le lapin, lors du placement des canules et des instruments. La visibilité et l'espace de travail sont réduits. Ainsi lorsque des adhérences péritonéales sont suspectées, il est recommandé de ne pas réaliser l'opération sous coelioscopie. Une encéphalopathie ou une autre maladie intra-crâniale est une contre-indication absolue car la combinaison de la position de Trendelenburg et du pneumopéritoine peut provoquer une augmentation de la pression intra-crâniale (Rawlings, 2011 ; Hotston Moore et Angela Ragni, 2012 ; Buote et McClaran, 2015).

D'autres contre-indications sont seulement relatives. L'obésité est une contre-indication relative car l'espace de travail et la visibilité sont diminués par le tissu adipeux. Les maladies cardiaques et respiratoires sont aussi des contre-indications relatives puisque le pneumopéritoine créé entraîne une hypertension et diminue l'efficacité ventilatoire en exerçant une pression sur la cage thoracique (Tams et Rawlings, 2011 ; Hotston Moore et Angela Ragni, 2012 ; Buote et McClaran, 2015). Une maladie hépatique avancée peut entraîner une hypertension portale qui se manifestera notamment par des varicosités sur le péritoine. Le placement des ports devient alors dangereux à cause du risque de lacération iatrogénique d'un vaisseau. Une obstruction intestinale est une contre-indication relative car l'espace de travail est diminué et le risque de lacération et/ou perforation iatrogène de l'intestin augmenté car il est fragilisé par la stase intestinale (Buote et McClaran, 2015).

Cette opération présente une première difficulté évidente liée à l'anatomie de la lapine : la cavité abdominale est plus petite que chez le chien et le chat, l'espace de travail sous coelioscopie est ainsi restreint ce qui nécessite une plus grande précision des gestes chirurgicaux. Des instruments adaptés, donc de diamètre plus petit que ceux utilisés chez les carnivores domestiques, sont aussi préférables. Certains auteurs recommandent ainsi un endoscope de 2,7 mm et des instruments de 3 mm de diamètre plutôt que des instruments de 5 ou 10 mm (Divers, 2010 ; Divers, 2015 ; Proença, 2015 ; Sladakovic et Divers, 2016).

La taille de l'utérus et particulièrement le diamètre de la jonction cervico-vaginale rend impossible son extériorisation par une canule, même de 12 mm de diamètre lors d'une stérilisation sous coelioscopie. Un agrandissement du port caudal et une conversion à une laparotomie serait potentiellement nécessaire pour extraire l'utérus.

Enfin un dernier inconvénient potentiel est la longue courbe d'apprentissage de la coelioscopie. Une étude réalisée avec 3 vétérinaires chirurgiens novices en coelioscopie a indiqué une compétence acquise pour l'ovariectomie, objectivée par un faible niveau d'incidents per-opératoires, chez la chienne sous coelioscopie après 80 chirurgies (Pope et Knowles, 2014).

#### **4.4.3 Incidents, accidents et complications lors d'ovariohystérectomie sous coelioscopie**

L'OVH sous coelioscopie n'est décrite cliniquement que chez trois lapines, et ce de manière assistée sous coelioscopie (Coleman *et al.*, 2018). Aucun incident, accident ou complication n'est rapporté chez ces trois cas. Les incidents, accidents et complications ne sont donc pas clairement établis pour cette procédure chirurgicale chez cette espèce. Les données issues des carnivores domestiques et de l'homme seront donc présentées dans cette partie par transposition. Il faut rester prudent sur leur interprétation car la nature et le taux des incidents, accidents et complications dépendent évidemment de la technique chirurgicale utilisée et de l'espèce concernée. En effet la voie d'abord, l'espace de travail, la difficulté technique, le matériel utilisé diffèrent selon la chirurgie et auront une influence sur les incidents, accidents et complications. De même, l'anatomie et la physiologie d'une espèce aura également une influence.

Dans la littérature scientifique, les différents incidents, accidents et complications décrits lors d'OVH sous coelioscopie chez la chienne et la chatte sont l'hémorragie du pédicule ovarien (moins fréquent si une pince de thermofusion est utilisé que lors d'une laparotomie), la ponction d'organe (lacération splénique surtout mais aussi lésions de la vessie ou des uretères), la brûlure du péritoine avec la pince de thermofusion, la perte du pneumopéritoine en raison du glissement d'une canule, la fuite de CO<sub>2</sub> en sous-cutané à l'origine d'un emphysème, les séromes, les hématomes, les saignements vaginaux, les hernies incisionnelles et la déhiscence des sutures (Freeman et Hendrickson, 1999 ; Austin

*et al.*, 2003 ; Davidson *et al.*, 2004 ; Hancock *et al.*, 2005 ; Mayhew et Brown, 2007 ; Hotston Moore et Angela Ragni, 2012 ; Buote, 2015 ; Buote et McClaran, 2015 ; Case *et al.*, 2015).

Les taux d'incidents, accidents et complications varient sensiblement selon les études. Chez le chien, plusieurs études ont mis en évidence un taux d'incidents/accidents lors d'OVH sous coelioscopie variant de 10 à 44 % (Davidson *et al.*, 2004 ; Hancock *et al.*, 2005 ; Mayhew et Brown, 2007) alors que dans d'autres études aucun incident ni accident n'a eu lieu (Austin *et al.*, 2003 ; Devitt *et al.*, 2005). Chez le chat, une étude a montré une perte du pneumopéritoine en raison du glissement d'une canule chez toutes les chattes ainsi qu'une hémorragie mineure du pédicule ovarien chez 40 % des sujets (Case *et al.*, 2015).

Concernant les complications post-OVH sous coelioscopie chez la chienne, plusieurs études ont déterminé un taux variant de 13 à 22 % (Austin *et al.*, 2003 ; Davidson *et al.*, 2004) alors que dans d'autres publications aucune complication n'a été constatée (Devitt *et al.*, 2005 ; Hancock *et al.*, 2005 ; Mayhew et Brown, 2007). Chez le chat, aucune complication n'a été identifiée dans une étude (Case *et al.*, 2015).

Enfin, dans toutes les études précitées il s'agissait d'incidents et de complications post-opératoires mineures n'ayant pas de conséquences à long terme. Certains incidents ou accidents sont particulièrement associés à une variation de la technique chirurgicale. Par exemple, ceux liés à la technique d'établissement du pneumopéritoine (lacération splénique et d'autres organes, échec initial de mise en place du pneumopéritoine, perte du pneumopéritoine) sont en théorie plus fréquemment observée si une technique d'entrée fermée à l'aide d'une aiguille de Veress est mise en place, comparativement à une technique d'entrée ouverte. Une étude chez le chien semble le confirmer (Anderson et Fransson, 2019). L'hémorragie du pédicule ovarien survient également moins fréquemment lorsqu'une pince de thermofusion est utilisée comparativement à la suture ou la pose de clip vasculaire (Mayhew et Brown, 2007).



## DEUXIÈME PARTIE : ÉTUDE EXPÉRIMENTALE

---

La stérilisation chez la lapine est réalisée dans le but de contrôler la reproduction et de limiter l'expression des comportements sexuels tout comme chez les carnivores domestiques. En outre ces comportements tels la territorialité, l'agressivité, les courses en cercle, les frottements aux meubles et aux jambes, les vocalises, les montes, les jets d'urine hors de la litière, ou encore le comportement de nidification sont bien plus gênants que chez les carnivores domestiques. La stérilisation permet aussi de prévenir maladies ovariennes, utérines et mammaires. Actuellement la stérilisation de la lapine est considérée comme indispensable et est systématiquement recommandée par les vétérinaires en raison d'une particularité de la lapine : il s'agit de la prévalence et la gravité d'une tumeur maligne de l'utérus, l'adénocarcinome utérin. Elle pourrait atteindre jusqu'à 80 % environ des lapines entières de plus de 5 ans (Greene, 1941 ; Percy et Barthold, 2007 ; Walter *et al.*, 2010).

Aujourd'hui la stérilisation médicale n'est pas recommandée du fait du manque de preuves de son efficacité dans la prévention de la gestation et de sa capacité à prévenir le développement des affections utérines. L'OVH plutôt que l'OV est préconisée chez la lapine en raison de l'absence de preuve du bénéfice suffisant de l'OV pour empêcher le développement de l'ADK utérin d'autant plus que des cas d'apparition de cette tumeur après une ovariectomie sont rapportés (Griffiths *et al.*, 1975 ; Harcourt-Brown, 2013). L'âge de stérilisation recommandé se situe entre la maturité sexuelle et 9 mois.

L'anatomie de la cavité péritonéale et de l'appareil reproducteur de la lapine présente quelques particularités qui influenceront la chirurgie. Le cæcum est l'organe le plus volumineux et le plus fragile de la cavité péritonéale et y occupe un tiers de son volume. Avec le reste du tractus digestif, il gênera la visualisation des cornes utérines et des ovaires. Il faudra le manipuler avec précaution. Le ligament suspenseur de l'ovaire est court et peu distensible ce qui rend son extériorisation de la cavité péritonéale difficile lors d'OV(H) conventionnelle. La lapine a la particularité d'emmagasiner en abondance du tissu adipeux dans le ligament large et le mésosalpinx dès qu'elle est mature sexuellement. Ainsi les ovaires et les vaisseaux cheminant au sein de ces mésos ne sont pas toujours identifiables précisément. L'utérus duplex ne possède pas de corps utérin, les deux cols s'abouchent directement dans le vagin. Afin d'assurer l'ablation de la totalité de l'utérus, dans un contexte de prévention de l'ADK utérin, la coagulation et la section du vagin sera réalisée plutôt que des cols utérins seulement. Du fait de la proximité du vagin avec la vessie, il est nécessaire de la vidanger au maximum avant la chirurgie. Les uretères cheminent au sein du ligament large caudal au niveau de l'entrée du bassin. Il faudra les éviter lors de la coagulation et de la section du vagin.

L'OVH sous coelioscopie possède certains avantages techniques sur l'OVH par laparotomie. Sous coelioscopie, le pneumopéritoine va créer un espace de travail et l'optique permettra de visualiser avec netteté et précision les organes abdominaux dont l'appareil génital et ses moyens de fixation. Les ovaires peuvent être localisés rapidement. Il n'y a pas d'extériorisation d'une corne utérine ou d'un ovaire donc il n'y a pas de traction excessive sur les mésos ou le ligament suspenseur. Les microtraumatismes, stimulations nociceptives et saignements du pédicule vasculaire sont donc limités. Le pédicule vasculaire ovarien, l'ensemble du mésométrium, les vaisseaux utérins, le ligament rond, le vagin pourront être localisés et sectionnés avec précision et en sécurité en s'aidant d'une pince de thermofusion. La chirurgie sous coelioscopie présente aussi d'autres avantages majeurs par rapport à la chirurgie par laparotomie tels qu'une douleur post-opératoire moindre, une récupération post-opératoire précoce, une inflammation et un stress post-opératoire moindres. Tous ces avantages sont particulièrement importants dans le cas d'une chirurgie telle que l'OVH où l'animal est rendu au propriétaire le soir-même ou le lendemain. La douleur et la diminution de l'activité en post-opératoire sont des sources potentielles d'inquiétude pour les propriétaires. De plus, la gestion de la douleur chez les lapins est très

importante du fait de l'anorexie qu'elle peut engendrer. D'autres avantages ont été mis en évidence : une réduction des adhérences post-opératoires et des taux d'incidents, d'accidents et de complications inférieurs. Concernant les durées opératoires, très peu d'études comparatives existent en médecine vétérinaire et la plupart montrent une durée opératoire plus longue lors de stérilisation sous cœlioscopie chez la chienne que lors de stérilisation par laparotomie. Toutefois la chirurgie vétérinaire sous cœlioscopie reste encore assez peu développée, de nouvelles techniques opératoires plus rapides peuvent voir le jour et certains instruments telles que les pinces de thermofusion permettent déjà aujourd'hui un gain de temps en coagulant et sectionnant sans avoir besoin de changer d'instrument ni de réaliser des sutures. De nouvelles études doivent être menées pour explorer cette différence de durée opératoire.

Les avantages précités ont d'abord été démontrés en médecine humaine puis en médecine vétérinaire chez les carnivores domestiques (le chien en particulier). La grande majorité des études comparatives vétérinaires portent sur des opérations de convenue, l'OV ou l'OVH chez le chien. Très peu d'études existent chez le lapin. Bien que l'anatomie de l'appareil reproducteur et plus largement de la cavité péritonéale diffère entre l'homme, les carnivores domestiques et le lapin, il est raisonnable de s'attendre aux mêmes avantages de la stérilisation sous cœlioscopie et en partie, aux mêmes incidents, accidents et complications.

Seule une technique d'OVH assistée par cœlioscopie a été décrite cliniquement chez la lapine en convertissant la procédure en chirurgie ouverte lors de la coagulation et de la section du vagin. Le développement d'une technique d'OVH entièrement sous cœlioscopie pourrait avoir des avantages supplémentaires. Cela permettrait une meilleure visualisation du vagin lors de sa coagulation et section ce qui diminuerait le risque de léser une structure voisine telle que la vessie ou les uretères et le risque de laisser du tissu utérin dans la cavité péritonéale. Sous cœlioscopie, il n'y a pas d'extériorisation du vagin et donc moins de traction celui-ci : les stimulations nociceptives et risques de saignement (par lésion d'un vaisseau utérin ou vaginal) sont ainsi diminuées. Enfin alors que la conversion en chirurgie ouverte pour extérioriser l'utérus et ligaturer le vagin nécessite d'agrandir l'incision, développer une technique permettant d'extraire l'utérus entièrement sous cœlioscopie sans agrandir sensiblement la longueur d'une incision serait favorable en termes d'esthétique, de douleur et de cicatrisation de plaie.

Dans cette partie la faisabilité d'une technique d'OVH sous cœlioscopie chez 6 lapines de 5 mois, les incidents et accidents associés, la douleur engendrée, la récupération post-opératoire, et les complications constatées seront étudiées de manière prospective. L'OVH a été choisie car il n'existe aucune preuve du rôle suffisant de l'OV dans la prévention de l'ADK utérin. Des instruments et canules de 5 mm de diamètre, et non de 3 mm, seront employées car c'est le diamètre le plus usité en chirurgie cœlioscopique vétérinaire, particulièrement chez le chien. L'intérêt était donc de montrer que la technique est réalisable avec un tel matériel et qu'il n'est pas nécessaire d'investir dans des instruments de 3 mm. Une pince de thermofusion sera utilisée pour coaguler et sectionner les vaisseaux, ligaments et vagin. Son utilisation présente peu de risques, son efficacité est prouvée et elle permet un gain de temps par rapport à la réalisation de suture ou la pose de clips vasculaires sous cœlioscopie (Mayhew et Brown, 2007 ; Coisman *et al.*, 2014). La problématique du retrait de l'utérus de la cavité péritonéale se pose du fait du diamètre des deux cornes utérines et de la jonction cervico-vaginale. Il n'est pas certain qu'une canule de 12 mm, que l'on pourrait placer au lieu d'une canule de 5 mm à la fin de l'OVH, permettrait le passage de l'utérus sans agrandir davantage l'incision. Il est suspecté qu'une conversion à une laparotomie soit nécessaire en fin de chirurgie pour extraire l'utérus. Ainsi dans notre étude, pour éviter cette conversion, un morcellateur sera utilisé. Son rôle est de pouvoir extraire l'utérus sans avoir besoin d'agrandir l'ouverture du port comme lors d'une OVH par laparotomie ou assistée par cœlioscopie.

# 1. Matériel et méthode

## 1.1 Participants à l'étude

Toutes les chirurgies ont été réalisées par un vétérinaire spécialiste de chirurgie (diplômé du collège européen de chirurgie vétérinaire), ayant plus de 5 ans d'expérience en chirurgie sous coelioscopie, assisté de l'étudiant vétérinaire rédacteur de cette thèse. La préparation et la surveillance anesthésique des animaux ont été effectuées par un vétérinaire assistant hospitalier du service d'anesthésie et un vétérinaire spécialiste des petits mammifères domestiques (diplômé du collège européen de médecine zoologique des petits mammifères). Enfin les soins et le suivi post-opératoire des animaux ont été effectués par le même étudiant vétérinaire.

## 1.2 Animaux / modèle animal

L'étude expérimentale a porté sur 6 lapines femelles (*Oryctolagus cuniculus*) de race Néozélandais blanc, âgées de 5 mois et dont le poids variait de 2,5 à 3 kg. Ces lapines provenaient de la firme agréée Charles River, spécialisé dans l'élevage et la vente d'animaux de laboratoire et situé dans le département du Rhône (69).

Ce projet respecte la règle des 3R (réduire, raffiner, remplacer) essentielle dans la démarche éthique appliquée à l'expérimentation animale. De plus le protocole expérimental, le traitement des animaux et leur hébergement sont en accord avec les recommandations relatives à la protection des animaux utilisés à des fins scientifiques en France et en Europe (Directive 2010/63/EU et Convention Européenne ETS 123). Les lapines ont accès à une alimentation à base de foin principalement ainsi que de granulés en quantité limitée et de l'eau en quantité illimitée avant et après la chirurgie. Les lapines ont été hébergées au sein de l'École nationale vétérinaire d'Alfort (EnvA). Le protocole expérimental a été approuvé par le Comité d'éthique Anses/ENVA/UPEC (N°16) sous le numéro de dossier 21-030 #29887 (N°APAFIS : 2021021109262082 #29887). Les expérimentations ont été réalisées au sein d'un bloc opératoire du Centre hospitalier universitaire vétérinaire d'Alfort (ChuvA) de l'EnvA.

A l'issue de la chirurgie, les lapines sont gardées en vie et adoptées (ainsi que précisé dans la demande au comité d'éthique) trois jours après l'expérimentation.

## 1.3 Matériel utilisé

### 1.3.1 Matériel non spécifique

Le matériel chirurgical non spécifique aux chirurgies sous coelioscopie comprenait des manches de bistouris N°3 avec des lames de bistouri N°11, des ciseaux de Mayo, des ciseaux de Metzenbaum, des pinces à champs de Backhaus, des aiguilles bleues de 23G, une pince de Debakey et un porte-aiguille Hegar-Mayo.

Pour les sutures, les fils suivants ont été utilisés :

- Fil monofilament résorbable de diamètre décimale 2 (polydioxanone, 3-0, 70cm) serti sur une aiguille triangulaire : PDS™II (Ethicon)
- Fil monofilament résorbable de diamètre décimale 1,5 (glycomère 631, 4-0, 75cm) serti sur une aiguille triangulaire : Biosyn® (Medtronic™)
- Fil monofilament irrésorbable de diamètre décimale 2 (polyamide, 3-0, 75cm) serti sur une aiguille triangulaire : Ethilon II (Ethicon)



## 1.3.2 Matériel spécifique

### 1.3.2.1 L'optique

L'optique, ou endoscope rigide, éclaire la cavité péritonéale en étant relié à une source de lumière, et permet à une caméra, directement connectée à l'ocilleton de l'optique, de filmer l'intérieur de la cavité péritonéale et les instruments.

Une optique rigide de 5mm de diamètre, et dotée d'un angle de vision de 30° (Hopkins® II Forward-Oblique Telescope 30°, 62046 BA, Karl Storz-Endoscopy™) a été utilisée. L'angle de vision de 30° représente un angle de 30° entre l'axe de l'optique et l'axe de vision. Il était alors possible de modifier le champ de vision par une simple rotation longitudinale (possible à 360°) de l'endoscope sans modifier son axe. Cela donne accès à des zones confinées où l'engagement de l'endoscope serait plus difficile. Toutefois ces endoscopes sont plus difficiles à manipuler que les endoscopes 0° du fait de l'orientation du champ de vision qu'il faut gérer en même temps que l'avancement de l'endoscope dans la canule et la position des autres instruments (Mac Carthy, 2005 ; Alasdair Hotston Moore et Angela Ragni, 2012 ; Fransson et Mayhew, 2015).

### 1.3.2.2 Colonne d'endoscopie et système d'imagerie

La colonne d'endoscopie (figure 15) contenait un système d'imagerie (PUREVUE™ Visualization System, DePuy Synthes) composé d'une caméra haute définition (HD) reliée à l'optique, d'une source de lumière Xénon reliée à l'optique, d'un système de contrôle de la caméra 4K et d'un écran 4K de 32 pouces. Le système de contrôle de la caméra permet entre autres de contrôler l'intensité lumineuse et de réaliser la balance des blancs. La clarté de l'image est améliorée en Ultra HD (ou 4K) à la fois par ce système de contrôle et par l'écran.

La lumière au xénon produit 50 % plus de lumens par watt que la lumière halogène. Une image de meilleure qualité avec une reproduction de la couleur plus fidèle à la réalité qu'avec une lumière halogène est ainsi obtenue. La durée de vie d'une lampe au xénon, de 400 à 1000 h, est aussi plus grande qu'une lampe halogène dont l'intensité diminue significativement après 100 h de fonctionnement. Elle est cependant plus chère (Alasdair Hotston Moore et Angela Ragni, 2012).

### 1.3.2.3 Système d'insufflation

Il était constitué d'un insufflateur électronique (CO<sub>2</sub> ENDO-ARTHROFLATOR-VET, Karl Storz-Endoscopy™), de la tubulure d'insufflation (reliant l'insufflateur et la canule) et d'une bombonne de CO<sub>2</sub> comprimé (figure 15).

Une insufflation était nécessaire pour créer un pneumopéritoine afin d'obtenir un espace de travail suffisant. Le CO<sub>2</sub> est le gaz idéal puisqu'il est plus soluble et plus rapidement absorbé dans le sang et engendre donc moins de risque d'embolisation. De plus, lorsqu'on utilise une pince de thermofusion tissulaire, il n'y a pas de formation d'étincelles avec le CO<sub>2</sub> contrairement à d'autres gaz comme le NO<sub>2</sub> (Mac Carthy, 2005 ; Lhermette et Sobel, 2008 ; Hotston Moore et Angela Ragni, 2012).

Un filtre placé au niveau de l'insufflateur permettait la filtration microbiologique du gaz insufflé et empêche la contamination rétrograde de la bombonne de gaz.

Figure 15 : Photographie de la colonne d'endoscopie



Système d'imagerie avec son écran 4K (flèche orange) et son moniteur (flèche jaune). Système d'insufflation avec la bombonne de CO2 comprimé (flèche bleue) et l'insufflateur électronique (flèche verte). Générateur de la pince de thermofusion (flèche rouge). Source : Service de chirurgie, ChuvA.

La pression intra-abdominale désirée était choisie initialement à 12 mmHg et rentrée dans les paramètres de l'insufflateur. Cet appareil contrôle alors la pression intra-abdominale pour ajuster l'apport de gaz. Il délivre le gaz jusqu'à ce que la pression abdominale souhaitée soit atteinte puis stoppe l'apport et le reprend seulement si la pression descend en dessous de la valeur désirée (Hotston Moore et Angela Ragni, 2012). Une fois les instruments en place la pression d'insufflation était réduite à 8 mmHg.

#### 1.3.2.4 Canules

Deux types de canules en plastique ont été utilisés. D'une part une canule de 5 mm de diamètre et 70 mm de longueur de travail (Versaport™ V<sup>2</sup>, 179094F, 5mm, Medtronic™) qui possédait un robinet d'insufflation et contenait l'optique. D'autre part, les canules instrumentales qui mesuraient 5,5 mm de diamètre et 53 mm de longueur de travail (Endoway, 5053H, 5,5mm, Vectec®-Péters surgical).

#### 1.3.2.5 Instruments coelioscopiques

Deux pinces à préhension de 5 mm de diamètre ont été utilisées pour saisir les tissus : une pince fenestrée (CLICK'line Bowel Grasper, fenestrated, 33310C, Karl Storz-Endoscopy™) dont la longueur de travail est de 36 cm et la longueur des mors de 3,7 cm ; une pince à « mors tigre » (CLICK'line Grasping Forceps 33310ME, Karl Storz-Endoscopy™) dont la longueur de travail est de 36 cm et la longueur des mors de la pince est de 1,4 cm. Des poignées avec une crémaillère (CLICK'line Plastic handle with ratchet, 33122, Karl Storz-Endoscopy™) ont été ajoutées sur les pinces pour les manipuler.

Une pince de thermofusion tissulaire bipolaire de 5 mm de diamètre avec mors articulés à 80° (Caiman® 5 articulé, PL741SU, BBraun Aesculap™) a été employée pour coaguler et sectionner les vaisseaux, mésos et le vagin. Les longueurs de travail, de fusion et de coupe de cette pince sont respectivement 36 cm, 26,5 mm et 23,5 mm. Un générateur (Caiman® Lektrafuse RF Generator, GN200, BBraun Aesculap™) alimentait cette pince de thermofusion (figure 15). L'avantage de la coagulation bipolaire est que le courant ne traverse que l'espace situé entre les mors de la pince qui contiennent des électrodes. Ainsi le courant ne traverse que le tissu d'intérêt saisi par la pince et il y a moins de risque de dommages sur les autres organes abdominaux. Par ailleurs cette pince entraîne une compression uniforme des tissus et la diffusion thermique moyenne est inférieure à 1 mm d'après le fabricant (Eick *et al.*, 2013).

Pour extraire l'utérus de la cavité péritonéale, un morcellateur (figure 16) de 12 mm de diamètre (Rotocut® G1, 26713RC, Karl Storz-Endoscopy™) a été utilisé pour permettre la fragmentation par section de l'utérus grâce à un bistouri circulaire. Il est employé dans son trocart biseauté spécifique qui protège les tissus voisins du bistouri (figure 16). Une pince à préhension spécifique de 12 mm de diamètre (CLICK'line à mors type Pozzi d'après SAWALHE, 33593UM, Karl Storz-Endoscopy™) permet de saisir l'utérus et de l'amener jusqu'aux lames du morcellateur. Un générateur (UNIDRIVE® S III SCB, 26701001-1, Karl Storz-Endoscopy™) alimentait le morcellateur.

Figure 16 : Photographie du morcellateur Rotocut® G1



Moteur (flèche rouge) accordé au trocart biseauté (flèche jaune) contenant le bistouri circulaire (flèche noire). La poignée (flèche blanche) aide à la préhension du morcellateur et permet l'insertion d'un instrument. Source : Karl Storz-Endoscopy™.

## **1.4 Protocole anesthésique et préparation préopératoire des lapines**

### **1.4.1 Protocole anesthésique**

Les lapines n'étaient pas mises à jeun avant la chirurgie. Elles ont été analgésiées et sédaturées grâce à une injection intra-musculaire lombaire de méthadone (COMFORTAN®, Dechra) à la dose de 1 mg/kg, de midazolam (MIDAZOLAM, Mylan) à la dose de 1 mg/kg et de dexmédétomidine (SEDADEX®, Dechra) à la dose de 40 µg/kg. Une fois les lapines sédaturées, elles ont été mises sous dioxygène à l'aide d'un masque puis un cathéter de 26G (19 mm de longueur) a été posé sur la veine marginale auriculaire caudale. Les yeux étaient lubrifiés avec un gel oculaire protecteur (OCRY-GEL®, TVM) régulièrement toutes les 5 à 10 min jusqu'à la blépharorrhaphie (cf. 1.4.2). L'induction de l'anesthésie était réalisée ensuite avec de l'alfaxalone (ALFAXAN® MULTIDOSE, Dechra) en titration en commençant par une dose de 1 mg/kg. La narcose était jugée suffisante lorsque les lapines ne présentaient plus de réflexe palpébral, qu'une bascule ventro-médiale de l'œil était observée, qu'aucune réponse à un stimuli douloureux (pincement des oreilles, de la base de la queue, de l'extrémité distale du membre postérieur) n'était observée et que le réflexe de flexion, lors de pincement de l'espace interdigité, était négatif. Les lapines étaient alors intubées avec une sonde trachéale de diamètre compris entre 2,5 et 3,5 mm en procédant toujours de la plus large à la plus étroite si besoin. La sonde était ensuite connectée sur un circuit non-réinhalatoire qui assurait aux lapines une oxygénation avec un débit de 1,5 L/min et le relais de l'anesthésie à l'isoflurane (VETFLURANE®, Virbac) à une concentration de 1,5 % baissée jusqu'à 1 % si la narcose était suffisante. En parallèle une fluidothérapie intraveineuse de Ringer Lactate (10 mL/kg/h) a été mise en place pour toutes les lapines.

Par ailleurs, les lapines ont toutes reçu, en guise d'antibiothérapie préopératoire, de la benzathine benzylpénicilline (DUPLOCILLINE® LA, MSD) à 80000 UI/kg par voie sous-cutanée pour une durée d'action de 3 à 5 jours (Bourdoiseau *et al.*, 2017).

### **1.4.2 Préparation préopératoire des lapines**

Une blépharorrhaphie temporaire a été réalisée pour éviter le développement d'ulcères cornéens pendant l'anesthésie. Une vidange vésicale par taxis externe a également été

effectuée pour améliorer l'espace visuel intra-abdominal et éviter la miction sur la table chirurgicale. Les lapines étaient placées en décubitus dorsal puis tondues de la partie caudale du pubis jusqu'à mi-sternum en incluant latéralement les mamelles avec 4 cm de marge environ, en prenant garde à ne pas créer de lésions cutanées. Elles ont ensuite été préparées de manière aseptique avec la réalisation de cinq nettoyages avec des compresses stériles imbibées de chlorhexidine savon concentrée à 4 % (CHLORISEPTINE® savon désinfectant, Axience) suivi d'une application de chlorhexidine solution concentrée à 0,5 % (CHLORISEPTINE® alcoolique 0,5 %, Axience).

Les lapines ont ensuite été transférées au bloc opératoire et positionnées en décubitus dorsal avec les pattes attachées en extension sur un tapis chauffant. Elles étaient de nouveau connectées sur un circuit non-réinhalatoire avec le même débit de dioxygène et pourcentage d'isoflurane.

### **1.5 Monitoring per-opératoire**

Un suivi des constantes vitales durant l'anesthésie a été réalisé notamment grâce à un monitoring clinique, cardiaque et respiratoire.

Le monitoring clinique de la narcose ne pouvait se baser sur le réflexe palpébral ou le basculement des yeux du fait de la blépharorrhaphie. Une narcose insuffisante pouvait se manifester par une récupération du tonus musculaire, des mouvements, un réflexe de pincement au niveau des doigts positif et une augmentation des fréquences respiratoire et cardiaque. Si la narcose se révélait insuffisante durant la chirurgie une injection intraveineuse d'alfaxalone en titration (1 - 4 mg/kg) était alors réalisée éventuellement accompagnée d'une augmentation de l'isoflurane inhalée (de 2 à 5 %).

Le monitoring cardiaque était constitué d'une part par l'électrocardiogramme : trois pinces ont été posées sur la base des membres antérieurs et du postérieur gauche (pli de l'aîne et creux axillaire). L'électrocardiographie (ECG) permet de mesurer l'activité électrique cardiaque et donne ainsi la fréquence et le rythme cardiaque. D'autre part une mesure continue de la pression artérielle était réalisée selon une méthode oscillométrique indirecte grâce à un brassard enroulé sur la base de la queue. Les valeurs de la pression artérielle systolique des lapins, mesurées en milieu hospitalier (avec la méthode Doppler) sont généralement comprises entre 120 et 180 mmHg (Pariat, 2009). Cette mesure indirecte est toutefois moins précise et moins sensible pour détecter une hypotension qu'une mesure directe de la pression artérielle (Ypsilantis *et al.*, 2005 ; Barter et Epstein, 2014 ; Bellini *et al.*, 2018).

Le monitoring respiratoire comprenait le suivi de la fréquence et du rythme respiratoire mesurée grâce au capnographe, le suivi de la saturation pulsée de l'hémoglobine en O<sub>2</sub> (SpO<sub>2</sub>) mesurée par l'oxymètre de pouls et aussi le suivi de la fraction expirée en CO<sub>2</sub> (EtCO<sub>2</sub> = End-Tidal CO<sub>2</sub>) mesuré par le capnomètre. La SpO<sub>2</sub> permet de détecter une hypoxémie lorsqu'elle est inférieure à 95 %. Une lapine sous dioxygène devrait avoir une SpO<sub>2</sub> supérieure à 98 %. L'EtCO<sub>2</sub> est le reflet de la pression partielle en CO<sub>2</sub> dans le sang artériel (PaCO<sub>2</sub>). Il est compris usuellement entre 35 et 45 mmHg (Swenson *et al.*, 2008). La ventilation et l'EtCO<sub>2</sub> étaient surveillées de près et une ventilation artificielle manuelle à pression positive (10 fois par minute) était éventuellement mise en place si la lapine présentait des phases d'apnée ou des signes d'hypoventilation telle qu'une hypercapnie jusqu'à reprise d'une respiration spontanée ou d'une capnie dans les valeurs usuelles respectivement.

L'augmentation des fréquences cardiaque et respiratoire, un mouvement de l'animal lors d'un stimuli douloureux, telle qu'une traction sur les mésos, pouvait aussi témoigner

d'une analgésie insuffisante qui était alors adaptée à la demande avec une injection intraveineuse de fentanyl (FENTADON®, Dechra) à 5 µg/kg. Si la douleur persistait après ce bolus, une perfusion de fentanyl de 3 à 5 µg/kg/h était mise en place. Les valeurs seuils justifiant la mise en place de cette analgésie supplémentaire dans cette étude étaient une fréquence cardiaque supérieure à 300 battements par minute (bpm) ou une fréquence respiratoire supérieure à 80 mouvements par minute (mpm).

Si une bradycardie (fréquence cardiaque < 180 bpm) était observée, une injection intraveineuse de glycopyrrolate (ROBINUL-V®, Vétoquinol) à la dose de 20 µg/kg était réalisée.

La couleur des muqueuses et le temps de recoloration capillaire donnaient des informations sur la perfusion périphérique et l'oxygénation des tissus.

La mesure de la température était assurée par une sonde thermométrique œsophagienne. Un intervalle de référence (37,4°C – 39,6°C) a été publié récemment (Gallego, 2017).

## **1.6 Protocole chirurgical**

Les lapines anesthésiées et préparées en vue de la chirurgie, ont été installées au bloc opératoire. Elles ont de nouveau été préparées de manière aseptique avec la réalisation de cinq nettoyages avec des compresses stériles imbibées de chlorhexidine savon concentrée à 4 % suivis d'une application de chlorhexidine solution concentrée à 0,5 %. Elles ont ensuite été drapées avec un champ stérile et imperméable. Le champ a été découpé pour dégager une zone rectangulaire approximative de 12x4 cm centrée sur l'ombilic.

La colonne d'endoscopie était placée à la tête de l'animal car il était plus fonctionnel d'avoir à proximité les moniteurs anesthésiques et cardio-respiratoires.

### **1.6.1 Mise en place de la canule optique et du pneumopéritoine**

Le pneumopéritoine a été réalisé selon une technique de Hasson modifiée : une première incision cutanée de 5 à 6 mm de longueur était réalisée à la lame de bistouri n°11 (monté sur un manche de bistouri n°3) en région ombilicale. La ligne blanche était dégagée par une dissection mousse aux ciseaux de Metzenbaum. Elle a ensuite été ponctionnée à la lame de bistouri n°11 en prenant garde à bien surélever la paroi pour ne pas risquer de perforer un organe abdominal. La ponction était prolongée sur quelques millimètres avec la lame de bistouri.

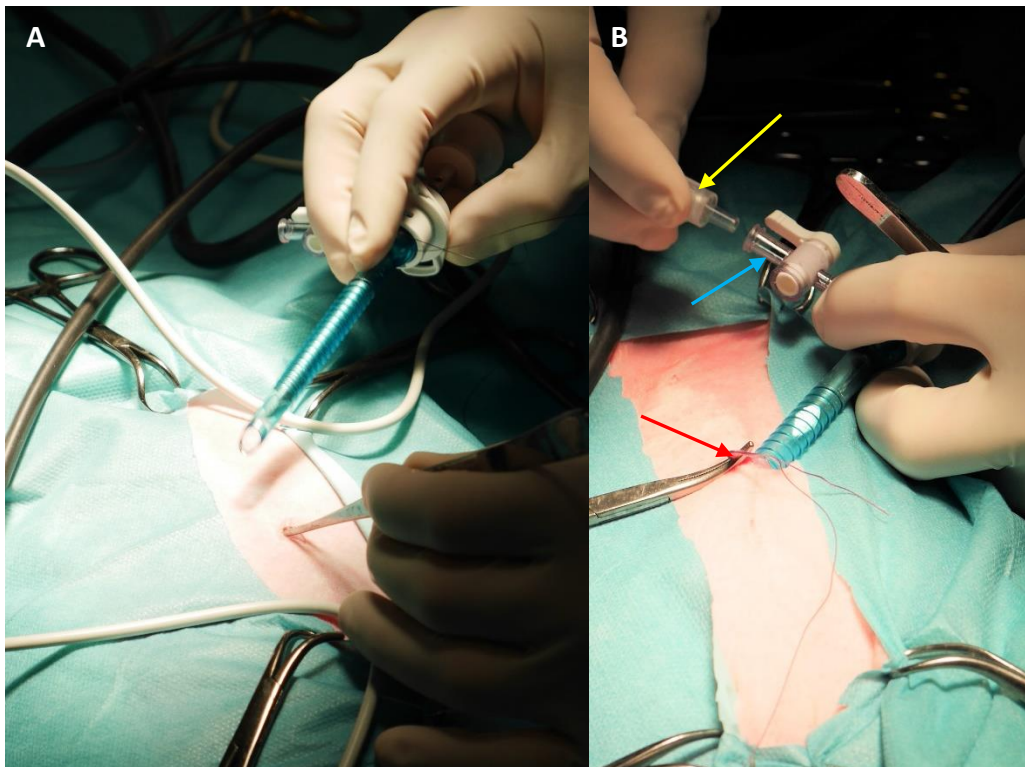
La canule de 5 mm de diamètre était alors insérée avec son trocart à travers l'incision dans la ligne blanche (figure 17). Il s'agit de la canule optique qui contiendra donc l'endoscope rigide. Cette canule possédait un robinet d'insufflation qui était relié par une tubulure stérile à un insufflateur. Elle était stabilisée par une suture en bourse. Le port optique était ainsi établi.

Le pneumopéritoine a été réalisé avec l'insufflation de CO<sub>2</sub> à une pression initiale de 12 mmHg (figure 18). Cette pression sera baissée à 8 mmHg après mise en place des 2 autres canules instrumentales.

La caméra HD était branchée sur l'œilleton de l'optique. Une balance des blancs a été réalisée sur une compresse avant l'introduction de l'optique. L'optique rigide de 5 mm de diamètre et d'angle de vision de 30° était introduite dans le port optique au travers de la canule. Une exploration sommaire de l'abdomen était ensuite effectuée afin de s'assurer de

l'absence de lésion iatrogène créée lors de l'établissement des ports (figure 19). Une attention particulière a été portée au cæcum bien que l'ensemble de la cavité ait été évalué.

Figure 17 : Photographies de la mise en place de la canule optique



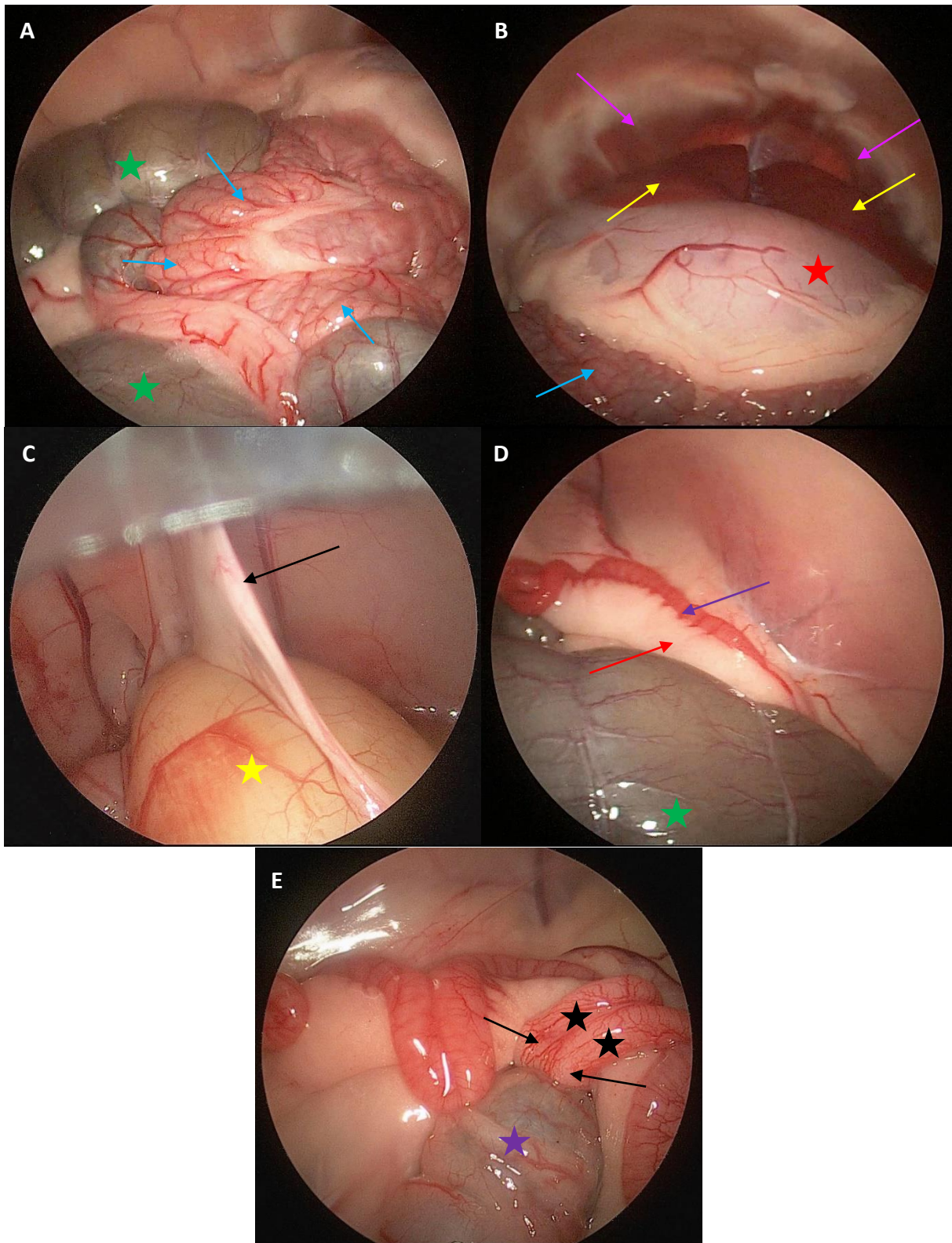
(A) L'incision est déjà réalisée et la canule va être insérée dans la cavité péritonéale. (B) La canule est maintenue par une suture en bourse (flèche rouge). La tubulure de l'insufflateur (flèche jaune) s'apprête à être branchée au robinet d'insufflation (flèche blanche) de la canule. Source : Service de chirurgie, ChuvA.

Figure 18 : Photographie de la mise en place du pneumopéritoine



Tubulure d'insufflation (flèche orange) ; robinet d'insufflation (flèche violette) ; canule optique (flèche rouge) ; trocart (flèche bleue). Source : Service de chirurgie, ChuvA

Figure 19 : Photographies de différents organes lors de l'exploration de la cavité péritonéale



(A) Vue du cæcum (étoiles vertes) et du jéjunum (flèches bleues). (B) Vue de la cavité péritonéale crâniale avec le jéjunum (flèche bleue), l'estomac (étoile rouge), le foie (flèches jaunes) et le diaphragme (flèches roses). (C) Vue de la cavité péritonéale caudale avec la vessie (étoile jaune) et son ligament médian ventral (flèche noire). (D) Vue de la corne utérine droite (flèche violette) avec son mésométrium (flèche rouge). Au premier plan le cæcum (étoile verte). (E) Vue des deux cornes utérines (étoiles noires), des deux cols utérins (flèches noires) à proximité du côlon descendant (étoile violette). Source : Service de chirurgie, ChuvA.



### **1.6.2 Mise en place des canules instrumentales**

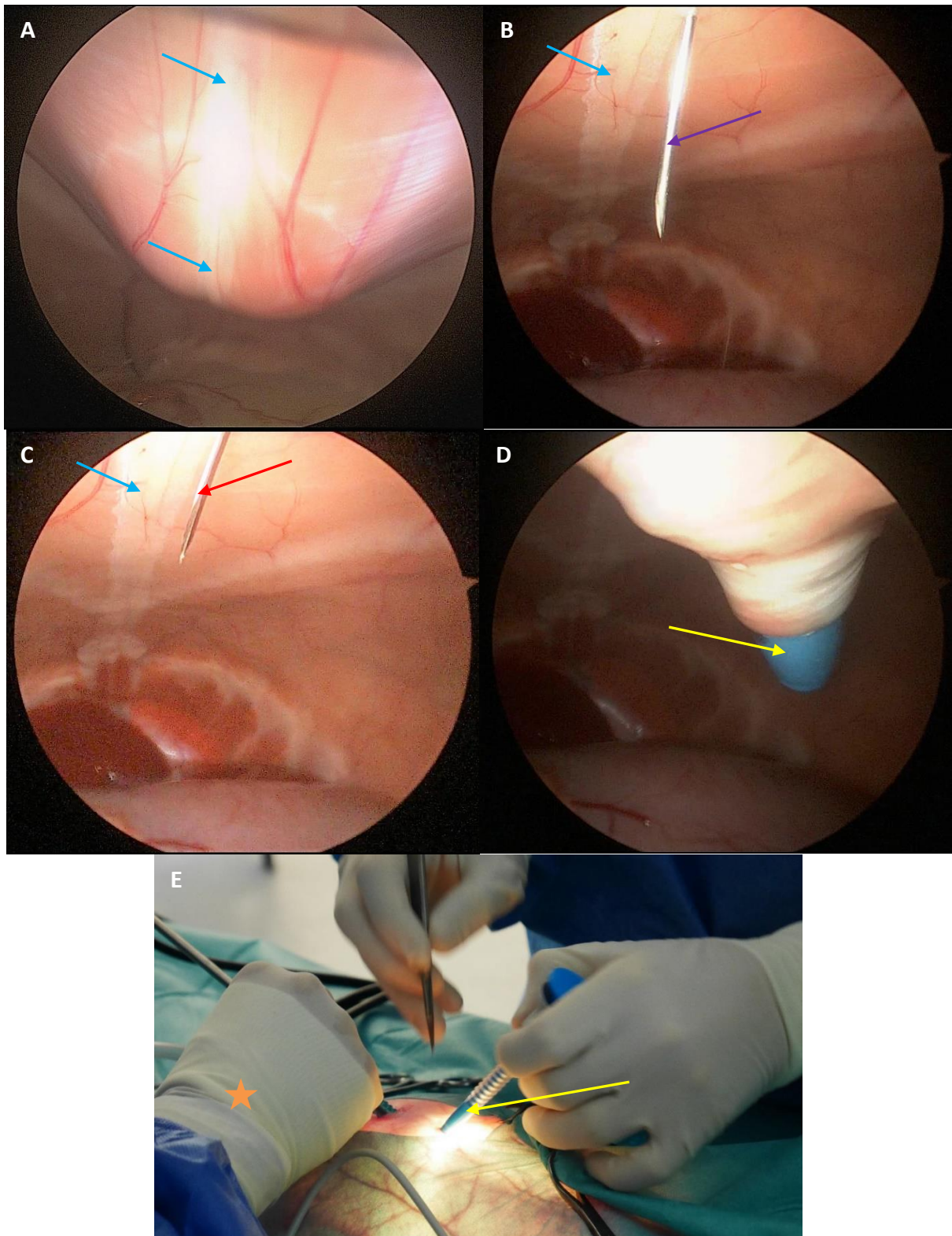
Les canules instrumentales de 5,5 mm de diamètre ont été placées sous contrôle visuel endoscopique en région médiane, sur la ligne blanche, une 4 à 4,5 cm crânialement à la canule optique et l'autre 3 à 3,5 cm caudalement.

Une pression digitée était exercée pour repérer la zone à ponctionner (figure 20A) puis une aiguille de 23G traversait la paroi abdominale (figure 20B). Son bon positionnement était contrôlé par l'optique tout en veillant à ne pas léser les vaisseaux pariétaux qui étaient visualisés par transillumination sous endoscopie. La lame de bistouri N°11 ponctionnait alors la paroi abdominale (figure 20C) au niveau de la ponction de l'aiguille, toujours sous contrôle visuel endoscopique. La lame et l'aiguille étaient retirées, puis la canule avec son trocart étaient insérés par l'orifice de ponction (figure 20D et E). La canule constituant le port crânial était insérée en premier, puis la même procédure était réalisée pour insérer la canule constituant le port caudal. La pression d'insufflation était alors baissée à 8 mmHg.

Après insertion des canules, une pince à préhension fenestrée ou à mors tigre était introduite dans le port instrumental caudal, et la pince de thermofusion était introduite dans le port instrumental crânial (figure 21).

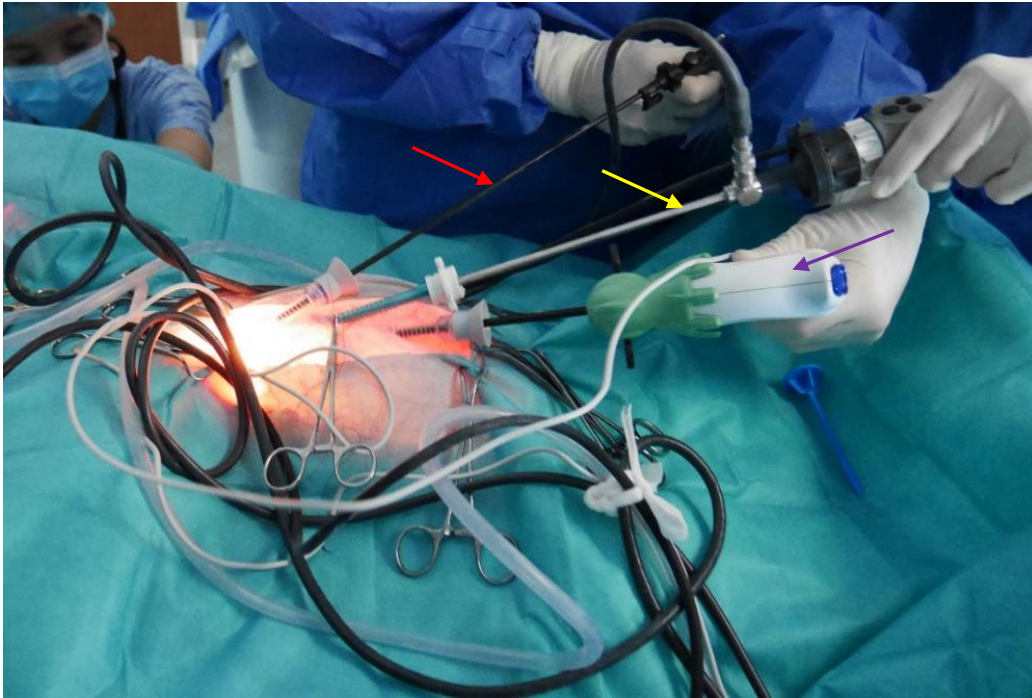
Les lapines étaient alors positionnées dans la position de Trendelenburg : la table était inclinée de 15° de façon à ce que la tête se trouve plus bas que le corps.

Figure 20 : Photographies de la mise en place d'un port instrumental



(A) Pression digitée sur la ligne blanche (flèches bleues). (B) Ponction de la ligne blanche (flèche bleue) avec une aiguille bleue (flèche violette). (C) Ponction de la ligne blanche (flèche bleue) avec une lame de bistouri (flèche rouge). (D) Insertion de la canule et de son trocart (flèche jaune). (E) Sous contrôle endoscopique (tenu par la main marquée d'une étoile orange), une canule et son trocart (flèche jaune) s'apprêtent à être insérés. Source : Service de chirurgie, ChuvA.

Figure 21 : Photographie des 3 ports instrumentaux et positionnement du chirurgien et de son assistant



Les instruments placés de gauche à droite sont respectivement la pince à préhension (flèche rouge), l'optique (flèche jaune) et la pince de thermofusion Caïman® 5mm (flèche violette). Source : Service de chirurgie, ChuvA.

### 1.6.3 Procédure d'ovariohystérectomie

L'abord de l'ovaire et de la corne gauche a toujours été effectué en premier. Le chirurgien et son assistant se plaçaient alors du côté droit de la lapine et la table était inclinée vers eux de 20° environ pour dégager l'ovaire et la corne utérine gauche. L'assistant tient l'optique. Le chirurgien tenait la pince à préhension dans la main droite (port caudal) et la pince de thermofusion dans la main gauche (port crânial).

L'ovaire gauche était recherché en écartant le jéjunum avec la pince à préhension puis il était saisi au niveau du ligament propre avec cette pince (figure 22A et B). Il était alors surélevé pour mettre en évidence le ligament suspenseur, le pédicule vasculaire ovarien et le mésovarium. L'hémostase et la section du pédicule vasculaire ovarien et du ligament suspenseur de l'ovaire étaient assurées par la pince de thermofusion dans un premier temps (figure 22C) puis le mésovarium, le ligament large et le ligament rond de la corne utérine gauche étaient à leur tour coagulés et sectionnés (figure 22D, E et F). La corne utérine gauche était alors libérée de ses attaches.

En restant du même côté de l'animal, les deux cols utérins et le vagin étaient identifiés après avoir exercé une traction sur la corne utérine gauche (figure 23A et B). Sa visualisation pourrait être gênée par la vessie d'où l'intérêt de bien vidanger cette dernière. La pince de thermofusion coagulait et sectionnait alors le vagin à proximité des deux cols utérins (figure 23C, D et E). Les longueurs de fusion et de coupe de la pince Caïman® 5mm, qui sont respectivement de 26,5 mm et 23,5 mm, associées à la compression uniforme des tissus entre les mors de la pince, permettent en théorie de coaguler et sectionner en une seule application le vagin, qui lui mesure en moyenne 10 à 12 mm de large (Barone, 2001). Toutefois, une deuxième application de la pince de thermofusion était réalisée si nécessaire (figure 23C, D et E).

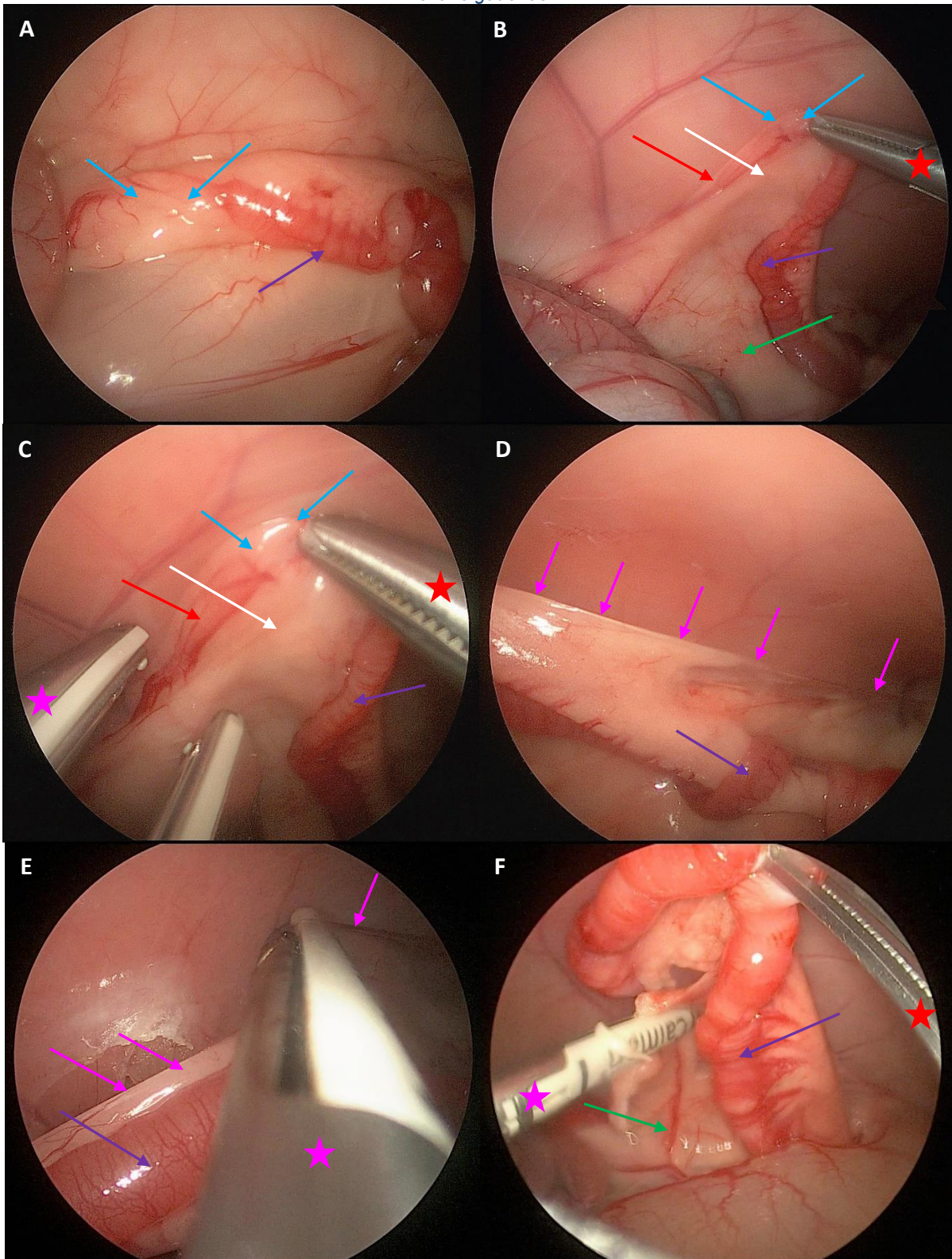
Les instruments étaient ensuite retirés de leur canule et ces dernières étaient obstruées grâce à leur trocart pour éviter toute perte du pneumopéritoine.

Une fois le chirurgien et son assistant placés de l'autre côté de la lapine, soit le côté gauche, la table était inclinée vers eux de 20° pour dégager l'ovaire et la corne utérine droite (figure 24A et B). Cette fois le chirurgien tenait la pince à préhension dans la main gauche (port caudal) et la pince de thermofusion dans la main droite (port crânial). Le cæcum était récliné car il gênait très souvent la visualisation de l'ovaire droit. Le duodénum descendant et/ou l'anse spirale du côlon ascendant pouvaient éventuellement gêner la visualisation de l'ovaire droit et étaient aussi réclinés si besoin. L'ovaire droit était alors saisi par son ligament propre puis le ligament suspenseur et le pédicule vasculaire étaient alors saisis puis coagulés et sectionnés (figure 24C, D, E et F) et de même pour le mésovarium, le ligament large et le ligament rond de la corne utérine droite (figure 25A et B).

Une fois que toutes les attaches de l'utérus, des ovaires et le vagin étaient sectionnées, l'utérus était saisi par la pince à préhension et déposé sur le cæcum (figure 27A). La canule crâniale était ensuite inclinée tangentiellement à la paroi abdominale puis l'incision au travers de laquelle la canule a été insérée, était élargie de quelques millimètres à la lame de bistouri en prenant appui sur la canule de sorte à obtenir une incision d'environ 1 cm de diamètre. La canule était alors retirée puis l'incision était bouchée à l'aide d'un doigt. Le trocart biseauté du morcellateur Rotocut® G1 était ensuite inséré avec son trocart à pointe mousse sous contrôle endoscopique. Le trocart était retiré puis le moteur du morcellateur était inséré (figures 26, 27B et 27C) avec son bistouri circulaire. Un canal était formé au sein de la poignée, du moteur et du bistouri circulaire. Une pince à préhension y était insérée et saisissait l'utérus qui reposait sur le cæcum pour l'amener jusqu'aux lames du morcellateur (figure 27C, D et E). Le moteur actionnait alors les lames et les faisait tourner. En maintenant une légère traction de l'utérus par la pince à préhension, l'utérus était progressivement fragmenté par section et retiré de la cavité péritonéale par le canal. La chemise extérieure biseautée permet de protéger les tissus voisins lorsque le bistouri fonctionnait. Ici, le rôle du morcellateur était de pouvoir extraire l'utérus, assez volumineux, sans convertir en laparotomie.

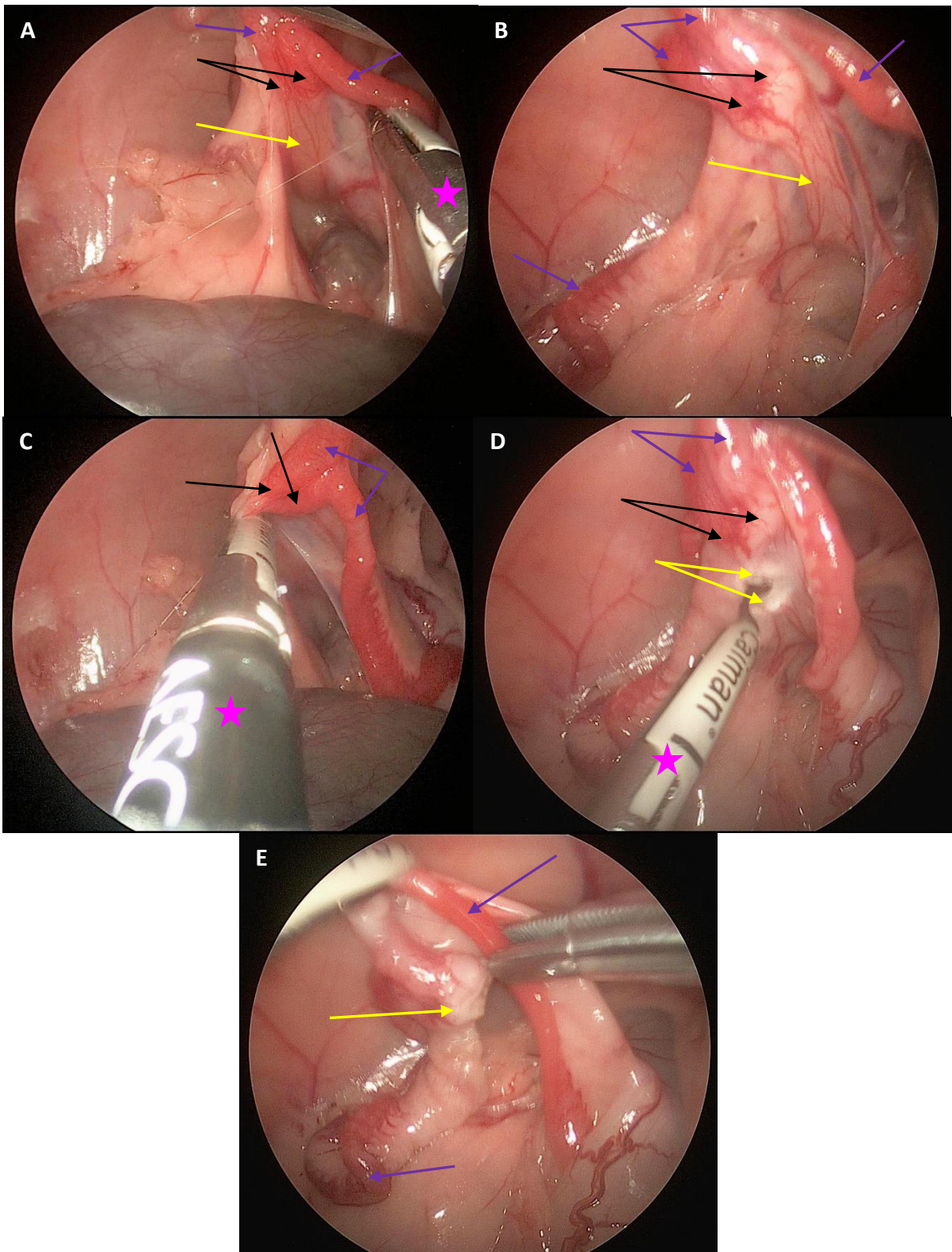
La cavité péritonéale était alors examinée pour vérifier l'absence de saignement et de lésions iatrogènes de la paroi musculaire ou d'un organe lors de la morcellation de l'utérus. L'utérus et les ovaires étaient examinés pour s'assurer que l'OVH avait bien été réalisée et qu'aucun tissu ovarien ou utérin ne persistait dans la cavité péritonéale. Les instruments étaient ensuite retirés de la cavité abdominale. L'insufflation était arrêtée, puis les canules retirées et le pneumopéritoine était complètement vidangé par pression externe sur la paroi abdominale ventrale avant de refermer la paroi musculaire.

Figure 22 : Photographies des différentes étapes de coagulation et section des attaches de la corne utérine et de l'ovaire gauches



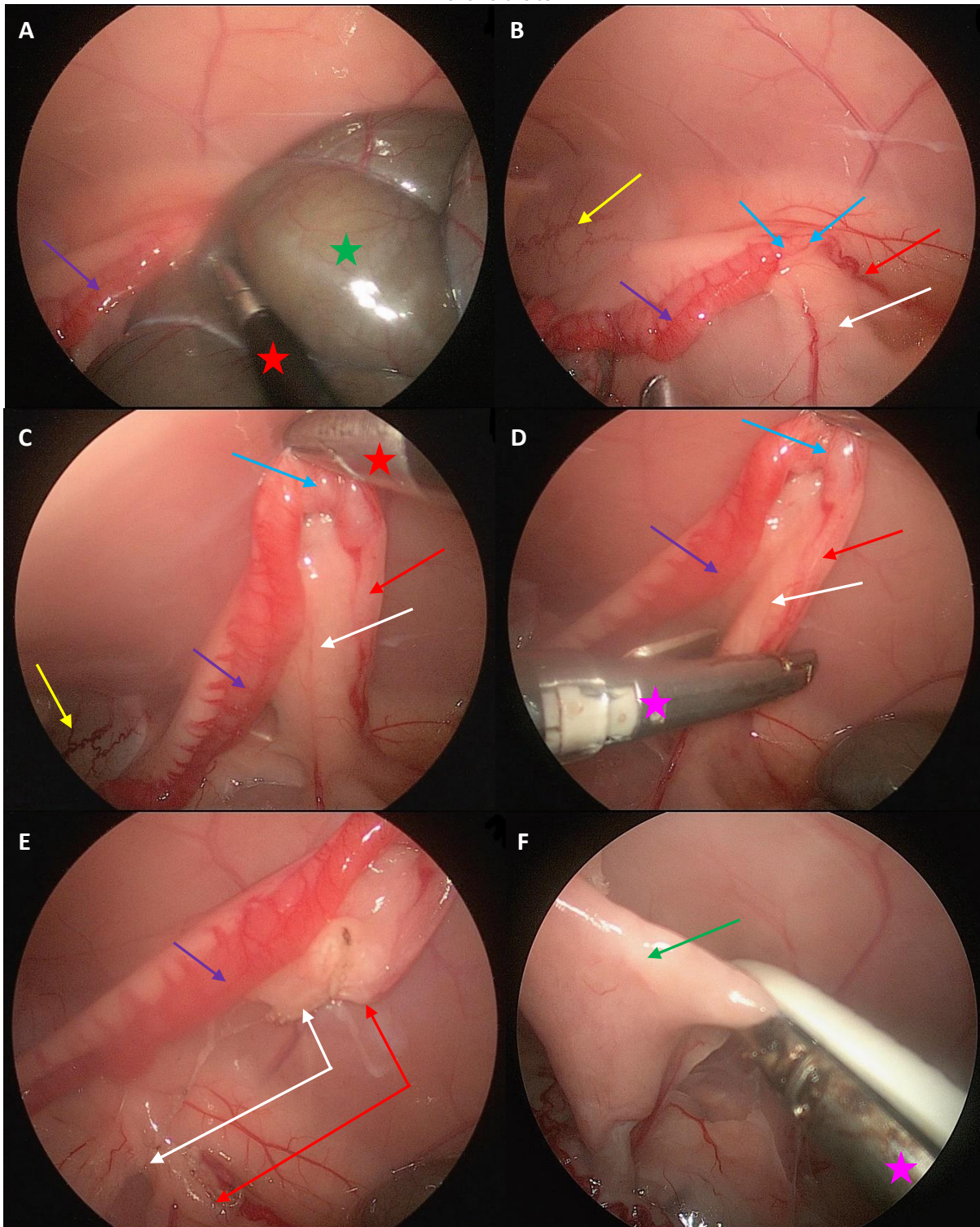
(A) Visualisation de la corne utérine droite (flèche violette) et de la bourse ovarique (flèche bleue). (B, C) La pince à préhension (étoile rouge) surélève l'ovaire (flèches bleues) et une pince de thermofusion (étoile rose) s'apprête à coaguler et sectionner le ligament suspenseur avec le pédicule vasculaire ovarien (flèche rouge) et le mésovarium (flèche blanche). La flèche verte désigne le ligament large de la corne utérine gauche. (D, E) Le ligament rond de la corne utérine gauche (flèches roses) est à son tour coagulé et sectionné. (F) Le ligament large de la corne utérine gauche est coagulé par la pince de thermofusion. La flèche verte désigne un vaisseau utérin cheminant dans le ligament large. Source : Service de chirurgie, ChuvA.

Figure 23 : Photographies de la coagulation et section du vagin



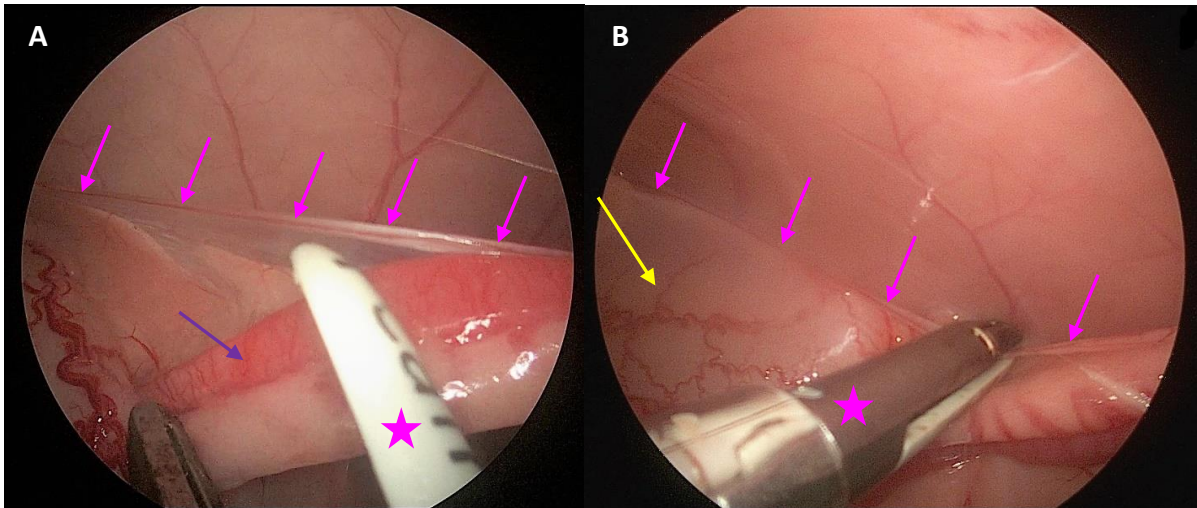
(A ; B) Les flèches violettes désignent les deux cornes utérines. Les flèches noires désignent les deux cols utérins. La flèche jaune désigne le vagin. (C) La pince de thermofusion (étoile rose) coagule le vagin une première fois. (D) Les flèches jaunes montrent que le vagin est partiellement coagulé et sectionné. (E) Après une deuxième application de la pince de thermofusion, le vagin est totalement coagulé et sectionné (flèche jaune).  
Source : Service de chirurgie, ChuVA.

Figure 24 : Photographies des différentes étapes de coagulation et section des attaches de la corne utérine et de l'ovaire droits



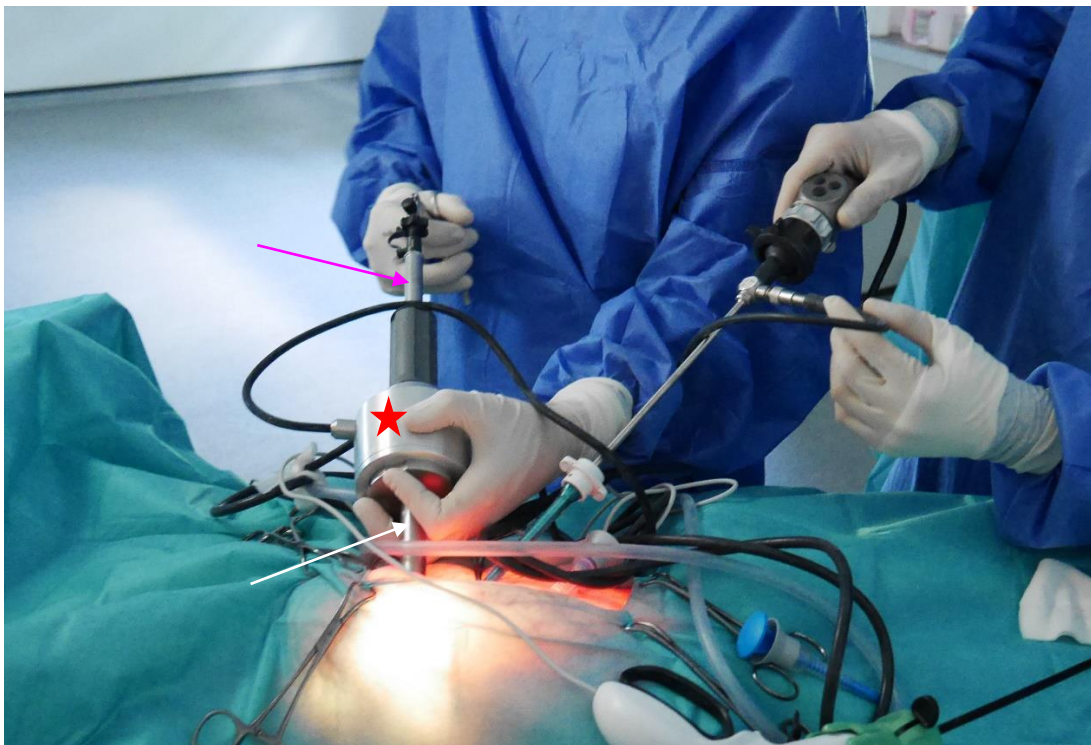
(A) Réclinaison du cæcum (étoile verte) par la pince à préhension (étoile rouge) et visualisation de la corne utérine droite (flèche violette). (B) Après réclinaison du cæcum, l'ovaire (flèches bleues) est deviné dans sa bourse ovarique entre la corne utérine (flèche violette), le ligament suspenseur de l'ovaire avec le pédicule vasculaire ovarien (flèche rose) et le mésovarium (flèche blanche). En arrière-plan, il y a la vessie (flèche jaune). (C,D) La pince à préhension (étoile rouge) surélève l'ovaire et une pince de thermofusion (étoile rose) s'apprête à coaguler et sectionner le ligament suspenseur et le mésovarium. (E) Les flèches rouges montrent les deux extrémités du ligament suspenseur et du pédicule vasculaire sectionnées. Les flèches blanches montrent le mésovarium sectionné. (F) Le ligament large de l'utérus (flèche verte) est coagulé par la pince de thermofusion. Source : Service de chirurgie, ChuvA.

Figure 25 : Photographies de la coagulation du ligament rond de la corne utérine droite



(A,B) Le ligament rond (flèches roses) est coagulé par la pince de thermofusion (étoile rose). La flèche jaune désigne la vessie, la flèche violette désigne la corne utérine droite. Source : Service de chirurgie, ChuvA.

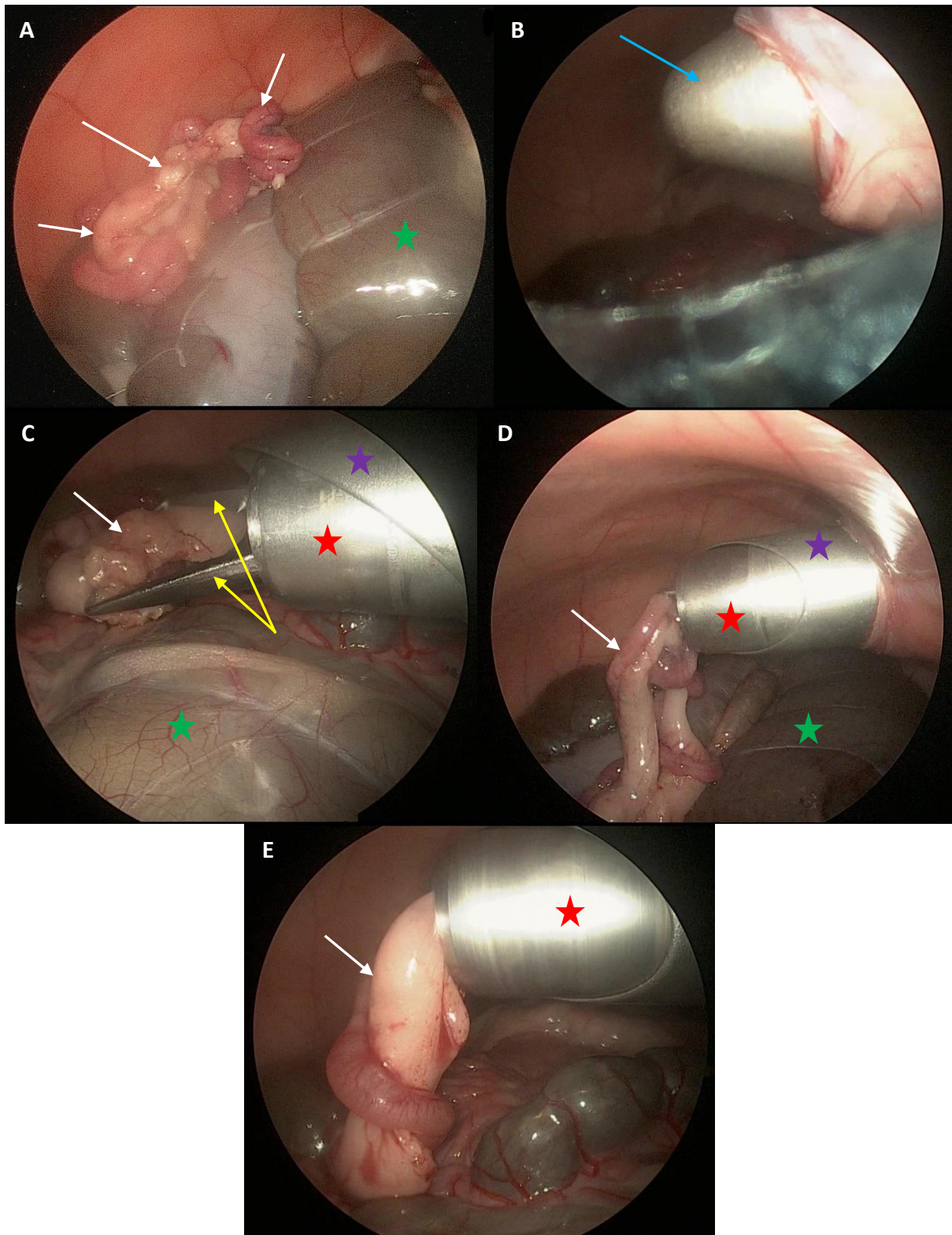
Figure 26 : Photographie de la mise en place du morcellateur



Le trocart biseauté sert de chemise extérieure (flèche blanche) et contient le bistouri circulaire actionné par le moteur du morcellateur (étoile rouge). Un canal formé au sein du moteur et de la lame permet d'y insérer une pince à préhension (flèche rose) qui saisira et retirera l'utérus. Source : Service de chirurgie, ChuvA



Figure 27 : Photographies de la morcellation de l'utérus



(A) L'utérus (flèches blanches) repose sur le cæcum (étoile verte). (B) Le trocart à pointe mousse (flèche bleue) est inséré à travers le port crânial. (C) La chemise extérieure biseautée (étoile violette) contient la lame tournante (étoile rouge) pour l'instant à l'arrêt. Une pince à préhension (flèches jaunes) émerge du canal au sein de cette lame tournante et saisit l'utérus. (D) La pince est ensuite rétractée et l'utérus est approché de la lame tournante. (E) Le moteur en marche permet d'actionner la lame qui morcelle l'utérus et permet son retrait à travers le canal. Source : Service de chirurgie, ChuvA.

#### 1.6.4 Suture des trois ports

Les ports ont été fermés par une suture en trois plans : (i) le plan musculaire avec un surjet simple et un fil monofilament résorbable décimale 2 (polydioxanone, PDS™II, Ethilon), puis (ii) le plan sous-cutané avec un surjet simple et le même fil monofilament résorbable décimale 2 (polydioxanone, PDS™II, Ethilon) et enfin (iii) le plan cutané en points séparés (figure 28) avec un fil monofilament résorbable décimale 1,5 (glycomère 631, Biosyn®, Medtronic™).

L'isoflurane était ensuite arrêté. Les points de suture de la blépharorrhaphie étaient sectionnés et enlevés. Les lapines étaient réchauffées à l'aide de la blouse chirurgicale stérile jetable du chirurgien sur un tapis chauffant. Dès que les lapines présentaient le réflexe de déglutition, elles étaient alors extubées. Les lapines étaient ensuite transférées dans leur cage de réveil, toujours sur tapis chauffant et la température corporelle était surveillée jusqu'à ce qu'elle atteigne 37°C.

Figure 28 : Photographie de la taille des sutures des 3 ports coelioscopiques



En guise d'échelle une aiguille bleue de 25 mm a été posée. Source : Service de chirurgie, ChuvA.

#### 1.7 Soins post-opératoires immédiats

Tout d'abord, la température corporelle a été surveillée dès la sortie du bloc opératoire. Le lapin est particulièrement sujet aux hypothermies du fait de son métabolisme rapide et du rapport surface corporelle/taille élevée comme tous les petits animaux. L'intervalle de référence de la température des lapins (37,4°C – 39,6°C) publié récemment (Gallego, 2017) aidait à l'interprétation des valeurs de température. Si la température corporelle était inférieure à 37°C, les lapines étaient réchauffées à l'aide d'une blouse chirurgicale, d'une serviette et d'un système de réchauffement à air pulsé à 40°C.

Une prise en charge multimodale de la douleur a été mise en place associant de la buprénorphine (BUPAQ®, Virbac) à la dose de 50 µg/kg, injectée en sous-cutané toutes les 8 heures durant 3 jours et du méloxicam (METACAM® 5mg/mL, Boehringer Ingelheim) à la dose de 1 mg/kg injecté en sous-cutané, 2 fois par jour durant 3 jours. Une première injection de méloxicam et de buprénorphine a été réalisée en post-opératoire juste avant le transfert des lapines dans leur cage d'hospitalisation. Ensuite, pour harmoniser et faciliter le suivi et les traitements post-opératoires, les injections étaient réalisées aux mêmes horaires pour les sous-groupes de 3 lapines même si toutes les lapines n'ont pas été opérées en même temps.

## **1.8 Suivi**

### **1.8.1 Hospitalisation**

Le suivi post-opératoire a consisté en une hospitalisation post-opératoire des lapines durant 3 jours, donc jusqu'à leur adoption, et en un suivi téléphonique décrit plus tard. Les lapines ont été hébergées individuellement dans des cages de 60 cm de longueur, 45 cm de largeur et 40 cm de profondeur et sur une fine litière de sciure de bois durant 3 jours jusqu'à leur départ. Ces cages laissaient passer la lumière par une ouverture grillagée et étaient disposées dans une pièce éclairée selon la lumière naturelle. Les lapines étaient visitées trois fois par jour, à heure et intervalles réguliers (00h, 08h, 16h), pour leur alimentation et abreuvement, leur traitement post-opératoire mais aussi pour l'évaluation de la prise alimentaire et de la douleur. La mesure de leur température corporelle a été réalisée toutes les 8 heures en post-opératoire durant 3 jours. Enfin l'aspect et l'évolution des plaies chirurgicales étaient aussi surveillés durant cette même période.

### **1.8.2 Evaluation de la reprise alimentaire**

Les lapines ont été nourries avec du foin de Crau et des granulés (Selective Cochon d'Inde, Supreme Science) dès leur réveil puis quotidiennement. Le foin était à volonté : une poignée, subjectivement de la même taille, était donnée à chaque passage de façon à ce qu'il en reste au passage suivant. Les granulés étaient proposés une fois par jour le matin à une dose correspondant à 60 g environ. Une gamelle d'eau était aussi à disposition dans les cages. L'alimentation, l'abreuvement et une litière en quantité adéquate étaient vérifiés toutes les 8 heures : le foin piétiné était enlevé et une poignée de foin du même volume était ajoutée ; l'eau était changée ; la litière était nettoyée et changée si besoin. Une attention particulière a été portée à la reprise alimentaire.

L'évaluation de la reprise alimentaire a été réalisée de manière qualitative et quantitative. Toutes les 8 heures, la proportion de foin consommée était approximativement estimée par rapport à la distribution précédente. Le foin étant donné à volonté il était normal qu'il en reste à chaque passage et à la fin de la journée. Quant à la consommation des granulés, elle était évaluée quantitativement car la quantité donnée correspondait au besoin quotidien et il ne devait donc pas en rester d'un jour à l'autre. Une note était ainsi attribuée à chaque passage toutes les 8 heures, puisqu'un lapin mange régulièrement au cours d'une journée, de la manière suivante :

- 0 si la lapine mangeait normalement : consommation totale des granulés et consommation de plus de la moitié de la poignée de foin.
- 1 si elle mangeait moins (2/3 de sa ration normale) : consommation partielle des granulés (<40 g) et consommation de plus de la moitié de la poignée de foin ou consommation totale des granulés et consommation de moins de la moitié de la poignée de foin.
- 2 si elle mangeait très peu (1/3 de sa ration normale) : consommation partielle des granulés (<40 g) et consommation de moins de la moitié de la poignée de foin.
- 3 si elle ne mangeait pas.

Cette notation était relativement approximative et subjective du fait de l'absence de quantification de la nourriture ingérée. Le foin fourni à volonté dont une partie était piétinée et mélangée avec la litière a rendu la pesée après consommation non réalisable.

La pesée des lapines lors du suivi post-opératoire a été effectué chaque matin durant 3 jours. Elle permettait de savoir si les sujets, encore en croissance, ingéraient une quantité suffisante de nourriture.

### 1.8.3 Evaluation de la douleur

Une évaluation de la douleur a été effectuée toutes les 8 heures dès le soir de la chirurgie, tout au long de leur hospitalisation. Elle se basait sur une échelle d'évaluation de la douleur du lapin établie et validée statistiquement par une thèse vétérinaire (Benoit, 2009). L'échelle d'évaluation de la douleur (figure 29) se compose d'observations à distance portant sur le niveau d'activité des lapines (vigilance, déplacement, sensibilité aux stimuli extérieurs, ...), leur comportement (toiletage, exploration, calme, agitation...), la posture au repos, l'apparence externe et l'alimentation. Elle comporte aussi une évaluation des réactions à la manipulation des plaies chirurgicales et des mouvements à la sollicitation. Ce score appelé « score de douleur 1 », est à interpréter de la façon suivante :

- 1 à 7 : douleur légère
- 8 à 14 : douleur modérée
- 15 à 22 : douleur sévère

Figure 29 : Echelle d'évaluation de la douleur post-opératoire chez le lapin définissant le score de douleur 1

Observation à distance		
<b>Appréciation globale subjective</b>	Absence de douleur	0
	Douleur légère	1
	Douleur modérée	2
	Douleur intense	3
<b>Niveau d'activité</b>	Animal très alerte, se déplaçant dans sa cage	0
	Animal éveillé, attentif mais sans grande activité	1
	Animal éveillé mais restant prostré	2
	Animal très apathique ou inconscient	3
<b>Comportement</b>	Normal : toiletage régulier, exploration de l'environnement, activités entrecoupées de périodes calmes de repos	0
	Agitation, nervosité (ronge les barreaux, ingestion de corps étrangers) ou au contraire apathie	1
	Absence de comportements physiologiques (toiletage, cæcotrophie...)	2
	Automutilation	3
<b>Posture au repos</b>	Normal : repos confortable, allongé ou position « en sphynx » ; étirements	0
	Animal plus agité : difficultés à trouver une position confortable, changements de position	1
	Posture antalgique lors du repos : membre sur le côté, abdomen levretté, animal recroquevillé sur lui-même...	2
<b>Apparence</b>	Normale : poil bien entretenu, œil propre et brillant, orifices naturels non souillés, allure détendue	0
	Poil piqué, piloérection, possibles sécrétions nasales/oculaires/ptyalisme	1
	Poil souillé, mydriase, tremblements ou spasmes	2
<b>Alimentation</b>	Normale	0
	Diminuée : 2/3 de la ration normale	1
	Diminuée : 1/3 de la ration normale	2
	Anorexie	3
Observation rapprochée : mouvement/manipulation		
<b>Mouvement à la sollicitation</b>	Normal : mouvements fluides, aisance lors du déplacement	0
	Hésitations lors de l'initiation du mouvement mais locomotion quasi-normale	1
	Locomotion anormale (boiterie, marche remplaçant les sauts...) ou diminution de l'amplitude de mouvement	2
	Refus de tout mouvement, défense éventuelle lors de mouvement forcé	3
<b>Manipulation de la zone douloureuse</b>	Absence de réaction ou réaction normale	0
	Réponse augmentée (augmentation du tonus musculaire, retrait du membre, sursaut)	1
	Sursaut, tentative de fuite	2
	Réaction violente (se débat, crie)	3

D'après (Benoit, 2009)

En second lieu une échelle d'évaluation des expressions faciales du lapin, fournie par le National Center for the Replacement Refinement and Reduction of Animals in Research (centre national britannique de la substitution, de la réduction et de l'amélioration du recours aux animaux en recherche), permettait une seconde évaluation de la douleur. Cette échelle (annexe 1) prend en considération la contraction orbitaire, l'aplatissement des joues, la forme du museau, la position des vibrisses, la position et la forme des oreilles. Concernant chaque paramètre (orbite, joues, museau, vibrisses, oreilles) une expression de douleur est décrite et une note attribuée de la façon suivante : 0 si « absent » ; 1 si « modérément présent » ; 2 si « présent de façon évidente » (figure 30). Cette échelle se base sur les travaux de Keating *et al.* (2012). Plusieurs auteurs (Hampshire et Robertson, 2015) ont validé la pertinence de cette méthode d'évaluation de la douleur. La position et forme des oreilles n'ont pas été notées étant donné la présence du cathéter et des compresses enroulées et fixées à l'oreille.

L'évaluateur pour ces deux scores était le même pour chaque mesure : cela est très important car la notation reste relativement subjective et peut varier d'un évaluateur à l'autre. Les deux scores de douleur, notés respectivement sur 8 et 22, ont été finalement fusionnés pour constituer un unique score, nommé « score de douleur » (figure 30), noté sur 30 et dont l'interprétation est la suivante :

- 1 à 10 : douleur légère
- 11 à 20 : douleur modérée
- 21 à 30 : douleur sévère

Si le score de douleur était supérieur à 10 une analgésie avec de la méthadone à 1 mg/kg par voie sous-cutanée toutes les quatre heures était envisagée jusqu'à ce que le score de douleur descende en dessous du seuil de 10.

Figure 30 : Score de douleur chez le lapin

Observation à distance		
<b>Appréciation globale subjective</b>	Absence de douleur	0
	Douleur légère	1
	Douleur modérée	2
	Douleur intense	3
<b>Niveau d'activité</b>	Animal très alerte, se déplaçant dans sa cage	0
	Animal éveillé, attentif mais sans grande activité	1
	Animal éveillé mais restant prostré	2
	Animal très apathique ou inconscient	3
<b>Comportement</b>	Normal : toilettage régulier, exploration de l'environnement, activités entrecoupées de périodes calmes de repos	0
	Agitation, nervosité (ronge les barreaux, ingestion de corps étrangers) ou au contraire apathie	1
	Absence de comportements physiologiques (toilettage, cæcotrophie...)	2
	Automutilation	3
<b>Posture au repos</b>	Normal : repos confortable, allongé ou position « en sphynx » ; étirements	0
	Animal plus agité : difficultés à trouver une position confortable, changements de position	1
	Posture antalgique lors du repos : membre sur le côté, abdomen levretté, animal recroquevillé sur lui-même...	2
<b>Apparence</b>	Normale : poil bien entretenu, œil propre et brillant, orifices naturels non souillés, allure détendue	0
	Poil piqué, piloérection, possibles sécrétions nasales/oculaires/ptyalisme	1
	Poil souillé, mydriase, tremblements ou spasmes	2
<b>Alimentation</b>	Normale	0
	Diminuée : 2/3 de la ration normale	1
	Diminuée : 1/3 de la ration normale	2
	Anorexie	3
Observation rapprochée : mouvement/manipulation		
<b>Mouvement à la sollicitation</b>	Normal : mouvements fluides, aisance lors du déplacement	0
	Hésitations lors de l'initiation du mouvement mais locomotion quasi-normale	1
	Locomotion anormale (boiterie, marche remplaçant les sauts...) ou diminution de l'amplitude de mouvement	2
	Refus de tout mouvement, défense éventuelle lors de mouvement forcé	3
<b>Manipulation de la zone douloureuse</b>	Absence de réaction ou réaction normale	0
	Réponse augmentée (augmentation du tonus musculaire, retrait du membre, sursaut)	1
	Sursaut, tentative de fuite	2
	Réaction violente (se débat, crie)	3
Echelle des grimaces faciales		
<b>Contraction des paupières</b>	Absente : ouverture des paupières normale	0
	Fermeture modérée des paupières ; une ride peut être visible autour de l'œil	1
	Fermeture presque complète des paupières ; une ride est souvent visible autour de l'œil	2
<b>Aplatissement des joues</b>	Absent	0
	Aplatissement modéré ; la face devient modérément plus angulaire et moins arrondie	1
	Aplatissement évident : la face devient bien plus angulaire et moins arrondie	2
<b>Forme du museau</b>	Normal ; les narines forment un U	0
	Narines se dirigent verticalement ; le bout du nez s'oriente vers le menton	1
	Narines formant un V ; le bout du nez s'oriente d'autant plus vers le menton	2
<b>Position des vibrisses</b>	Normale	0
	Éloignées de la face et se raidissent	1
	Éloignées de la face et se raidissent en se dirigeant vers le bas	2
Interprétation		
<b>1 à 10</b>	Douleur légère	
<b>11 à 20</b>	Douleur modérée	
<b>21 à 30</b>	Douleur sévère	

#### **1.8.4 Questionnaire téléphonique**

Après l'adoption des lapines, un suivi téléphonique a été mis en place à 5 jours post-opératoires et 30 jours post-opératoires pour toutes les lapines. L'objectif était d'obtenir des informations sur la douleur, la récupération post-opératoire, l'évolution de la plaie chirurgicale et les éventuelles complications post-opératoires à l'aide d'une série de questions. Le questionnaire était le suivant :

- Décrivez-moi l'état général de la lapine. Un abattement est-il constaté ?
- Décrivez-moi les déplacements de la lapine. La mobilité est-elle réduite ?
- Des comportements sociaux avec le propriétaire sont-ils observés ?
- Décrivez-moi la posture de la lapine lorsqu'elle se repose : prostrée dans un endroit calme ? Allongée en décubitus latéral ou sternal ? en position du sphinx ? le dos est-il voussé ?
- Que lui donnez-vous à manger et estimez qualitativement sa prise alimentaire et sa prise de boisson ?
- Décrivez-moi les selles et la miction urinaire de la lapine. Quelle est la fréquence de la miction urinaire ?
- Un bruxisme (c'est-à-dire un grincement de dents) est-il observé ?
- Comment la lapine réagit-elle à la manipulation ? une douleur est-elle observée ?
- Décrivez-moi l'aspect des plaies chirurgicales et envoyez-moi des photographies de ces plaies. Les plaies suintent-elles ? Les contours de la plaie apparaissent-ils rouges et inflammés ? Un gonflement est-il constaté à la palpation des berges de la plaie ? Une accumulation de liquide est constatée en sous-cutané au niveau des berges de la plaie ? Les lapines réagissent-elle à la manipulation de la plaie ?
- Avez-vous remarqué une quelconque anomalie depuis l'adoption ? L'avez-vous emmené chez le vétérinaire récemment et qu'a-t-il mis en évidence ?

#### **1.8.5 Suivi à long terme**

Ces lapines étant adoptées sur toute la France métropolitaine, il n'était pas possible de réaliser une consultation de suivi au ChuvA. Cependant les propriétaires et leurs vétérinaires traitants étaient en mesure de nous contacter pour tout évènement survenant chez les lapines.

### **1.9 Données recueillies**

Les données recueillies en pré-opératoire étaient l'âge et le poids de l'animal. Au cours de la chirurgie, le mode de ventilation spontané ou assisté, la température ont été mesurés, les incidents anesthésiques et chirurgicaux et les données techniques (difficultés, variations de technique) ont été relevés. Les durées d'anesthésie (de la prémédication jusqu'à l'arrêt de l'isoflurane en fin de chirurgie) et du temps chirurgical (de l'incision jusqu'à la suture) ont été mesurées.

Les données recueillies en post-opératoires étaient : la longueur des plaies chirurgicales suturées (figure 28), le poids, la température, les résultats des scores de douleur (la grille d'évaluation de la douleur du lapin et l'échelle d'évaluation des expressions faciales du lapin), les réponses aux questionnaires des propriétaires qui informaient sur la douleur, la récupération post-opératoire, l'évolution de la plaie et les complications post-opératoires.

## **1.10 Présentation des données**

Il s'agit d'une étude prospective et expérimentale dont les objectifs sont (1) de décrire une nouvelle technique chirurgicale d'OVH sous coelioscopie chez la lapine utilisant un morcellateur, et (2) d'éventuellement dégager des avantages et inconvénients pour cette technique. Dans notre expérimentation, il n'y avait que 6 lapines et donc peu de valeurs pour chaque paramètre mesuré. La normalité n'a pas été vérifiée, d'où la décision prise de présenter les résultats sous forme de médiane et quartiles. Les données quantitatives sont présentées en valeurs absolues.

## **2. Résultats**

### **2.1 Données pré-opératoires**

#### **2.1.1 L'âge**

Les lapines avaient toutes exactement 5 mois.

#### **2.1.2 Le poids**

Les poids pré-opératoires (P0) des lapines sont présentés dans le tableau 2.

*Tableau 2 : Poids pré-opératoires des lapines (en kg)*

	P0
Médiane [1 <sup>er</sup> quartile - 3 <sup>ème</sup> quartile]	2,8 [2,7 - 2,8]
Minimum	2,7
Maximum	2,8

Les lapines étaient toutes de taille et gabarit similaires. L'écart de poids maximal était de 135 g. Cet écart très léger n'a pas été ressenti lors de la chirurgie : l'espace de travail, les dimensions des ovaires, des cornes utérines et du vagin étaient subjectivement semblables chez toutes les lapines.

#### **2.1.3 Examen général**

Lors des jours précédant la chirurgie et lors de l'examen clinique pré-anesthésique veillant à confirmer le bon état général des lapines, celles-ci présentaient un bon état général et aucun signe de douleur n'était présent (score de douleur égal à 0 en pré-opératoire).

### **2.2 Données per-opératoires**

#### **2.2.1 Technique chirurgicale**

##### *2.2.1.1 Variations de localisation des ports*

La première incision qui définissait le port optique, contenant l'optique, n'a pas été réalisée au même endroit pour chaque lapine. Elle était centrée sur l'ombilic pour la première lapine opérée, 2 cm caudalement à l'ombilic pour 4 autres femelles et 3 cm caudalement à l'ombilic



pour la dernière opérée. Pour cette lapine, le port caudal a aussi logiquement été mis en place plus caudalement que pour les autres. La proximité de la vessie et de son ligament ventral avec l'optique et l'instrument caudal a gêné la visualisation des organes abdominaux caudaux, notamment le vagin. De plus cette opération a duré 60 min et a été la deuxième plus longue par sa durée (voir 2.2.3 durées chirurgicales).

### 2.2.1.2 Variations instrumentales

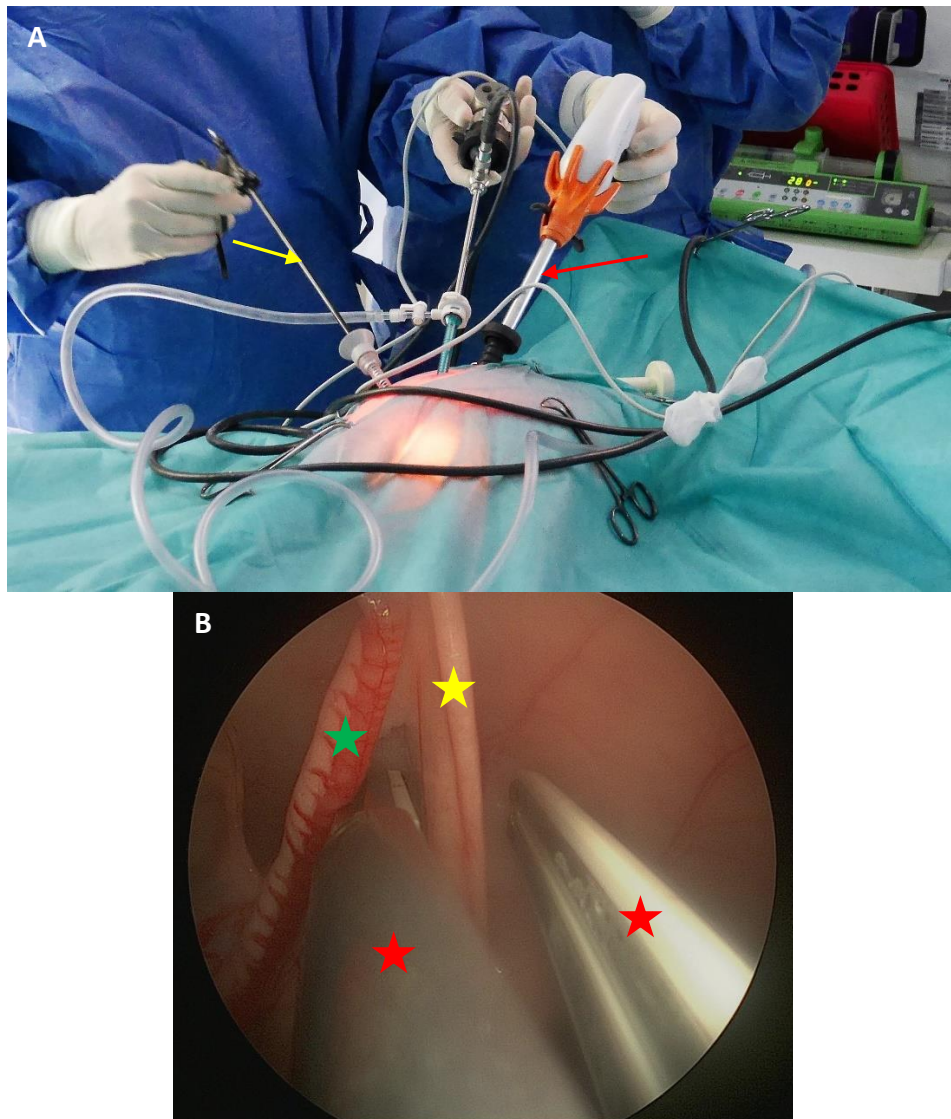
Pour une lapine opérée, une pince de thermofusion de 12 mm de diamètre avec mors articulés à 80° (Caïman® 12 articulée, PL731SU, BBraun Aesculap™) a été utilisée. Les longueurs de travail, de fusion et de coupe sont respectivement 44 cm, 50 mm et 46 mm. Une canule de 12 mm de diamètre a ainsi été insérée crânialement pour contenir la pince de thermofusion. Cette pince n'était pas ergonomique du fait de son diamètre important et de la taille de ses mors par rapport à un petit espace de travail et aux faibles dimensions de l'utérus (figure 31A). De même, les longueurs des mors de la pince, associées au diamètre important de la pince délimitaient ainsi une trop grande surface comprise entre les mors de la pince par rapport à l'épaisseur bien inférieure des ligaments et au vagin. D'autres tissus auraient pu se retrouver par erreur dans les mors de la pince d'autant plus que l'optique ne permettait pas de visualiser l'ensemble des mors de la pince (figure 31B). Les conséquences potentielles sont des lésions iatrogènes telles que des brûlures et/ou perforations de la paroi musculaire, d'un intestin, du cæcum, de la vessie ou encore des uretères. Enfin l'utérus étant assez fin chez une lapine de 5 mois, la pince de thermofusion ne chargeait souvent pas assez de tissu pour sa taille et refusait parfois de coaguler et sectionner ce qui nécessitait de s'y reprendre à plusieurs reprises.

Il a donc été décidé de systématiser l'utilisation d'une pince de thermofusion plus fine, de 5 mm de diamètre, et dotée de mors plus courts (Caïman® 5 articulé, PL741SU, BBraun Aesculap™). Les longueurs de fusion et de coupe de cette pince sont respectivement 26,5 mm et 23,5 mm. Cette pince s'est révélée bien plus ergonomique.

Une autre variation instrumentale concerne les pinces à préhension. Une pince à préhension à « mors tigre » a été utilisée pour les 3 premiers lapins et une pince à préhension fenestrée pour les 3 autres lapins.

Enfin la suture cutanée a été réalisée avec un fil monofilament irrésorbable décimale 2 (polyamide, Ethilon™, Ethicon) pour les deux premières lapines opérées. Un fil monofilament résorbable décimale 1,5 (glycomère 631, Biosyn®, Medtronic™) a été préféré pour les quatre autres lapines pour ne pas avoir à faire de retrait de fils chez ces lapines.

Figure 31 : Photographie de la coagulation du ligament suspenseur avec la pince Caïman® 12 mm



(A) Le diamètre de la pince de thermofusion (flèche rouge) apparaît bien plus grand que celui de la pince à préhension (flèche jaune). (B) Les mors de la pince de thermofusion (étoiles rouges) sont de taille trop importante pour le ligament suspenseur (étoile jaune). L'étoile verte représente la corne utérine. Source = Service de chirurgie, ChuvA.

### 2.2.1.3 Variations de manipulation des instruments

Quelques différences de manipulation des instruments ont eu lieu lorsque le chirurgien était placé du côté gauche des lapines, et donc après un changement de côté, pour effectuer la coagulation/section du deuxième ovaire, le droit. Concernant la première lapine opérée, la canule de 12 mm était laissée crânialement. La pince à préhension était tenue dans la main gauche (port caudal) et la pince de thermofusion de 12 mm dans la main droite (port crânial) du chirurgien. Pour trois autres lapines il s'agissait de la même position des instruments avec une pince de thermofusion de 5 mm cette fois-ci. C'est cette position qui était préférée par le chirurgien. Pour deux autres lapines opérées c'est inversé : la pince à préhension est tenue dans la main droite (port crânial) et la pince Caïman 5mm dans la main gauche (port caudal).

#### 2.2.1.4 Variations des temps opératoires

La suture en bourse de la canule optique n'a pas été réalisée initialement chez la première lapine opérée. Aucune suture en bourse n'a été réalisée pour les autres canules instrumentales quelle que soit la lapine. Or la fine paroi musculaire abdominale de ces jeunes lapines n'assurait pas une bonne contention des canules. Ces dernières, et particulièrement la canule optique, étaient instables et glissaient souvent au travers de l'incision chirurgicale lorsque les instruments étaient manipulés. Pour la première lapine opérée (L4) les glissements de la canule optique et sa sortie à trois reprises ont entraîné une importante fuite de gaz ce qui a nécessité de réaliser de nouveau le pneumopéritoine. Une suture en bourse a ensuite été réalisée. Tout cela a donc ralenti la chirurgie. Pour les 5 autres lapines la suture en bourse de la canule optique a permis d'obtenir une meilleure stabilité et une meilleure étanchéité. Quant aux canules caudale et crâniale, elles étaient réajustées et tenues par l'assistant lorsqu'elles glissaient.

La vessie d'une lapine n'a pas été vidangée en pré-opératoire. Lors de l'insertion de l'optique dans la canule ombilicale, il est apparu que la vessie gênait par sa taille la visualisation et la manipulation de l'utérus et du vagin. L'insufflation de l'abdomen a été arrêtée puis le pneumopéritoine était vidangé après retrait de l'optique et de la canule. La vessie a été ensuite légèrement vidangée après qu'un aide a placé du papier absorbant sous le champ opératoire. Ce dernier étant étanche, il n'y avait donc pas de risques de souillures de la zone opératoire. La vessie vidangée n'a finalement pas entravé la visualisation des ovaires, de l'utérus et du vagin et la réalisation de l'OVH.

Concernant une lapine, la coagulation et section du vagin a eu lieu une fois le chirurgien et son assistant placés du côté gauche de la lapine et après coagulation et section de l'ovaire droit. Pour toutes les autres lapines cela avait lieu du côté droit de la lapine, une fois que la coagulation et section de l'ovaire gauche était réalisée.

#### 2.2.1.5 Appréciation de la technique

L'OVH telle qu'elle a été décrite est techniquement réalisable et reproductible sans difficultés majeures. La visualisation des organes et structures d'intérêt était excellente. Les cornes utérines et ovaires étaient trouvés rapidement. La manipulation de l'endoscope et des pinces de 5 mm était fluide. Peu de collisions entre les instruments ont eu lieu. La coagulation et section, à l'aide de la pince de thermofusion, des ligaments suspenseurs de l'ovaire, mésovarium, ligaments larges et ronds de l'utérus s'est bien déroulée chez toutes les lapines sans aucun saignement. L'utérus a pu être morcelé sans difficulté majeure. Toutefois il était peu morcelé chez certaines lapines compte tenu de leur petite taille. L'utérus aurait éventuellement pu passer au travers d'une incision de 10 mm ou une canule de 12 mm de diamètre. Cela n'était toutefois pas vérifiable après morcellation.

#### 2.2.1.6 Difficultés techniques

Comme décrit plus haut dans la partie 1.6.1.3, la longueur des mors de la pince de thermofusion, les longueurs de fusion et de coupe, valant le double (pince de thermofusion 5 mm) voire le quadruple (pince de thermofusion 12 mm) de la largeur du vagin d'une lapine, associées à la compression uniforme des tissus auraient pu en théorie permettre la coagulation et section du vagin en une seule application. Toutefois, pour les lapines opérées avec la pince de thermofusion de 5 mm, deux à trois applications de la pince ont été nécessaires pour coaguler et sectionner le vagin.

Une autre difficulté a été les dimensions et le poids du morcellateur Rotocut® G1. Effectivement, la longueur du manchon biseauté de 12,5 cm et le poids du morcellateur d'environ 1,1 kg a fait qu'il ne pouvait pas être supporté par la paroi musculaire et que le

chirurgien devait le supporter dans sa main gauche en même temps qu'il saisissait l'utérus par la pince avec sa main droite (figure 24). L'encombrement global du morcellateur a été jugé subjectivement comme important par rapport au format des animaux opérés.

### 2.2.2 Températures

La température a été mesurée tout au long de la chirurgie. La température en début de chirurgie lors de l'incision (=T0) et la température en fin de chirurgie après suture des ports(=Tf) sont exposées dans le tableau 3 en degré Celsius. La valeur absolue de la différence de température entre T0 et Tf est représenté par |T0-Tf|.

Tableau 3 : Température des lapines au début et à la fin de la chirurgie (en degré Celsius)

	Températures		
	T0	Tf	T0-Tf
Médiane [1 <sup>er</sup> quartile - 3 <sup>ème</sup> quartile]	37,1 [37,0 - 37,6]	36,2 [35,5 - 36,6]	1,2 [0,8 - 1,6]
Minimum	36,9	34,2	0,2
Maximum	38,6	37,9	2,9

La médiane de T0 (37,1°C) est inférieure à la limite basse de l'intervalle de référence (Gallego, 2017). Quatre lapines étaient en effet en légère hypothermie (36,9 - 37,1°C) en début de chirurgie. La médiane de la baisse de température à l'issue de la chirurgie était de 1,2°C. Une lapine a présenté une hypothermie marquée (34,2°C), deux lapines ont présenté une hypothermie modérée (35,3 et 36°C) et deux lapines ont présenté une hypothermie légère (36,4 et 36,7°C) à l'issue de la chirurgie.

### 2.2.3 Durées chirurgicales

Le tableau 4 présente les durées chirurgicales des OVH, de l'incision jusqu'à la fin des sutures des ports, en minutes.

Tableau 4 : Durées chirurgicales de l'OVH sous cœlioscopie (en min)

	Durée chirurgicale
Médiane [1 <sup>er</sup> quartile - 3 <sup>ème</sup> quartile]	51,5 [45,5 - 58,3]
Minimum	43
Maximum	80

La durée chirurgicale médiane était ainsi de 51,5 min. La première chirurgie a été particulièrement longue, 80 min, alors que les 5 autres ont duré moins de 60 min. Cela pourrait s'expliquer d'une part par le fait que le morcellateur Rotocut® G1, était nouveau pour le chirurgien, et d'autre part par la taille de la pince de thermofusion Caïman® 12 mm qui n'était pas ergonomique et enfin par l'absence de suture en bourse de la canule du port optique à l'origine d'un glissement de la canule et d'une perte du pneumopéritoine.

### 2.2.4 Durées anesthésiques

Le tableau 5 présente les durées anesthésiques, en minutes, de la prémédication jusqu'à l'arrêt de l'isoflurane.

Tableau 5 : Durées anesthésiques de la prémédication à l'arrêt de l'isoflurane (en min)

	Durée anesthésique
Médiane [1 <sup>er</sup> quartile - 3 <sup>ème</sup> quartile]	109 [105 - 120,5]
Minimum	102
Maximum	150

La durée anesthésique médiane était ainsi de 109 min. La durée maximale de 150 min correspond à la première lapine opérée et est due principalement à la durée de la chirurgie particulièrement longue comme expliqué dans la sous-partie précédente.

### 2.2.5 Incidents anesthésiques

Ces incidents sont en fait des défauts de profondeur d'anesthésie ainsi que des épisodes bradycardiques, bradypnéiques voire apnéiques. Aucun accident anesthésique n'est survenu. La mesure de la pression artérielle n'a pu être réalisée.

Il était prévu dans le protocole anesthésique d'induire les lapines avec de l'alfaxalone (ALFAXAN® MULTIDOSE, Dechra) en titration (1-4 mg/kg) par voie intra-veineuse une fois que ces dernières étaient prémédiquées. Cette injection d'alfaxalone à 1 mg/kg n'a été réalisée avant l'intubation que pour une seule lapine (L4). Pour les cinq autres sujets la prémédication fut suffisante pour pouvoir les intuber (elles étaient alors mises sous dioxygène à 1,5 L/min et isoflurane 1,5 %), les préparer et les transférer au bloc opératoire. Cependant, une injection d'alfaxalone par voie intra-veineuse a été nécessaire chez 4 lapines lors des incisions cutanées (pour établir les ports) car la profondeur de l'anesthésie n'était pas idéale et trois d'entre elles n'en avaient pas reçu en pré-opératoire comme cela a été expliqué ci-dessus. Ainsi deux lapines ont reçu 0,5 mg/kg, une troisième 0,75 mg/kg et une autre 1 mg/kg d'alfaxalone par voie intra-veineuse. Enfin, deux lapines n'ont pas reçu d'injection d'alfaxalone.

Une injection de glycopyrrolate à 20 µg/kg par voie intra-veineuse a été nécessaire chez 4 lapines lorsqu'elles ont manifesté une bradycardie au cours de la chirurgie. La fréquence cardiaque de deux lapines était descendue à 150 bpm, et celle de deux autres à 160 bpm.

Trois lapines ont présenté des phases d'apnée après l'induction anesthésique : une ventilation artificielle manuelle à pression positive intermittente (pression <15 mmHg) à l'aide d'un ballon réservoir a alors été effectuée jusqu'à un retour à une ventilation spontanée qui a eu lieu en début de chirurgie. La ventilation manuelle a duré 5 à 15 min pour ces trois lapines. Les trois autres lapines ont respiré spontanément tout au long de l'anesthésie. Par ailleurs toutes les lapines étaient bradypnéiques (FR < 30 mpm) durant tout (4 lapines) ou partie (2 lapines) de la chirurgie. L'EtCO<sub>2</sub> est restée dans les valeurs usuelles hormis quelques courts épisodes d'hypercapnie, avec une EtCO<sub>2</sub> atteignant 55 mmHg, chez deux lapines. La SpO<sub>2</sub> est restée supérieure à 95 % chez toutes les animaux.

Quatre lapines ont nécessité une augmentation de l'isoflurane lors de l'établissement des ports : l'isoflurane qui était à 1,5 % lors du transfert au bloc, a été augmenté jusqu'à 2 % pour 2 lapines et jusqu'à 3 % pour 2 lapines. Pour ces femelles, l'isoflurane a été rétabli entre 1 % et 1,5 % après l'établissement des ports. L'une d'elle a de nouveau nécessité une augmentation de l'isoflurane de 1,2 % à 2 % lors de la suture des ports.

### 2.2.6 Incidents chirurgicaux

Une quantité faible de liquide péritonéal a été observée chez 3 lapines lors de l'exploration de la cavité péritonéale en début de chirurgie. Ce liquide n'a pas été ponctionné. Il est souvent présent physiologiquement chez les carnivores domestiques juvéniles en quantité faible mais supérieure à celle des adultes (Kirby, 2018 ; Lisciandro *et al.*, 2021). Chez ces lapines en parfaite santé, c'est la principale hypothèse pouvant expliquer la présence de ce liquide.

Un saignement mineur s'est produit lors de la manipulation d'une corne utérine et de l'ovaire chez une lapine (figure 32A). Il s'agissait probablement d'un vaisseau utérin ou d'un rameau d'un vaisseau honteux. Toutefois le sang a coagulé en quelques secondes grâce à une légère pression sur la zone qui saignait avec la pince à préhension. Il n'a pas été nécessaire de convertir la coelioscopie en laparotomie.

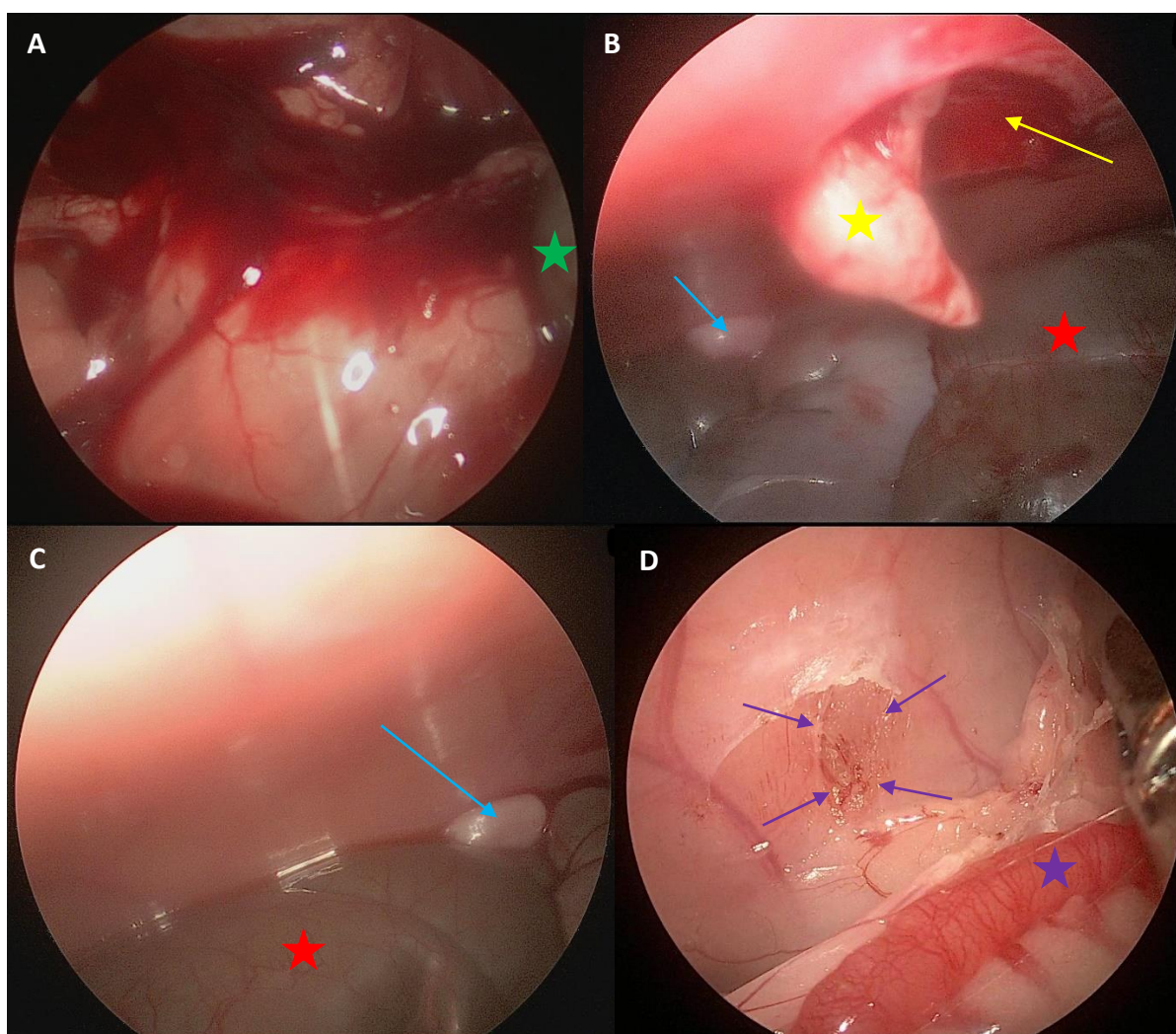
La perte du pneumopéritoine secondaire aux glissements récurrents de la canule optique principalement a eu lieu pour la première lapine opérée. Chez les autres lapines la suture en bourse et la vigilance accrue ont permis d'éviter cet incident.

Le morcellateur en action a légèrement sectionné la paroi abdominale lors du retrait de l'utérus d'une lapine sans pour autant provoquer de saignement important ni de perforation de la paroi abdominale (figure 32B). Cette section, d'un cm de longueur environ et de quelques mm de profondeur, n'a ainsi pas été traitée. Chez cette même lapine, un morceau de tissu ovarien ou utérin a été sectionné et relargué dans la cavité péritonéale au moment de l'extraction de l'utérus via le morcellateur (figure 32C). Il a ensuite entièrement été retrouvé puis extrait de la cavité péritonéale.

Chez une autre lapine, une lésion très superficielle dans la paroi musculaire a été créée lors de la thermofusion du ligament suspenseur d'un ovaire (figure 32D). Elle n'a provoqué ni saignement ni perforation et n'a pas été traitée. Aucune douleur post-opératoire modérée ou sévère n'a été mise en évidence chez cette lapine.

Cinq incidents dont deux chez une même lapine sont répertoriés. Hormis l'hémorragie, tous les autres incidents sont spécifiques de la coelioscopie et des instruments employés (pince de thermofusion ou morcellateur). Hormis la section et perte dans la cavité péritonéale du morceau de tissu ovarien ou utérin qui est à relier uniquement au morcellateur, tous les autres incidents étaient des erreurs chirurgicales dans la manipulation des instruments ou organes. Il n'y a eu aucun accident durant la chirurgie.

Figure 32 : Photographies des différents incidents chirurgicaux



(A) Saignement modéré dans l'abdomen caudal, probablement issu d'un vaisseau utérin. L'étoile verte désigne la vessie. (B) Lésion pariétale (flèche jaune) engendrée par le morcellateur. Un lambeau musculaire (étoile jaune) est suspendu à la paroi. En arrière-plan on aperçoit le cæcum (étoile rouge) et un morceau de tissu ovarien/utérin relargué (flèche bleue). (C) La flèche bleue désigne le morceau de tissu ovarien/utérin chez la même lapine qu'en (B). L'étoile rouge représente le cæcum. (D) Lésion pariétale (flèches violettes) engendrée par la pince de thermofusion. L'étoile violette représente la corne utérine. Source : Service de chirurgie, ChuvA.

### 2.2.7 Longueur des sutures des incisions

Les longueurs des sutures des 3 ports chirurgicaux ont été mesurées en post-opératoire direct avec un décimètre gradué en millimètres. Ces mesures sont présentées dans le tableau 6 en millimètres.

Tableau 6 : Longueurs des sutures des ports chirurgicaux (en mm)

	Longueurs des sutures des ports		
	Crânial	Ombilical	Caudal
Médiane [1 <sup>er</sup> quartile - 3 <sup>ème</sup> quartile]	11,5 [11 - 12]	10 [9,3 - 10,8]	3,5 [3 - 4]
Minimum	11	6	3
Maximum	14	11	4

## **2.3 Données post-opératoires**

### **2.3.1 Réveil de l'anesthésie**

Les lapines ont été extubées dans les quelques minutes suivant l'arrêt de l'isoflurane. Les trois lapines présentant une hypothermie modérée ou marquée (partie 2.2.2) ont ainsi été réchauffées durant 45 min environ à l'aide d'une blouse chirurgicale, d'une serviette et d'un système de réchauffement à air pulsé à 40°C jusqu'à atteindre une température de 37°C. Les autres lapines ont été réchauffées durant 5 à 10 min environ de la même façon. Il n'y a pas eu de réveil difficile c'est-à-dire dysphorique ou long.

### **2.3.2 Suivi clinique post-opératoire**

#### *2.3.2.1 Variations du suivi post-opératoire*

Les lapines ont été hébergées au sein de l'EnvA jusqu'à leurs adoptions prévues initialement 3 jours après la chirurgie. Les six chirurgies se sont étalées sur deux journées avec trois lapines opérées chaque jour. Trois d'entre elles ont été hospitalisées et suivies jusqu'au matin du 3<sup>ème</sup> jour post-opératoire où elles ont été adoptées. Toutefois les trois autres femelles ont été adoptées le lendemain de la chirurgie en fin d'après-midi pour des raisons d'organisation avec les familles adoptives. Ces lapines ont donc reçu une analgésie post-opératoire plus courte. Pour pallier le suivi post-opératoire plus court, les propriétaires de ces 3 lapines ont été appelés le lendemain de l'adoption, soit 2 jours post-opératoire et répondaient alors au questionnaire présenté dans la sous-partie 1.8.4. Cela permettait éventuellement de les orienter vers un vétérinaire si une douleur était mise en évidence, afin de poursuivre une analgésie post-opératoire. Cela permettait aussi de rapporter une éventuelle complication. Cependant même si les questions permettaient de remplir un score de douleur cela n'a pas été fait car l'observateur (ici le propriétaire) n'était pas le même que l'observateur de toutes les autres lapines. En effet une observation uniformisée est recommandée pour réaliser cette procédure.

Trois lapines ont reçu initialement une ration composée uniquement de foin de Crau. Une perte de poids a été constatée le 1<sup>er</sup> jour post-opératoire pour deux lapines et le 2<sup>ème</sup> jour pour ces 3 lapines alors qu'en post-opératoire elles ont mangé en quantité normale leur foin. Ainsi il a été décidé de rajouter une poignée de granulés d'environ 60 g (Selective Cochon d'Inde, Supreme Science) par lapine et par jour dès le matin du 2<sup>ème</sup> jour post-opératoire pour ces 3 lapines et dès le début de l'hospitalisation pour les 3 autres.

Pour simplifier l'écriture et la compréhension, les abréviations suivantes seront utilisées :

- J0 : jour de la chirurgie.
- J1 : 1<sup>er</sup> jour post-opératoire
- J2 : 2<sup>ème</sup> jour post-opératoire
- J3 : 3<sup>ème</sup> jour post-opératoire
- JX(Z) : X désigne le jour par rapport à la chirurgie comme expliqué ci-dessus. Z entre les parenthèses désigne l'heure de la mesure d'un paramètre quelconque durant le jour X. Exemple :
  - o J1(00) : 1<sup>er</sup> jour post-opératoire à 00h. 00h est ici le début du jour et non la fin.
  - o J2(08) : 2<sup>ème</sup> jour post-opératoire à 08h.

Enfin lors de l'hospitalisation, une visite était rendue aux lapines toutes les 8 heures, à 00h, 08h et 16h, et ce dès le soir de l'opération à minuit.



### 2.3.2.2 Prise en charge analgésique multimodale

Une injection de méloxicam a été réalisée pour chaque lapine en post-opératoire après le réveil puis le soir à minuit (J1(00)) et ensuite deux fois par jour. L'injection de buprénorphine a été réalisée en post-opératoire deux heures après l'injection de méthadone puis le soir à minuit (J1(00)) et ensuite toutes les 8 heures pour toutes les lapines.

Les trois lapines hospitalisées durant 3 jours ont reçu ces injections jusqu'au matin de J3, avant leur adoption. Les trois autres lapines ont reçu une analgésie post-opératoire seulement jusqu'au lendemain post-opératoire en fin d'après-midi (J1(16)). Elles ont alors reçu 4 injections post-opératoires de méloxicam (post-opératoire après réveil, 00h, 08h, 16h) et 4 injections de buprénorphine (2h après injection de la méthadone, 00h, 08h, 16h).

L'intervalle entre la première injection de buprénorphine et la deuxième injection à J1(00) était trop long pour assurer une analgésie permanente et ce malgré la durée d'efficacité de la buprénorphine de 8h. Ainsi, il y a eu des carences d'analgésies durant 2h pour deux lapines, durant 4h, 3h et 1h pour trois autres lapines respectivement. Les injections suivantes ayant eu lieu toutes les 8 heures, il n'y a pas eu de carence d'analgésie.

### 2.3.2.3 Poids des animaux post-opératoires

Les lapines étaient pesées le jour de la chirurgie puis le lendemain matin à J1(08). Les trois lapines hospitalisées durant 3 jours ont aussi été pesées à J2(08) et J3(00). Le tableau 7 montre les poids des lapines à J0 et J1(08). P1(08) est le poids des lapines le premier jour post-opératoire à 08h.

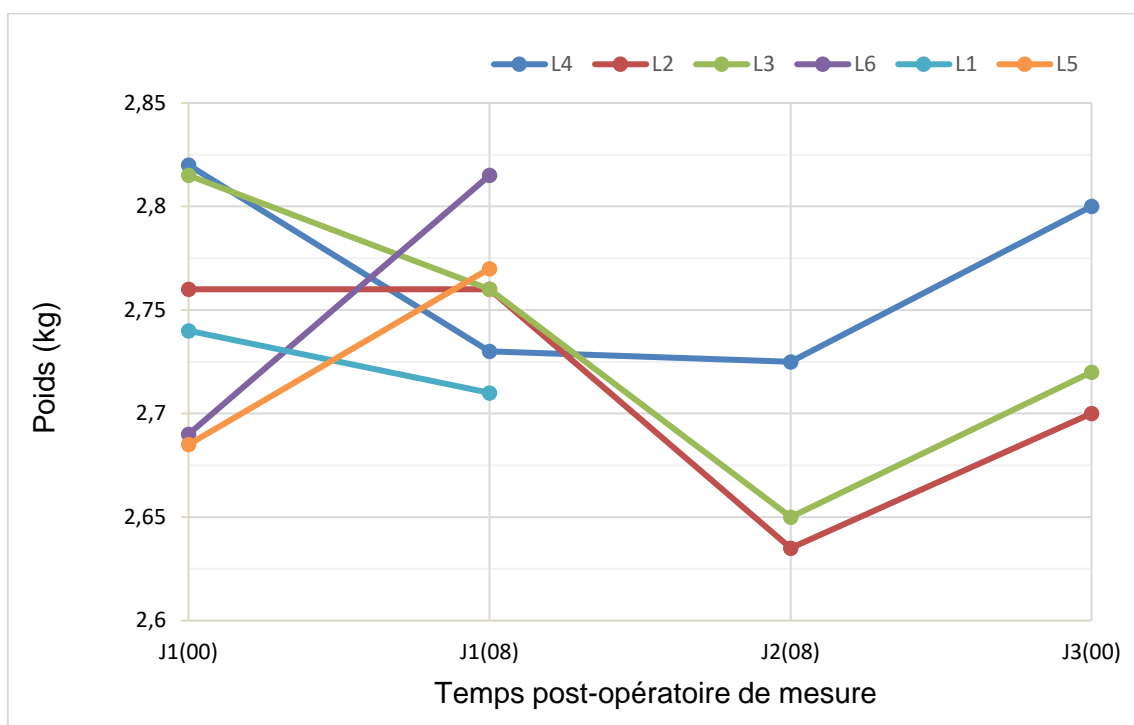
Tableau 7 : Poids des lapines en pré-opératoire (=P0) et en post-opératoire le lendemain matin (=P1(08)) (en kg)

	Poids	
	P0	P1(08)
Médiane [1 <sup>er</sup> quartile - 3 <sup>ème</sup> quartile]	2,8 [2,7 - 2,8]	2,8 [2,7 - 2,8]
Minimum	2,7	2,7
Maximum	2,8	2,8

Les médianes de poids à J0 et J1(08) étaient identiques : 2,8 kg. Trois lapines ont perdu du poids (30 g, 55 g et 90 g) entre J0 et J1. Une lapine a présenté le même poids. Deux autres ont eu un gain de poids (85 g et 125 g).

Concernant les 3 lapines hospitalisées durant 3 jours post-opératoires, une perte de poids a de nouveau été constatée à J2(08) pour ces 3 lapines alors qu'elles mangeaient du foin en quantité jugée suffisante. Parmi ces lapines, la perte de poids était significative pour deux individus (110 g et 125 g de perte) alors qu'elle était négligeable pour le troisième (5 g de perte). Aussi une modification de la ration à J2(08) par ajout des granulés, a entraîné chez ces trois lapines un gain de poids à J3(00h) : 65 g, 70 g et 75 g de gain par rapport à J2(08) (figure 33).

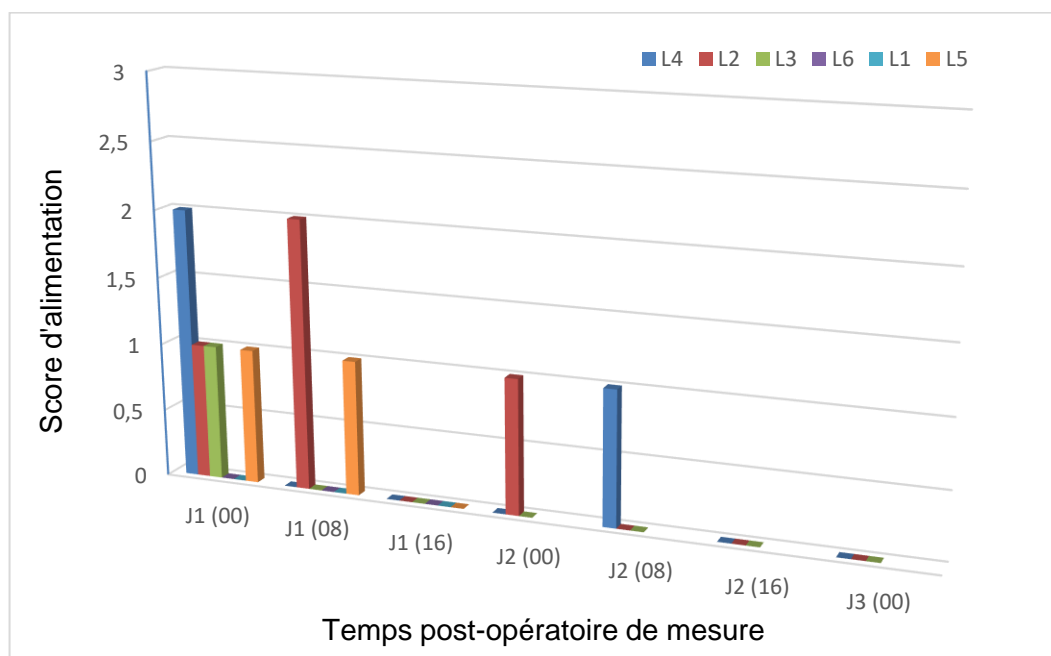
Figure 33 : Graphique des poids (en kg) des lapines en fonction du temps



#### 2.3.2.4 Score d'alimentation

L'histogramme suivant (figure 34) présente l'évolution des scores d'alimentation pour toutes les lapines.

Figure 34 : Histogramme des scores d'alimentation post-opératoires des lapines en fonction du temps



Il est important de souligner qu'il n'y a pas eu d'anorexie post-opératoire chez les lapines : aucune n'a obtenu de score d'alimentation égal à 3. Seulement deux ont obtenu un score de 2, une à J1(00) et l'autre à J1(08). Deux autres lapines ont eu un score alimentaire de 0 durant toute leur hospitalisation et ce dès la première mesure à J1(00). Toutes les

femelles ont obtenu un score alimentaire de 0 à J1(16) ce qui témoigne d'une reprise alimentaire normale. Deux lapines sur les trois hospitalisées à J2 ont présenté une légère baisse transitoire de l'alimentation, une à J2(00) et une à J2(08), jusqu'à la visite suivante où l'alimentation était redevenue normale.

De plus, toutes les lapines ont régulièrement fait des selles tout au long de leur hospitalisation : il n'y a donc pas eu de stase gastro-intestinale objectivée.

### 2.3.2.5 Températures post-opératoires

Pour rappel les valeurs usuelles de température des lapins sont comprises entre 37,4°C et 39,6°C d'après une étude récente (Gallego, 2017).

Cinq lapines avaient une température inférieure à 37°C (35,3°C ; 34,2°C ; 36°C ; 36,4°C ; 36,7°C) en fin de chirurgie (figure 34). Elles ont été réchauffées avec la blouse chirurgicale du chirurgien, une serviette et un système de réchauffement à air pulsé à 40° jusqu'à ce que leurs températures atteignent 37°C. Les lapines étaient alors transférées dans leur cage d'hospitalisation.

Les températures étaient ensuite mesurées toutes les 8 heures et ce dès le soir de la chirurgie à minuit pour toutes les lapines. Cela s'est fait durant 3 jours post-opératoire pour 3 lapines et jusqu'au lendemain après-midi de la chirurgie pour les 3 autres. Ainsi les températures mesurées à chaque horaire (toutes les 8 heures) ne correspondent pas au même temps post-opératoire puisque les chirurgies se sont succédé par groupe de 3 sur 2 jours.

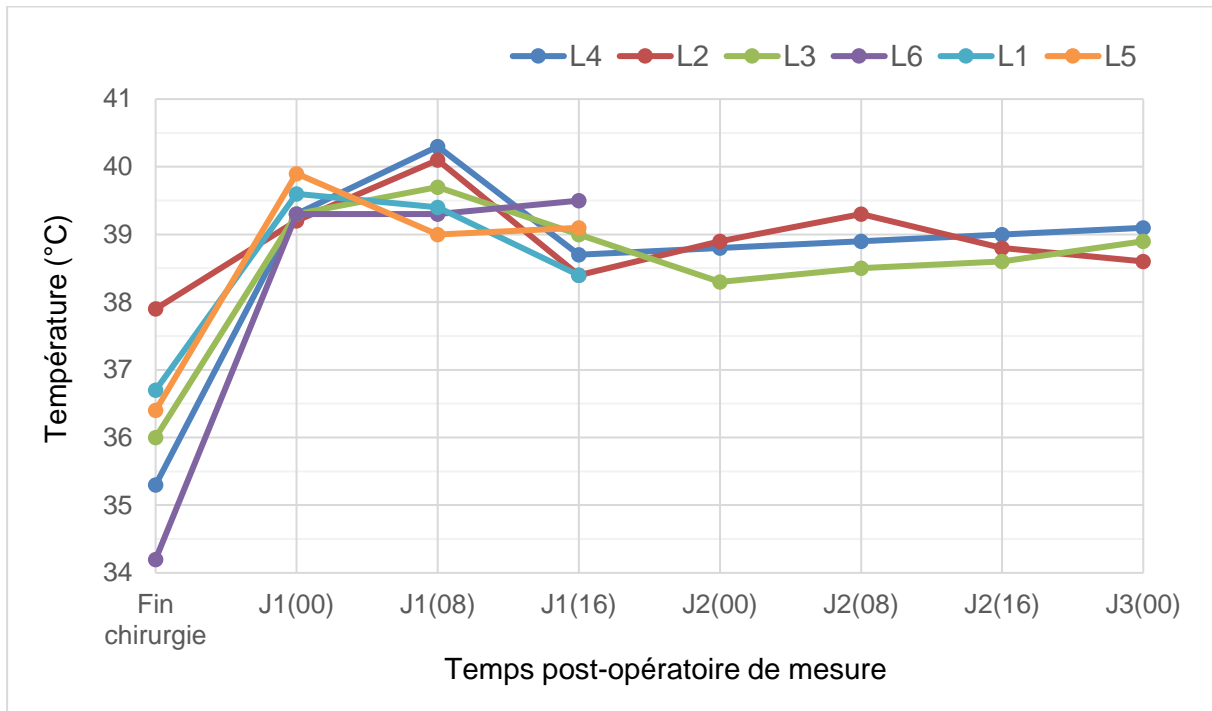
Le tableau 8 montre le suivi des températures post-opératoires. Tf est la température en fin de chirurgie après suture des ports. T1(00), T1(08) et T1(16) sont les températures prises respectivement, le soir de la chirurgie à 00h, le lendemain matin post-opératoire à 08h et le lendemain après-midi post-opératoire à 16h.

*Tableau 8 : Températures post-opératoires des lapines (en °C)*

Températures	Tf	T1(00)	T1(08)	T1(16)
Médiane [1 <sup>er</sup> quartile - 3 <sup>ème</sup> quartile]	36,2 [35,5 - 36,6]	39,3 [39,2 - 39,5]	39,6 [39,3 - 40]	38,9 [38,5 - 39,1]
Minimum	34,2	39,2	39	38,4
Maximum	37,9	39,9	40,3	39,5

La figure 35 présente l'évolution des températures de chaque lapine durant l'hospitalisation et ce depuis la fin de chirurgie.

Figure 35 : Graphique des températures post-opératoires des lapines en fonction du temps



La lapine qui présentait une hypothermie marquée (34,2°C) en fin de chirurgie, a retrouvé une température dans les valeurs usuelles à J1(00). Une lapine (L5) a présenté une hyperthermie légère (39,9°C) à J1(00). De plus à J1(08) deux lapines ont présenté une hyperthermie modérée (40,1°C ; 40,3°C) et une lapine (L3) a présenté une hyperthermie légère (39,7°C).

Ces hyperthermies n'étaient pas accompagnées d'une altération de l'état général telle qu'un abattement, une prostration, une adipsie ou une anorexie. Les sujets ayant déjà un traitement anti-inflammatoire et antipyrétique, aucun autre traitement n'a été mis en place. Cette hyperthermie a seulement été surveillée. A partir de J1(16) les températures de toutes les lapines étaient rentrées dans les valeurs usuelles de l'espèce et aucune lapine n'a présenté d'hyperthermie par la suite (figure 35).

### 2.3.2.6 Scores de douleur post-opératoires

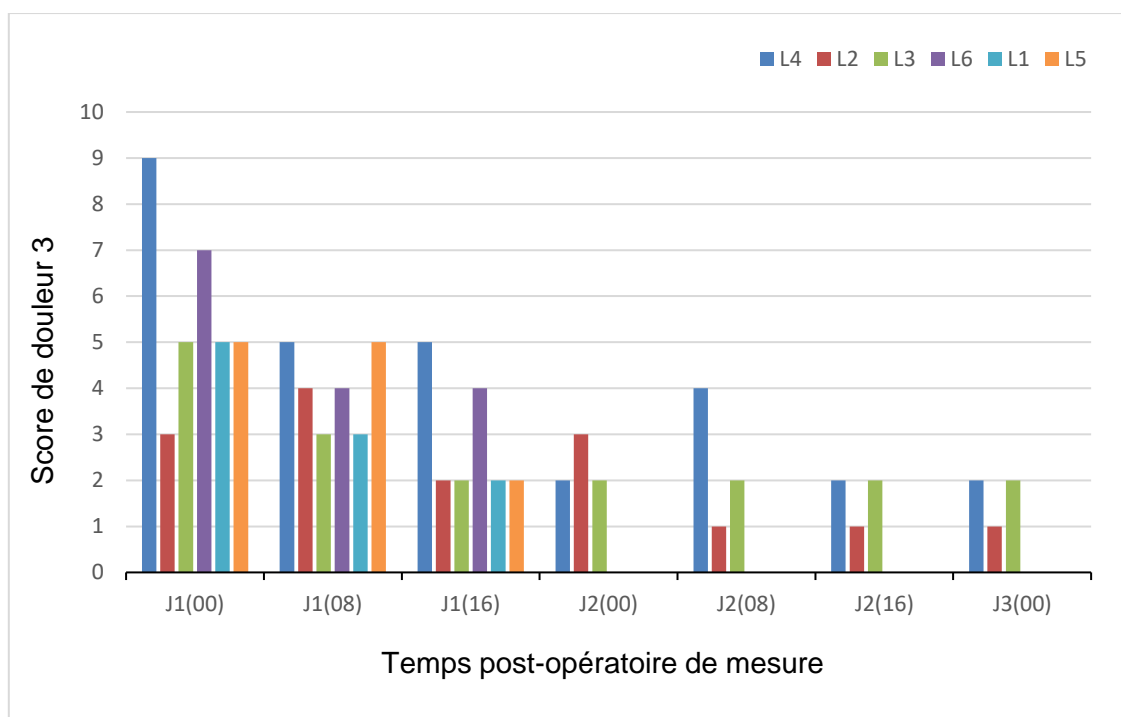
Chez les lapines des deux groupes, les scores de douleur étaient réalisés toutes les 8 heures à partir du soir de la chirurgie donc à J1(00). De même que les autres paramètres, le suivi a été fait durant 3 jours post-opératoires pour 3 lapines et seulement jusqu'au lendemain après-midi de la chirurgie (J1(16)) pour les 3 autres.

Les résultats du score de douleur sont présentés dans le tableau 9 et la figure 36. Pour rappel ces scores étaient notés sur 30. S1(00), S1(08) et S1(16) sont les scores de douleur respectivement, le soir de la chirurgie à 00h, le 1<sup>er</sup> jour post-opératoire à 8h et le 1<sup>er</sup> jour post-opératoire à 16h.

Tableau 9 : Score de douleur post-opératoire

	S1(00)	S1(08)	S1(16)
Médiane [1 <sup>er</sup> quartile - 3 <sup>ème</sup> quartile]	5 [5 - 6,5]	4 [3,3 - 4,8]	2 [2 - 3,5]
Minimum	3	3	2
Maximum	9	5	5

Figure 36 : Histogramme du score de douleur de chaque lapine en fonction du temps de la mesure



Ainsi et selon cette méthode d'évaluation de la douleur, toutes les lapines ont seulement présenté des douleurs légères (score < 10) durant l'hospitalisation post-opératoire. Il n'y a pas eu de révision du protocole analgésique post-opératoire des lapines. Le score de douleur maximal était de 9 pour une seule lapine à J1(00h) (Tableau 9 ; figure 36). La douleur en hospitalisation chez ces lapines se manifestait de la façon suivante :

- une agitation dans les cages d'hospitalisation : changement fréquent de position à la recherche d'une position confortable et non douloureuse ;
- une nervosité : certaines lapines rongeaient le carton ou encore la grille métallique de la cage, remuaient la litière, le foin ou encore renversaient leur gamelle d'eau, grinçaient des dents (bruxisme) ;
- une apathie : objectivée par de la prostration dans un coin, et une indifférence aux stimuli extérieurs ;
- une baisse de l'alimentation sans jamais toutefois se traduire par de l'anorexie.

Il est important de souligner que toutes les lapines du groupe produisaient et ingéraient leurs cæcotrophes, faisaient régulièrement leurs toilettes, se déplaçaient normalement et ne réagissaient pas lors de la palpation de la cicatrice tout au long de leur hospitalisation post-opératoire. Il n'y a pas non plus eu d'automutilation, ni de tremblements ou spasmes, de refus total de s'alimenter pouvant témoigner d'une importante douleur.

Concernant les trois lapines hospitalisées jusqu'au troisième jour post-opératoire : elles ont toujours eu un score de douleur inférieur à 4 durant les 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> jours post-opératoires (figure 36).

Enfin, une seule lapine a présenté des signes de douleur évidents en post-hospitalisation, à J3 qui se manifestaient par du bruxisme, l'isolement, l'évitement du propriétaire et le refus d'être manipulé. Cette lapine n'avait été hospitalisée qu'un seul jour post-opératoire. Il lui a été conseillé d'aller voir son vétérinaire traitant qui a réalisé, à J5, une injection d'un anti-inflammatoire non stéroïdien (méloxicam) ce qui a permis la régression de la douleur.

### **2.3.3 Complications**

#### *2.3.3.1 Complications non spécifiques*

Deux complications non spécifiques à la technique chirurgicale ont eu lieu : un ulcère et une conjonctivite.

Une lapine a eu un ulcère cornéen, diagnostiqué le 4<sup>ème</sup> jour post-opératoire. Le vétérinaire traitant a prescrit un traitement antibiotique en collyre contenant de la néomycine et polymyxine B (TEVEMYXINE® collyre, TVM) et de la N-Acétylcystéine collyre (N.A.C. collyre, TVM) pendant 7 jours. L'ulcère était complètement guéri à l'issue du traitement.

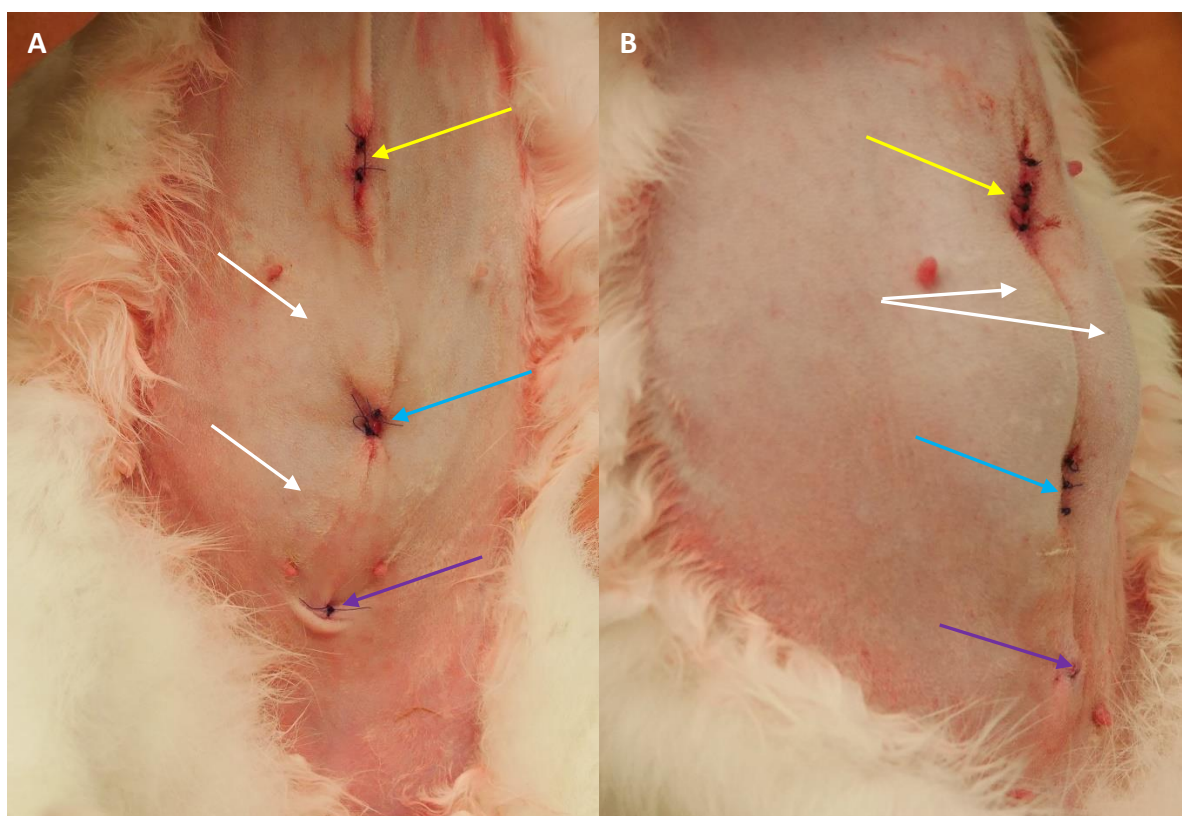
Une autre lapine a présenté au 7<sup>ème</sup> jour post-opératoire une conjonctivite. Aucun ulcère n'était présent.

#### *2.3.3.2 Complications spécifiques*

Il s'agit des complications en lien avec la technique chirurgicale. Elles ont été classées en complications mineures et majeures selon leur importance. Les complications mineures sont bénignes, ne nécessitent pas de réintervention, ne modifient pas le pronostic vital, peuvent être traitées médicalement en quelques jours. Les complications majeures au contraire, peuvent nécessiter une réintervention, modifier le pronostic vital, nécessiter des examens complémentaires coûteux ou encore impliquer un traitement fastidieux et coûteux.

Les complications mineures sont les suivantes. Deux lapines ont présenté une collection liquidienne en période post-opératoire immédiate (figure 37B) compatible avec un sérome. Pour une lapine cet épanchement était présent entre le port crânial et le port optique. Il s'est rapidement résorbé : il avait bien régressé le lendemain de la chirurgie et n'était plus présent 2 jours après la chirurgie. La lapine n'a pas présenté d'altérations de l'état général, ni de signes de douleur. Pour l'autre lapine, deux petites collections liquidiennes étaient présentes de part et d'autre du port optique (figure 37A) et se sont progressivement élargies. Le 3<sup>ème</sup> jour post-opératoire la lapine présentait des signes de douleur évidents : bruxisme, isolement, évitement du propriétaire, refus d'être manipulé. De plus deux points de suture cutanés, un du port crânial et un du port optique, avaient lâchés sans déhiscence et ouverture de la plaie pour autant. Le 5<sup>ème</sup> jour post-opératoire, les épanchements ont été ponctionnés par le vétérinaire traitant. L'analyse cytologique a révélé un liquide inflammatoire non infectieux. Une injection sous-cutanée d'un anti-inflammatoire non stéroïdien (méloxicam) a été réalisée pour gérer la douleur. La lapine a retrouvé et conservé un bon état général par la suite. Le sérome a progressivement disparu jusqu'au 8<sup>ème</sup> jour post-opératoire. Le 10<sup>ème</sup> jour post-opératoire, les points de sutures ont été retirés, la plaie avait bien cicatrisé.

Figure 37 : Photographies des collections liquidiennes sous-cutanées chez deux lapines en post-opératoire immédiat



(A ; B) Des poches liquidiennes (flèches blanches) sont présentes de part et d'autre du port optique (A) ou entre le port optique (flèche bleue) et le port crânial (flèche jaune) (B). La flèche violette désigne le port caudal. Source : Service de chirurgie, ChuvA.

Chez deux lapines, des lésions liquidiennes inflammatoires compatibles avec un abcès au niveau de la suture du port crânial ont été rapportées, une au 6<sup>ème</sup> jour post-opératoire et une au 20<sup>ème</sup> jour post-opératoire alors que les points étaient retirés depuis 10 jours et que la plaie semblait avoir cicatrisé normalement. Un léger gonflement, un érythème sur le pourtour de la cicatrice, une douleur à la palpation et un écoulement purulent étaient présents. Une antiseptie quotidienne à la povidone iodée (Betadine® Dermique 10 %, MYLAN) durant une semaine a suffi à guérir ces lésions inflammatoires. Il est intéressant de noter que ces deux lapines sont celles ayant eu les températures post-opératoires les plus élevées (40,1 °C et 40,3°C) à J1(08) ; cela renforce la suspicion d'abcès.

Des lâchages de points de suture cutanés ont eu lieu chez deux lapines. Pour une lapine un unique point de la suture caudale a rompu le 3<sup>ème</sup> jour post-opératoire. Pour l'autre lapine, deux points, un de la suture crâniale et un de la suture ombilicale, ont rompu le 3<sup>ème</sup> jour post-opératoire. Les plaies ne se sont pas ouvertes, ni infectées et ont bien cicatrisé par seconde intention par la suite.

La seule complication majeure mise en évidence était la rémanence ovarienne. Elle a été suspectée chez trois lapines. Une lapine présentait des comportements sexuels normalement retrouvés chez les femelles entières : malpropreté avec mictions en jet, territorialité, agressivité interspécifique avec le propriétaire et des inconnus, vocalises et course en cercle. Ces comportements sont apparus deux mois environ après la chirurgie et ont persisté depuis. Par ailleurs à la suite d'un rappel de vaccination chez son vétérinaire traitant 10 mois après l'opération, ce dernier a remarqué une vulve anormalement développée et rouge (figure 38) et a suspecté alors à une rémanence ovarienne. L'autre lapine a aussi présenté les mêmes comportements sexuels avec en supplément un chevauchement de la jambe du propriétaire. Ces comportements sont apparus six semaines

après l'opération et ont persisté depuis. La lapine a ensuite présenté une lactation associée à une alopecie ventrale auto-induite et un comportement de nidification 10 mois après la chirurgie. Une troisième lapine a présenté une alopecie ventrale auto-induite associée à un comportement de nidification 20 mois après la chirurgie dans un contexte d'agressivité et territorialité depuis son adoption. L'ensemble de ces signes cliniques était en faveur d'une pseudogestation que l'on ne retrouve que les lapines non stérilisées. Les deux premières suspicions de rémanence ovarienne n'ont pas pu être explorées par une échographie ou un dosage de LH, d'œstradiol, de progestérone ou d'hormone anti-müllérienne. Chez la troisième lapine le vétérinaire traitant a réalisé un dosage de cette dernière hormone, sécrétée uniquement par les cellules de la granulosa, qui a mis en évidence une valeur qui semble élevée (2,2 ng/mL) bien qu'il n'y ait pas d'intervalle de référence chez la lapine. À titre de comparaison plusieurs études montrent une concentration d'hormone anti-müllérienne inférieure à 0,14 ng/mL chez toutes les chiennes et chattes stérilisées (Axné et Ström Holst, 2015 ; Walter *et al.*, 2019). Cela renforce la suspicion de rémanence ovarienne chez cette lapine.

*Figure 38 : Photographie d'une vulve de lapine développée et congestive*



Les vulves bien développées et congestives sont retrouvées chez les lapines entières généralement. Source : Service NAC, ChuvA.

Le tableau 10 dénombre les complications spécifiques de la chirurgie pour chaque lapine. Deux lapines ont présenté 3 complications, deux lapines ont présenté 2 complications tandis que deux lapines n'ont présenté aucune complication. Le nombre total de complications est de 10. Les complications de plaies sont les plus fréquentes (60 %). Les seules complications majeures sont les rémanences ovariennes qui restent suspectées.



Tableau 10 : Douleur post-hospitalisation et complications de chaque lapine

	L1	L2	L3	L4	L5	L6	Nombre total de lapines ayant présentées la complication
Douleur					X		1
Sérome					X	X	2
Faillite de points cutanés					X	X	2
Lésions inflammatoires liquidiennes		X		X			2
Suspicion de rémanence ovarienne		X		X		X	3
<b>Nombre total de complications par lapine</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	

# TROISIÈME PARTIE : DISCUSSION

---

## 1. Synthèse des résultats et comparaison avec la littérature

Cette étude avait pour objectif de décrire une nouvelle technique d'OVH sous coelioscopie chez la lapine à l'aide d'un morcellateur ainsi que les risques associés à cette technique. L'OVH a été réalisée sous coelioscopie chez toutes les lapines sans difficultés majeures, sans accidents anesthésiques ni chirurgicaux. Aucune conversion à une chirurgie ouverte n'a été nécessaire. La morcellation de l'utérus a permis de l'extraire par un port de 12 mm de diamètre sans agrandir l'incision. Les seules difficultés opératoires étaient les glissements récurrents des canules, la thermofusion du vagin et la manipulation du morcellateur à cause de ses dimensions et son poids.

Des incidents anesthésiques mineurs tels que les défauts d'anesthésie, bradycardies, bradypnées et apnées ont eu lieu chez toutes les lapines. Cinq incidents chirurgicaux mineurs sont survenus tels que l'hémorragie mineure, la perte du pneumopéritoine, la brûlure et la lacération de la paroi musculaire abdominale et la chute d'un morceau de tissu ovarien ou utérin. Une hypothermie légère à modérée durant la chirurgie était présente chez 5 lapines. Les durées chirurgicales étaient inférieures ou égales à une heure pour 5 lapines ce qui est acceptable pour une OVH. Durant le suivi post-opératoire aucune douleur sévère ni modérée, aucune anorexie ni aucune stase gastro-intestinale n'étaient présentes. Une dysorexie probablement à l'origine d'une perte de poids a été observée chez deux lapines sans conséquences majeures sur l'état général des lapines. Une hyperthermie légère à modérée a été remarquée chez 4 lapines au début du premier jour post-opératoire mais n'était pas associée à une altération de l'état général. Sept complications mineures spécifiques de la chirurgie sont survenues telles que faillite de points cutanés, lésion inflammatoire compatible avec un abcès, sérome et douleur post-hospitalisation. Enfin trois rémanences ovariennes sont suspectées sur la base d'éléments cliniques. Une seule de ces suspicions a été renforcée par un dosage élevée de l'hormone anti- müllérienne (annexe 2).

Ces résultats indiquent donc que l'OVH sous coelioscopie chez la lapine (i) est techniquement réalisable par un vétérinaire ayant déjà une expérience en coelioscopie et ce (ii) sans accidents anesthésiques ou chirurgicaux, (iii) présente l'avantage, grâce au morcellateur, de pouvoir retirer l'utérus via un canal de 12 mm de diamètre, (iv) est à priori à l'origine d'une récupération post-opératoire rapide, sans douleur ni modérée ni sévère, sans anorexie ni stase gastro-intestinale et (v) n'est pas accompagnée de complications majeures hormis les rémanences ovariennes suspectées.

### 1.1 Choix de la technique

#### 1.1.1 Choix du nombre de ports

Une technique à trois ports endoscopiques a été utilisée pour permettre l'utilisation de deux instruments (pince à préhension et de thermofusion) simultanément en plus de l'optique, ce qui s'avère nécessaire pour réaliser la thermofusion des mésos et du vagin. Par ailleurs la mise en place de ces trois ports permet d'obtenir une meilleure triangulation des instruments que lors d'une technique utilisant un seul port endoscopique contenant 3 canules (Manassero *et al.*, 2012 ; Agrusa *et al.*, 2013 ; Gonzalez-Gasch et Monnet, 2015 ; Coleman *et al.*, 2018). Cela a limité ainsi la collision des instruments.

### **1.1.2 Choix de la taille de l'optique et des instruments**

Chez ces lapines de taille moyenne dont le poids médian était de 2,8 [2,7 – 2,8] kg, un endoscope et des instruments de 5 mm ont été utilisés chez 5 sujets. La première lapine a été opérée avec une pince de thermofusion de 12 mm pensant qu'elle serait plus adaptée pour coaguler et sectionner le vagin. Toutefois elle s'est révélée difficile à manipuler et peu adaptée à la cavité péritonéale de la lapine. Cette difficulté pourrait expliquer en partie la durée de la première chirurgie (la plus longue) bien qu'il y ait d'autres raisons (première chirurgie et glissements des canules). Ainsi il a été décidé d'utiliser chez les 5 autres lapines une pince de thermofusion de 5 mm, qui était bien plus confortable.

La littérature scientifique des instruments de diamètre inférieur : un endoscope de 2,7 mm, dans une canule de 3,9 ou 3,5 mm et des instruments de 3 mm, dans des canules de 3,5 mm de diamètre chez les lapins car ils sont mieux adaptés à la plus petite cavité péritonéale et à l'espace de travail restreint par rapport aux chiens et chats. Une pince de thermofusion de 5 mm peut éventuellement être utilisée (Divers, 2010 ; Pizzi, 2012 ; Divers, 2015 ; Proença, 2015 ; Sladakovic et Divers, 2016). Notre choix a été fait afin d'étudier la faisabilité et les éventuelles difficultés de l'OVH sous cœlioscopie avec un endoscope et des instruments dont le diamètre (5 mm) est le plus couramment utilisé en cœlioscopie vétérinaire et qui sont ceux disponibles au ChuvA. Cependant, il est indéniable que l'utilisation d'instruments de 3 mm (associés à des canules de 3 mm) pourrait permettre de réduire la taille des incisions (sauf pour celle dont le port est destiné à recevoir le morcellateur) et donc potentiellement la morbidité du geste. L'avantage d'utiliser du matériel cœlioscopique de 5 mm serait d'investir uniquement dans ce type de matériel et de s'en servir chez les chiens, chats et lapins.

Deux pinces à préhension différentes ont été utilisées : une pince à « mors tigre » pour les 3 premières lapines opérées et une pince fenestrée pour les 3 autres. La pince à « mors tigrés » pourrait être plus traumatisante, et donc augmenter le risque d'incidents/accidents et la douleur, mais elle permet une meilleure préhension des tissus ovariens ou utérins, et donc peut faciliter la chirurgie. Cette pince a pu être à l'origine du saignement chez une lapine. La pince fenestrée lui a ainsi été préférée pour les trois autres lapines opérées le deuxième jour.

### **1.1.3 Choix de la thermofusion du vagin**

Dans notre étude, afin de retirer l'ensemble du tissu utérin la coagulation et section du vagin distal a été préférée. Cela permet d'éviter avec certitude le développement d'une tumeur utérine. Cependant le risque encouru par cette méthode est la non-fusion du vagin qui entrainerait notamment la fuite d'urine dans la cavité péritonéale (et ainsi une péritonite). Lorsque l'utérus apparait sain, comme c'est souvent le cas chez les jeunes animaux, certains auteurs (Harcourt-Brown, 2013 ; Sanchez-Migallon Guzman et Steffey, 2021 ; Di Girolamo et Selleri, 2021) préfèrent ligaturer les deux cols utérins plutôt que de ligaturer le vagin lors d'OVH par laparotomie. En effet cela diminuerait le risque de non-fusion et donc de fuite urinaire car le tissu cervical est plus solide que le tissu vaginal. Un autre avantage est la moindre proximité avec les uretères et la vessie si la ligature est faite sur les deux cols. Par ailleurs l'ADK utérin se développe sur les cornes utérines et n'est pas décrit sur les cols utérins. De plus, à notre connaissance, aucun ADK utérin n'a été décrit sur le moignon des cols utérins après une OVH. Cela souligne que la ligature sur les cols utérins est probablement suffisante pour empêcher le développement de l'ADK utérin.

Dans notre étude le vagin distal a été coagulé et sectionné grâce à la pince de thermofusion. Du fait de la largeur du vagin (> 15 mm chez toutes les lapines) il a été nécessaire d'appliquer la pince 2 ou 3 fois chez les 5 lapines opérées avec la pince de thermofusion de 5 mm. Aucune fuite urinaire n'a été diagnostiquée par la suite ce qui montre

qu'il est possible d'effectuer la thermofusion du vagin en toute sécurité avec la pince de thermofusion. Pourtant la littérature scientifique déconseille l'usage de la pince de thermofusion lors de la coagulation et la section du corps utérin ou du vagin. Chez la chienne une étude démontre une thermofusion du corps utérin peu résistante dès lors que celui mesure plus de 9 mm de diamètre (Barrera et Monnet, 2012). Chez la lapine, une étude récente montre de même qu'une fermeture de la jonction cervico-utérine avec la thermofusion est moins résistante que celle obtenue avec une suture (McLean *et al.*, 2020). Aucune complication relative à l'utilisation de la thermofusion pour la fermeture de la jonction cervico-utérine n'a été constatée dans notre étude, étayant l'intérêt potentiel de cette technique. D'autres études, cependant, sont nécessaires pour confirmer l'intérêt de cette technique.

#### **1.1.4 Appréciation du morcellateur**

Les dimensions du morcellateur ne sont pas adaptées à la taille des lapines. Son encombrement était subjectivement important selon le chirurgien. En effet le morcellateur pesait environ 1,1 kg, soit un peu moins de la moitié du poids des lapines. Cela associé à la longueur (12,5 cm) du manchon justifie bien la grande précaution lors de sa manipulation et l'impossibilité de le laisser reposer sur la paroi abdominale ventrale des lapines.

Dans cette étude, l'utérus et les ovaires apparaissant plutôt petits et fins, il est probable qu'ils auraient pu passer par une incision d'une dizaine de mm de longueur ou une canule de 12 mm. Il n'a pas été possible de mesurer le diamètre des utérus et ovaires ni de vérifier qu'ils pouvaient passer au sein d'une incision/canule de cette taille du fait de la morcellation. L'intérêt du morcellateur lors d'OVH chez de jeunes lapines présentant un utérus sain (plus fin qu'un utérus pathologique) est ainsi remis en question. Concernant le morcellateur, cette étude pourrait plutôt servir comme un modèle décrivant son utilisation. Il est probable que l'intérêt du morcellateur réside dans l'exérèse de tissu plus volumineux et chez des animaux de plus grand format (chien taille moyenne et grande).

### **1.2 Comparaison avec la littérature**

A notre connaissance, en France, aucun vétérinaire ne réalise de stérilisation sous coelioscopie chez la lapine. Très peu d'articles et d'ouvrages documentent l'OV sous coelioscopie (Divers, 2010 ; Harcourt-Brown et Chitty, 2013 ; Divers, 2015 ; Proença, 2015 ; Sladakovic et Divers, 2016) et l'OVH (Coleman *et al.*, 2018) assistée sous coelioscopie. L'OVH assistée sous coelioscopie a aussi été décrite dans un contexte expérimental (Chaniotakis *et al.*, 2018 ; McCracken *et al.*, 2019). Par ailleurs, à notre connaissance, aucune technique d'OVH entièrement réalisée sous coelioscopie n'a déjà été décrite, et aucune étude portant sur la comparaison de l'OVH assistée sous coelioscopie et par laparotomie n'existe chez la lapine. De plus, pour l'instant, aucune étude ne détaille la prévalence des incidents, accidents et complications de l'OVH par laparotomie chez la lapine.

#### **1.2.1 Âge et poids des lapines**

Toutes les lapines de notre étude avaient 5 mois. Cela est comparable à l'âge médian de 4,5 mois retrouvé dans l'unique étude clinique portant sur l'OVH sous coelioscopie chez la lapine (Coleman *et al.*, 2018). Toutefois dans cette étude, l'âge s'étendait de 4 à 48 mois.

Le poids médian des lapines dans notre étude était de 2,8 [2,7 – 2,8] kg. Cela est comparable avec la littérature où le poids médian des lapines opérées d'une OVH sous coelioscopie varie entre 2,2 et 2,8 kg (Coleman *et al.*, 2018 ; Chaniotakis *et al.*, 2018 ; McCracken *et al.*, 2019).

### 1.2.2 Durée chirurgicale

La durée chirurgicale considérée depuis l'incision jusqu'à la fin des sutures était en médiane de 51,5 [43,0 – 80,0] min dans notre étude. Cela est comparable avec la durée chirurgicale médiane de 50 [45 – 55] min retrouvé dans l'unique étude clinique portant sur l'OVH assistée sous coelioscopie chez la lapine (Coleman *et al.*, 2018). Les études portant sur l'OVH par laparotomie mettent en évidence une durée chirurgicale moyenne allant de 44,0 à 52,5 min (Orr *et al.*, 2005 ; Benato et Hammond, 2018) ce qui similaire à notre étude. Ainsi la durée chirurgicale dans notre étude est très proche de celles retrouvées dans la littérature lors d'OVH par laparotomie et assistée sous coelioscopie chez la lapine. Cela montre que l'OVH sous coelioscopie ne semble pas entraîner une réduction de la durée chirurgicale comparativement à l'OVH par laparotomie. Cependant même si le chirurgien avait déjà une expérience longue de plusieurs années en coelioscopie chez le chien et le chat, la coelioscopie chez le lapin et le morcellateur constituaient des nouveautés, pouvant ainsi laisser entrevoir une diminution de la durée chirurgicale avec la courbe d'apprentissage comme observé déjà dans notre étude entre le 1<sup>er</sup> cas et les suivants. En effet, une étude portant sur les OV sous coelioscopie chez la chienne a mis en évidence qu'un chirurgien déjà expérimenté en coelioscopie atteint 90 % de la durée chirurgicale optimale après 9 chirurgies environ et 99 % de la durée chirurgicale optimale après 17 chirurgies environ lorsqu'il expérimente une nouvelle technique (Runge *et al.*, 2014). Il est ainsi probable que la répétition de cette technique chirurgicale associée à la maîtrise des difficultés de la technique, que l'étude a permis de mettre en évidence, entrainera une diminution de la durée chirurgicale.

Chez la lapine, une étude (Coleman *et al.*, 2018) met en évidence une durée chirurgicale de l'OVH assistée sous coelioscopie similaire à celle de notre étude. A titre de comparaison avec les carnivores domestiques, la littérature montre une durée chirurgicale moyenne de 51,6 min (+/- 7,7 min) lors d'OVH assistée sous coelioscopie chez le chat (Case *et al.*, 2015), une durée chirurgicale médiane très variable, entre 56 et 120 min lors d'OVH entièrement sous coelioscopie chez le chien (Austin *et al.*, 2003 ; Davidson *et al.*, 2004 ; Hancock *et al.*, 2005). Ainsi la durée chirurgicale dans notre étude est très proche de celles retrouvées dans la littérature lors d'OVH entièrement sous coelioscopie chez le chat et le chien.

### 1.2.3 Durée anesthésique

La durée anesthésique a été mesurée de la prémédication à l'arrêt de l'isoflurane. Sa médiane était de 109 [101 – 150] min. Cela semble bien au-dessus de la durée anesthésique moyenne de l'OVH par laparotomie de 71,5 min (+/- 17,6 min) mise en évidence dans une étude (Benato et Hammond, 2018) d'autant plus que cette étude mesurait cette durée jusqu'à l'extubation. Etant donné que la durée chirurgicale médiane est comparable à cette dernière étude, c'est la durée anesthésique pré-opératoire qui était particulièrement longue dans notre étude. Cette période comprend la prémédication, l'intubation, la tonte et préparation aseptique de la zone ainsi que la blépharorrhaphie. Cette nette différence pourrait s'expliquer en partie par la durée nécessaire à la préparation des instruments et de l'assistant muet plus longue que pour une OVH par laparotomie. Une autre explication est que trois chirurgies se succédaient dans le même bloc opératoire dans notre étude ce qui demandait d'anesthésier et préparer une lapine alors qu'une autre lapine était opérée. Il y a eu ainsi chez quatre lapines, un délai de plusieurs minutes entre la fin de la préparation pré-opératoire et le transfert au bloc. Enfin la blépharorrhaphie, non réalisée par Benato et Hammond (2018) est chronophage et a joué un rôle dans la différence de durée anesthésique.

### 1.2.4 Températures per-opératoires

Le lapin est sujet aux hypothermies du fait de son métabolisme rapide et du rapport surface corporelle/taille élevée comme tous les petits animaux (Harcourt-Brown et Chitty, 2013 ; Hawkins et Pascoe, 2021), et ce particulièrement durant l'anesthésie lorsque les mécanismes de thermorégulation sont altérés. L'isoflurane, gaz sec et à température ambiante lorsqu'il est inhalé, est le principal agent anesthésique responsable d'hypothermie (Rufiange *et al.*, 2020). Dans notre étude il a été remarqué que quatre lapines étaient déjà légèrement en hypothermie en début de chirurgie ce qui peut s'expliquer par les molécules anesthésiques mais aussi par la préparation aseptique des lapines (tonte et antiseptique humide) qui favorise la perte de chaleur.

Les médianes de la température corporelle en fin de chirurgie et de la baisse de température étaient respectivement de 36,2 [34,2 – 37,9] °C et 1,2 [0,2 – 2,9] °C. Il s'agit d'une hypothermie modérée qui s'explique de même par l'anesthésie mais aussi par l'insufflation intra-péritonéale de gaz à température ambiante spécifique à la cœlioscopie (Freeman, 2012 ; Buote et McClaran, 2015). Elle a été rapportée dans 56% des cas d'OV/OVH sous cœlioscopie chez le chien (Davidson *et al.*, 2004). L'hypothermie peut être à l'origine de réveils longs (Grint et Murison, 2007 ; Grint, 2013 ; Hawkins et Pascoe, 2021), ce qui justifie une surveillance per-opératoire accrue. Dans notre étude le réchauffement actif des trois lapines présentant une hypothermie modérée ou marquée à l'issue de la chirurgie a nécessité la mobilisation d'un anesthésiste pendant 45 min environ.

Il est possible de prévenir cette hypothermie per-opératoire. D'une part le réchauffement actif, à l'aide d'un système à air pulsé à 35 - 40°C par exemple, quelques minutes avant la prémédication et jusqu'au transfert au bloc opératoire, a révélé son efficacité dans la prévention de l'hypothermie per-opératoire chez l'homme (Kaufner *et al.*, 2019 ; Okada *et al.*, 2020 ; Lee *et al.*, 2020). Suivant l'évolution de la température corporelle et à la convenance du chirurgien, l'air pulsé pourrait être poursuivi en per-opératoire. D'autre part il est possible de chauffer et humidifier l'isoflurane inhalé soit grâce à un échangeur de chaleur et d'humidité branché sur le circuit non-réinhalatoire, soit simplement en immergeant une partie du tuyau dans une chambre d'eau chauffée à 40°C dont l'efficacité est prouvée chez le lapin (Nogradi *et al.*, 2019).

### 1.2.5 Incidents anesthésiques

La surveillance anesthésique est un des points critiques de toute chirurgie et particulièrement sous cœlioscopie du fait du pneumopéritoine et de la position de Trendelenburg. De nombreux effets cardiovasculaires et respiratoires sont décrits secondairement à l'anesthésie, au pneumopéritoine et à la position de Trendelenburg.

L'hypotension, c'est-à-dire une pression artérielle systolique inférieure à 80 mmHg, est fréquente lors de l'anesthésie (Joris *et al.*, 1993) du fait des molécules anesthésiques hypotensives utilisées, l'isoflurane principalement mais aussi le midazolam dans notre cas. Toutefois l'insufflation de CO<sub>2</sub> entraîne généralement une augmentation de la pression artérielle moyenne qui prédomine sur l'effet hypotenseur des molécules anesthésiques (Ivankovich *et al.*, 1975 ; Kashtan *et al.*, 1981 ; Joris *et al.*, 1993 ; Williams et Murr, 1993 ; Dorsay *et al.*, 1995 ; Duke *et al.*, 1996 ; Bailey et Pablo, 1999 ; Mama et de Rezende, 2015). L'insufflation de CO<sub>2</sub> entraîne aussi une augmentation de la fréquence cardiaque ainsi qu'une augmentation des résistances vasculaires périphériques et une diminution du retour veineux (Ivankovich *et al.*, 1975 ; Kashtan *et al.*, 1981 ; Joris *et al.*, 1993 ; Williams et Murr, 1993 ; Dorsay *et al.*, 1995 ; Duke *et al.*, 1996 ; Bailey et Pablo, 1999 ; Rawlings, 2011 ; Mama et de Rezende, 2015). Il est important de souligner que ces effets ont été observés chez l'homme et chez le chien pour des pressions intra-péritonéales de 15 mmHg à 40 mmHg, bien supérieures aux pressions de 8 à 12 mmHg utilisées dans notre étude. De plus

une équipe (Mayhew *et al.*, 2013) a montré qu'à une pression intra-péritonéale inférieure ou égale à 8 mmHg chez le chat, ces effets cardiovasculaires n'étaient pas présents. La position de Trendelenburg participe aussi à l'augmentation de la pression artérielle moyenne, à la diminution du retour veineux et l'augmentation des résistances vasculaires périphériques (Bailey et Pablo, 1999 ; Mac Carthy, 2005 ; Rawlings, 2011 ; Mama et de Rezende, 2015). Une diminution du débit cardiaque peut ainsi résulter de la diminution du retour veineux et de l'augmentation des résistances vasculaires périphériques. Dans notre étude la mesure de la tension n'a pu être réalisée, seule une bradycardie a été mise en évidence chez quatre lapines, contrairement à la tachycardie décrite dans la littérature lors d'insufflation de CO<sub>2</sub>. La bradycardie est imputable aux molécules anesthésiques telles que les  $\alpha$ 2-agonistes (dexmédétomidine) et les morphiniques (méthadone) (Monteiro *et al.*, 2016 ; Jaeger *et al.*, 2019). Une autre cause pourrait être l'hypothermie per-opératoire présente chez cinq de nos lapines dont la preuve existe en médecine humaine (Pfammatter *et al.*, 1995 ; Polderman et Herold, 2009). Elle a été traitée avec succès par une injection de glycopyrrolate.

L'hypoxémie (PaO<sub>2</sub> < 80 mmHg) et l'hypercapnie (PaCO<sub>2</sub> > 45 mmHg) sont fréquentes lors de pneumopéritoine (Dorsay *et al.*, 1995 ; Duke *et al.*, 1996 ; Gross *et al.*, 2005 ; Rawlings, 2011). En effet l'absorption du CO<sub>2</sub> insufflé à travers le péritoine peut entraîner une forte augmentation de la PaCO<sub>2</sub> (Ivankovich *et al.*, 1975 ; Leighton *et al.*, 1992 ; Williams et Murr, 1993 ; Gross *et al.*, 2005 ; Lhermette et Sobel, 2008 ; Weil, 2009 ; Rawlings, 2011 ; Freeman, 2012 ; Mayhew *et al.*, 2013 ; Mama et de Rezende, 2015). De plus le pneumopéritoine en augmentant la pression abdominale et donc la pression sur le diaphragme, réduit la capacité pulmonaire, la compliance pulmonaire et peut entraîner une hypoventilation également à l'origine d'une hypercapnie et d'une hypoxémie (Lhermette et Sobel, 2008 ; Rawlings, 2011 ; Freeman, 2012 ; Mayhew *et al.*, 2013 ; Mama et de Rezende, 2015). Ces effets ont été observés chez l'homme et chez le chien pour des pressions intra-péritonéales de 15 mmHg à 40 mmHg. Cependant plusieurs auteurs (Joris *et al.*, 1993 ; Duke *et al.*, 1996) n'ont pas mis en évidence de variation significative de la PaCO<sub>2</sub> lors de pneumopéritoine. Enfin la position de Trendelenburg participe aussi à la diminution de la capacité pulmonaire, de la compliance pulmonaire et à l'hypoventilation car les organes péritonéaux exercent une pression sur le diaphragme. Elle peut donc être à l'origine d'une hypercapnie et d'une hypoxémie (Bailey et Pablo, 1999 ; Gross *et al.*, 2005 ; Rawlings, 2011 ; Mama et de Rezende, 2015). Tous ces éléments justifient l'utilisation d'une ventilation artificielle mécanique dès la mise en place du pneumopéritoine, recommandée dans la littérature (Bailey et Pablo, 1999 ; Gross *et al.*, 2005 ; Weil, 2009 ; Mama et de Rezende, 2015). Cependant cette ventilation mécanique n'a pas été mise en place dans notre étude puisque les lapines ont conservé une ventilation normale : l'EtCO<sub>2</sub> est dans l'ensemble restée dans les valeurs usuelles hormis quelques courts épisodes d'hypercapnie pouvant témoigner d'une hypoventilation transitoire. Des épisodes de bradypnée (chez toutes les lapines) et d'apnée (chez 3 lapines) sont survenus surtout dans les minutes ayant suivi l'induction ou le transfert et positionnement sur la table chirurgicale. Ces épisodes étaient probablement causés par les molécules anesthésiques telles que les halogénés (l'isoflurane dans notre cas) et l'alfaxalone déprimant la fonction respiratoire (Hedenqvist *et al.*, 2001 ; Bradley *et al.*, 2019 ; Marín *et al.*, 2020) mais aussi par le pneumopéritoine et la position de Trendelenburg. Une ventilation artificielle manuelle était alors mise en place lors de ces épisodes d'apnée et d'hypercapnie jusqu'à restauration d'une respiration spontanée ou d'une capnie dans les valeurs usuelles, ce qui arrivait en quelques minutes seulement. La SpO<sub>2</sub> est restée supérieure à 95 % chez toutes les lapines. Même s'il n'y a pas eu de mesure de la PaO<sub>2</sub>, il est peu probable qu'une hypoxémie ait eu lieu du fait de l'oxygénation (FiO<sub>2</sub> = 100%) et de la ventilation normale, dans l'ensemble, des lapines.

Aucune mortalité n'a eu lieu ce qui contraste la surmortalité anesthésique rapportée dans les ouvrages (Grint, 2013 ; Hawkins et Pascoe, 2021). Le taux de mortalité péri-anesthésique chez le lapin, toute anesthésie et procédure confondues, atteindrait 1,4 à 4,8 % (Brodbelt *et al.*, 2008 ; Ishida *et al.*, 2014 ; Lee *et al.*, 2018). Cependant le taux de

mortalité péri-anesthésique des lapins sains (ASA I à II) est bien inférieur atteignant 0,7 % dans une étude (Brodgelt *et al.*, 2008). Finalement à une pression d'insufflation inférieure à 12 mmHg et avec une position de Trendelenburg de 15°, l'anesthésie des lapines lors d'une coelioscopie apparaît réalisable et ce, contrairement aux recommandations de la littérature, sans nécessité absolue de ventilation mécanique à condition d'effectuer un monitoring clinique, cardiovasculaire et respiratoire rigoureux.

### 1.2.6 Incidents chirurgicaux

Au total dans notre étude, 5 incidents sans conséquences pour les lapines ont eu lieu chez 4 lapines. La perte du pneumopéritoine a eu lieu chez la seule lapine dont le port optique n'était pas stabilisé par une suture une bourse. La canule optique est celle qui a été la plus soumise à des mouvements de translation causés par les mouvements de l'optique nécessaires pour adapter le champ visuel à l'acte. Cela souligne l'efficacité de la suture en bourse, au moins sur le port contenant la canule optique, chez le lapin dont la paroi musculaire abdominale est fine et ne peut jouer le même rôle de contention que chez le chien et l'homme. Cette complication n'est pas rapportée dans les différentes études portant sur l'OV/OVH assistée sous coelioscopie chez la lapine (Divers, 2010 ; Divers, 2015 ; Proença, 2015 ; Sladakovic et Divers, 2016 ; Coleman *et al.*, 2018). Cela pourrait s'expliquer par les canules de 3 mm, utilisées dans la plupart de ces études, qui sont probablement mieux contenues par la paroi musculaire abdominale. Une autre hypothèse est l'utilisation d'un trocar en silicone lors d'OVH sous coelioscopie par incision unique (Coleman *et al.*, 2018) qui contient et stabilise les différentes canules, lui-même étant stable grâce à sa conformation. Chez le chien, la perte de pneumopéritoine due aux glissements de canules n'est pas rapporté dans de nombreuses études portant sur l'OV/OVH sous coelioscopie (Austin *et al.*, 2003 ; Davidson *et al.*, 2004 ; Devitt *et al.*, 2005 ; Hancock *et al.*, 2005 ; Dupré *et al.*, 2009 ; Tapia-Araya *et al.*, 2015 ; Nylund *et al.*, 2017). Chez le chat cet incident est très variable puisqu'il peut concerner 0 % (Gauthier *et al.*, 2014) à 100 % des chirurgies (Case *et al.*, 2015).

Un saignement mineur, provenant probablement d'un vaisseau utérin ou honteux, est survenu lors de la manipulation d'une corne utérine et a été arrêté en quelques secondes par une compression de la zone à l'aide de la pince à préhension. Les saignements per-opératoires par lésion du pédicule vasculaire ou d'un vaisseau utérin lors d'OVH sont rapportés chez la lapine sans connaissance de leur prévalence (Harcourt-Brown, 2013 ; Sanchez-Migallon Guzman et Steffey, 2021). La présence de tissu adipeux en quantité importante au niveau des mésos masque les vaisseaux sanguins et pourrait favoriser les saignements par inadvertance (Harcourt-Brown, 2013 ; Sanchez-Migallon Guzman et Steffey, 2021). Dans notre étude aucune hémorragie n'a eu lieu lors de la coagulation/section du pédicule vasculaire ovarien et du vagin. Une première explication à cela est la pince de thermofusion dont l'hémostase est plus sécurisée que la ligature et les clips vasculaires (Mayhew et Brown, 2007). Une deuxième explication potentielle se trouve dans le rôle de la pression intra-péritonéale sous coelioscopie dans le contrôle des saignements, démontré pour des pressions supérieures à 20 mmHg en médecine humaine (Papp *et al.*, 2003 ; Kasotakis *et al.*, 2013 ; Gruionu *et al.*, 2019). Toutefois aucune donnée n'existe pour des pressions de 8 à 12 mmHg comme dans notre étude. Chez le chien et le chat, un saignement mineur du pédicule vasculaire ovarien est rapportée dans 2,5 à 40 % des OV/OVH sous coelioscopie dans certaines études (Davidson *et al.*, 2004 ; Case *et al.*, 2011 ; Case *et al.*, 2015 ; Nylund *et al.*, 2017) alors qu'il n'est pas rapporté dans d'autres (Austin *et al.*, 2003 ; Hancock *et al.*, 2005 ; Devitt *et al.*, 2005 ; Dupré *et al.*, 2009 ; Gauthier *et al.*, 2014 ; Tapia-Araya *et al.*, 2015).

La brûlure de la paroi musculaire abdominale par la pince de thermofusion est un incident rarement décrit en médecine humaine (Borie *et al.*, 2018) et vétérinaire (Coisman *et al.*, 2014) mais certainement sous-évalué. La vision en deux dimensions sur l'écran rend



l'observation de la trajectoire des instruments difficile. Ce constat associé à l'impossibilité de visualiser les structures postérieures aux mors de la pince de thermofusion facilitent la survenue de ce type d'incident. Dans notre étude la brûlure mineure est due au fait que les extrémités distales des mors contenaient une partie de la paroi abdominale.

Deux incidents dans notre étude étaient spécifiques au morcellateur et non décrits en médecine vétérinaire : la lacération de la paroi abdominale et la dissémination d'un morceau ovarien ou utérin. Le morcellateur est très utilisé en gynécologie humaine notamment pour l'exérèse des léiomyomes utérins. Des accidents et incidents tels que les lésions iatrogènes des organes abdominaux, des vaisseaux, de la paroi abdominale ou encore la mort sont décrits exceptionnellement et souvent reliés à l'inexpérience du chirurgien (Milad et Sokol, 2003 ; Naumann et Brown, 2015 ; Noel et Isaacson, 2016 ; Smits *et al.*, 2016 ; Glaser *et al.*, 2018). Une étude a montré que la prévalence de ces incidents/accidents n'était pas différente entre les OVH sous coelioscopie avec ou sans morcellateur chez la femme (Smits *et al.*, 2016). La dissémination d'un fragment issu de la morcellation est un autre accident/incident retrouvé en médecine humaine (Noel et Isaacson, 2016 ; Smits *et al.*, 2016 ; Glaser *et al.*, 2018). Dans notre étude cela n'a pas eu de conséquence car le fragment a été retrouvé (figure 31B et C).

Aucun accident chirurgical n'est survenu. La ponction du cæcum lors de l'établissement des ports sous coelioscopie n'est pas rapporté chez le lapin (Divers, 2010 ; Proença, 2015 ; Divers, 2015 ; Sladakovic et Divers, 2016) ce qui peut se justifier par la gravité de cet accident, très souvent léthal, et donc la vigilance particulière associée.

Ainsi même si des incidents ont été rencontrés chez 4 lapines sur 6 (66 %), l'OVH sous coelioscopie à l'aide d'un morcellateur reste une technique reproductible en clientèle du fait de l'absence d'accidents. Par ailleurs il est probable que la répétition de cette technique chirurgicale associée à la maîtrise et anticipation des potentiels accidents et incidents entrainera une diminution de la prévalence de ces derniers.

### **1.2.7 Complications post-opératoires**

La douleur est une complication fréquente de toute chirurgie. Elle est gérée systématiquement par une analgésie post-opératoire qui peut être modulée en fonction des scores de douleur obtenus. Dans notre étude les scores de douleur n'ont mis en évidence qu'une douleur légère pendant l'hospitalisation. Seule une lapine en post-hospitalisation a présenté une douleur légère à modérée sans altération de la prise alimentaire. La douleur doit être surveillée car elle peut être à l'origine d'une anorexie et entrainer une stase gastro-intestinale qui est une urgence (Grint, 2013 ; Lee *et al.*, 2018 ; Sanchez-Migallon Guzman et Steffey, 2021). Le stress post-chirurgical joue aussi un rôle dans la stase gastro-intestinale d'où l'intérêt d'une hospitalisation dans un environnement non anxiogène. Dans notre étude aucune stase gastro-intestinale n'a été mise en évidence. Dans la littérature, ni la douleur modérée/sévère ni la stase gastro-intestinale ne sont rapportées lors d'OV/OVH sous coelioscopie chez la lapine (Divers, 2015 ; Proença, 2015 ; Sladakovic et Divers, 2016 ; Coleman *et al.*, 2018).

La baisse de l'alimentation est aussi une complication fréquente en post-opératoire chez la lapine. Elle peut être liée à l'anesthésie, à la douleur ou au stress de l'hospitalisation. Dans notre étude la reprise de l'alimentation s'est dans l'ensemble bien déroulée malgré de courts épisodes de dysorexie chez deux lapines durant le premier jour post-opératoire. Certaines lapines ont perdu du poids alors qu'elles étaient en croissance. Trois lapines en ont perdu après entre J0 et J1, ce qui est difficilement interprétable du fait de l'ablation de l'utérus dont le poids était inconnu. Trois lapines ont perdu du poids entre J1 et J2 : cela peut s'expliquer soit par la dysorexie, soit par le régime alimentaire. En effet, il est probable que

l'absence de granulés chez ces trois lapines ait été en partie responsable de la perte de poids.

Les complications de plaies, tels que les séromes, la déhiscence de points cutanés et les abcès, sont rapportées chez la lapine (Harcourt-Brown, 2013 ; Sanchez-Migallon Guzman et Steffey, 2021). Elles sont aussi retrouvées lors de stérilisation sous coelioscopie chez la chienne (Austin *et al.*, 2003 ; Davidson *et al.*, 2004 ; Mayhew, 2011). Dans notre étude il s'agissait des complications les plus fréquentes, atteignant 4 lapines (67 %) : 2 lapines ont eu des lésions inflammatoires compatibles avec un abcès et 2 autres un sérome et une déhiscence de points cutanés. Toutes ces complications sont toutefois restées mineures. Ces résultats contrastent avec la littérature qui met en évidence un faible taux de complications de plaie, de 0 à 11 %, lors de stérilisation sous coelioscopie chez la chienne (Austin *et al.*, 2003 ; Davidson *et al.*, 2004 ; Case *et al.*, 2011 ; Buote *et al.*, 2011 ; Shariati *et al.*, 2014 ; Charlesworth et Sanchez, 2019). En outre il a été démontré que le taux d'infection des sutures d'une chirurgie sous coelioscopie était inférieur à celui par laparotomie en médecine humaine principalement (Biscione *et al.*, 2007 ; Imai *et al.*, 2008 ; Park *et al.*, 2013 ; Bogani *et al.*, 2014) mais aussi en médecine vétérinaire (Mayhew *et al.*, 2012). Une hypothèse pour le taux élevé de complications de plaie serait la difficulté voire l'impossibilité de prévenir ces complications cutanées du fait de l'absence de pansement, de collerette en post-opératoire chez la lapine ainsi que la difficulté à maintenir une cage d'hospitalisation propre (foin et absence de litière) contrairement à ce qui est utilisé chez le chien et le chat. En outre les deux lapines ayant développé, à J6 et J20, une lésion inflammatoire compatible avec un abcès sur leur plaie, étaient hyperthermes (40,1°C et 40,3°C) le lendemain post-opératoire (J1(08)) en hospitalisation. Il est probable qu'une infection de la plaie ait été favorisée par la difficulté de protéger la plaie, particulièrement lors de l'hospitalisation.

Dans notre étude trois rémanences ovariennes sont suspectées sur la base de comportements sexuels persistants et d'éléments cliniques. Pourtant la totalité de l'ovaire a été retiré avec l'utérus et cela était vérifié pour chaque lapine par deux vétérinaires et contrôlé à posteriori par le visionnage des films. En outre théoriquement la meilleure visualisation de l'ovaire sous coelioscopie diminuerait le risque de rémanence ovarienne comparativement à la voie ouverte mais aucune étude ne l'a vérifié. Chez une unique lapine, un fragment de tissu ovarien/utérin a été dispersé par le morcellateur mais retrouvé immédiatement et les suspicions de rémanences ne concernent pas cette lapine. Deux de ces suspicions n'ont pu être confirmées ni par échographie, ni par des dosages de LH, œstradiol ou progestérone plasmatique. Une de ces suspicions a été renforcée par un dosage de l'hormone anti-müllérienne qui était anormalement élevée. Une hypothèse plausible est la dissémination de cellules ovariennes pendant la morcellation. De nombreuses études en médecine humaine montrent que la morcellation de l'utérus peut entraîner une dissémination de cellules ovariennes et utérines dans la cavité péritonéale à l'origine de rémanence ovarienne, de récurrence et métastases tumorales utérines ou encore d'endométriome iatrogène (par implantation de tissu endométrial viable) (Sepilian et Della Badia, 2003 ; Einstein *et al.*, 2008 ; Kill *et al.*, 2011 ; Park *et al.*, 2011 ; Turner *et al.*, 2013 ; Krentel et De Wilde, 2016 ; Noel et Isaacson, 2016). Pour ces raisons-là, la morcellation de l'utérus est déconseillée par la Food and Drug Administration (FDA) depuis 2014 (McCarthy, 2014). Toutefois la mise en place d'un sac sous coelioscopie afin de morceler l'utérus à l'intérieur semble être une solution fiable pour conserver l'intérêt du morcellateur sans disséminer de cellules ou tissu dans la cavité péritonéale. Cela a été validé par la FDA en 2020 qui recommande désormais d'utiliser le morcellateur uniquement dans un sac.

### 1.2.8 Longueurs des sutures

Dans notre étude trois sutures dont deux d'une médiane d'une dizaine de mm de longueur et une d'une médiane de 3,5 mm de longueur étaient obtenues. Lors d'une OVH une suture de

20 à 30 mm est en général obtenue (Harcourt-Brown, 2013 ; Sanchez-Migallon Guzman et Steffey, 2021) ce qui est comparable avec la longueur totale de nos trois incisions. A notre connaissance, aucune donnée n'existe en médecine vétérinaire sur l'évolution de la cicatrisation en fonction de la longueur de la suture. Quant à l'aspect esthétique, il n'est pas aussi important qu'en médecine humaine du fait de la repousse des poils et la préférence entre trois plus petites sutures ou une plus grande varie selon le propriétaire. Ainsi la longueur des sutures dans notre étude n'apparaît pas comme un argument en faveur d'une coelioscopie, ni en défaveur. Cependant, sous coelioscopie, la taille des incisions dépendant des canules mises en place, il serait possible avec des canules de 3 mm d'obtenir des incisions de plus faible longueur.

## **2. Étude critique**

### **2.1 Limites du protocole opératoire**

Une première limite du protocole opératoire consiste en l'absence d'homogénéité dans le protocole opératoire. Tout d'abord la localisation des ports endoscopiques a varié entre les chirurgies selon 3 positions différentes. Cela pourrait influencer la survenue d'incidents, accidents, complications et la durée chirurgicale. Il est envisageable dans notre étude, que la position très caudale du port optique chez une lapine soit en partie responsable d'une augmentation de la durée chirurgicale, en gênant la visualisation et la manipulation des cornes utérines par la proximité avec la vessie. Une autre variation était l'absence de suture en bourse de la canule optique chez la première lapine opérée ce qui a favorisé le glissement de l'instrument et a probablement contribué à accroître la durée chirurgicale.

Une autre limite potentielle est la fatigabilité du chirurgien qui n'est toutefois pas quantifiable. Elle pourrait influencer la survenue d'incidents, accidents ainsi que la durée opératoire. Il aurait pu être préférable de répartir les 6 chirurgies sur 3 jours plutôt que 2. Toutefois dans notre étude cela ne s'est pas vérifiée : les deux chirurgies réalisées en dernier n'étaient ni plus longues ni associées à plus d'incidents, accidents ou complications.

### **2.2 Limites du suivi post-opératoire**

La première limite est l'absence d'uniformité dans la durée du suivi post-opératoire, qui était conditionnée par l'adoption des lapines. Il avait été prévu initialement d'hospitaliser les lapines pendant 3 jours en post-opératoire mais 3 d'entre elles ne l'ont été qu'un seul jour post-opératoire. Cela a ainsi entraîné des différences dans la durée de l'analgésie post-opératoire par la buprénorphine et dans le suivi post-opératoire de l'état général, de la douleur et de la reprise alimentaire. Une hospitalisation post-opératoire de 3 jours a semblé idéale car il s'agissait d'une nouvelle technique pas encore décrite chez la lapine et qu'une surveillance accrue était nécessaire. Toutefois les lapines lors d'OVH en clientèle sont rarement hospitalisées au-delà du lendemain post-opératoire et ne reçoivent donc pas de buprénorphine pendant 3 jours. Un traitement analgésique durant un jour aurait été plus représentatif de ce qui se pratique en clientèle et aurait peut-être permis de détecter une douleur plus intense que dans notre étude.

Le questionnaire téléphonique bien qu'il ait été construit de façon à être le plus complet et précis possible, ne permettait de connaître l'état général des lapines qu'à travers les observations du propriétaire qui aurait pu ne pas remarquer certaines anomalies ou mésinterpréter certains comportements ou l'aspect de la plaie par exemple. Un suivi en consultation au ChuvA à 5 et 10-12 jours post-opératoires aurait été préférable pour suivre l'évolution de l'état général et de la plaie.

Une autre limite concerne l'évaluation de la douleur. Tout d'abord il aurait été préférable de faire deux évaluations de la douleur par deux évaluateurs différents et de faire une moyenne pour chaque mesure ensuite. Même s'il existe un barème pour le score de douleur, la notation reste subjective et peut différer d'un évaluateur à l'autre. De plus il peut y avoir une sous-estimation de la douleur car l'évaluateur sait qu'il s'agit d'une OVH sous coelioscopie, dont il a été prouvé que la douleur engendrée était moindre que lors de laparotomie, et avec une prise en charge analgésique multimodale. Ainsi des évaluateurs ne connaissant ni la procédure chirurgicale, ni les injections post-opératoires, seraient plus objectifs. Une autre remarque est que le stress et la douleur génèrent souvent les mêmes symptômes chez le lapin : alimentation diminuée, prostration, bruxisme, apathie. Ainsi un lapin sain non douloureux et uniquement stressé pourrait avoir un score de douleur élevé dans notre étude. Pour éviter cette confusion, des mesures de réduction du stress étaient mises en place : visites 3 fois par jour uniquement, isolement le reste de la journée, manipulation en respectant les bonnes pratiques de contention. Enfin les grimaces faciales seraient plus spécifiques d'une douleur. Toutefois les paramètres mesurés dans cette échelle tels que l'aplatissement des joues, la forme du museau et la position des vibrisses sont très subjectifs et assez difficiles à évaluer.

Les mêmes remarques peuvent être faites sur les scores d'alimentation : il s'agissait d'une mesure subjective, dont la notation aurait pu changer si l'évaluateur était étranger à l'étude. Son interprétation est d'ailleurs difficile : une baisse de l'alimentation en post-opératoire n'est pas toujours en lien avec la chirurgie et peut être expliquée par le stress engendré par l'hospitalisation ou par une augmentation de la température ambiante (Amici *et al.*, 1998). Or dans notre étude les lapines étaient hospitalisées dans une pièce chaude (25 - 30°C) en plein été.

### **3. Perspectives**

#### **3.1 Étude comparative entre l'OVH sous coelioscopie, l'OVH sous coelioscopie assistée et l'OVH par laparotomie**

Bien que chez l'homme, le chien et le chat, la coelioscopie ait fait ses preuves dans la réduction de la douleur et de l'inflammation, la rapidité de la récupération et la diminution de la fréquence des incidents, accidents, complications et adhérences post-opératoires, des études comparatives entre OVH sous coelioscopie et par laparotomie chez la lapine sont nécessaires pour évaluer ces éventuels avantages. L'enjeu est d'autant plus important que la stérilisation chez la lapine est systématiquement conseillée et que la réduction de la douleur ainsi que l'amélioration de la récupération post-opératoire sont particulièrement intéressantes chez la lapine dont le risque de stase gastro-intestinale post-opératoire est important. Plusieurs études seraient nécessaires pour comparer différentes techniques d'OVH sous coelioscopie à 1, 2 ou 3 ports endoscopiques avec l'OVH par laparotomie.

#### **3.2 Étude comparative entre différentes techniques d'OVH sous coelioscopie**

Une autre perspective serait de comparer une technique d'OVH assistée ou non sous coelioscopie utilisant un unique port endoscopique avec une technique à 3 ports endoscopiques telle celle de cette étude. La technique à un port est bien décrite en médecine humaine et vétérinaire sous le nom de Single Incision Laparoscopic Surgery, ou SILS, (cf partie 4.2.2.1) notamment grâce à un dispositif mousse, le SILS™ Port (Covidien), permettant de contenir trois canules et un robinet d'insufflation (Manassero *et al.*, 2012). Elle a déjà été décrite lors d'OVH chez trois lapines (Coleman *et al.*, 2018).

Plusieurs études en médecine humaines (Leggett *et al.*, 2000 ; Agrusa *et al.*, 2013 ; Minaev *et al.*, 2020) et vétérinaire (Gonzalez-Gasch et Monnet, 2015) montrent qu'une technique chirurgicale SILS permettrait une diminution de la douleur post-opératoire, des incidents/accidents et une récupération post-opératoire plus rapide comparativement à des technique à plusieurs ports. L'influence de cette technique sur la durée chirurgicale n'est pas consensuelle, certaines études mettant en évidence une diminution (Gonzalez-Gasch et Monnet, 2015 ; Minaev *et al.*, 2020) tandis que d'autres montrent une augmentation (Agrusa *et al.*, 2013). Enfin cette technique présenterait comme principal inconvénient la difficulté technique inhérente à la proximité des instruments et à leur collision fréquente (Manassero *et al.*, 2012 ; Tapia-Araya *et al.*, 2015).

### **3.3 Usage du morcellateur**

Tout d'abord pour les raisons évoquées précédemment, l'utilisation future d'un morcellateur en médecine vétérinaire devrait se faire en utilisant un sac endoscopique quelle que soit la chirurgie. Le morcellateur est principalement indiqué chez la femme pour retirer du tissu utérin après une hystérectomie ou une myomectomie. Cet appareil pourrait avoir sa place dans d'autres chirurgies vétérinaires particulièrement chez le chien (races moyennes et grandes), chez lequel les dimensions et le poids du dispositif seraient plus adaptés que chez le lapin.

Le morcellateur pourrait tout d'abord être utilisé lors d'OVH sous coelioscopie sur des polypes et kystes utérins chez le chien ou le chat. Il pourrait aussi être utilisé lors de cryptorchidectomie abdominale, assez commune, lors de néphrectomie (indiquée lors d'hydronephrose terminale ou de tumeurs) et lors de prostatectomie (indiquée lors de tumeur prostatique). Ces deux dernières chirurgies sont toutefois rarement pratiquées. Hormis la morcellation du rein après néphrectomie sous coelioscopie (Kim *et al.*, 2013), aucune de ces techniques n'a jamais été décrite en médecine vétérinaire.

Enfin il faut tenir compte que l'analyse histopathologique du tissu morcelé pourrait être difficilement interprétable. Bien que l'analyse histologique puisse être réalisée sur le tissu utérin après morcellation chez la femme, cela n'est pas nécessairement vrai pour d'autres tissus et chirurgies.

### **3.4 Intérêt de l'insufflation de CO<sub>2</sub> humidifié**

L'insufflation de CO<sub>2</sub> chauffé (37°C) et humidifié présente de nombreux avantages tels qu'une prévention de l'hypothermie per-opératoire, une diminution de la douleur post-opératoire, une meilleure récupération post-opératoire, une prévention des adhérences post-opératoires comparativement au CO<sub>2</sub> sec utilisé dans notre étude (Ott *et al.*, 1998 ; Mouton *et al.*, 1999 ; Peng *et al.*, 2009 ; Oderda *et al.*, 2019 ; Wittenborn *et al.*, 2019).

Il serait intéressant d'étudier ces avantages chez les chiens, chats et particulièrement chez le lapin qui est le plus sujet aux hypothermies per-opératoires et adhérences post-opératoires et dont la douleur post-opératoire peut avoir des conséquences graves (stase gastro-intestinale).

## 4. Éléments clefs de la technique

Cette partie récapitule les préférences instrumentales et techniques du chirurgien :

- La vidange pré-opératoire de la vessie est fondamentale car elle peut gêner la visualisation du vagin. De plus le risque de lésion de la vessie lors de la thermofusion du vagin est plus important si elle est pleine.
- La pince de thermofusion de 5 mm est recommandée car son usage était bien plus confortable que la pince de 12 mm.
- La position préférée des ports est celle dans laquelle le port optique est localisé 2 cm caudalement à l'ombilic. Les autres ports étaient situés 4 à 4,5 cm crânialement au port optique et l'autre 3 à 3,5 cm caudalement. Cette position donnait un meilleur accès aux ovaires et au vagin par rapport aux deux autres positions et ce, sans être gêné par la vessie.
- La suture en bourse de la canule optique est fortement recommandée afin de limiter les glissements de cette canule et la perte du pneumopéritoine. Elle n'a pas été réalisée pour les autres canules instrumentales car elles glissaient moins et un assistant pouvait les tenir au besoin.
- Concernant la manipulation des instruments, la préférence du chirurgien (qui est droitier) était de maintenir la pince à préhension dans la main gauche et la pince de thermofusion dans la main droite quel que soit le côté de la lapine.
- L'ovaire gauche a toujours été recherché en premier car il est plus accessible.
- Concernant la coagulation et la section du vagin, le chirurgien privilégiait la réaliser du côté droit de la lapine, c'est-à-dire une fois que la coagulation et section de l'ovaire gauche était réalisée. Cela permettait d'avoir la pince de thermofusion à la fois au niveau du port caudal, donc plus proche du vagin, et maintenue par la main droite, donc plus simple à manipuler.
- Un des points critiques que l'étude a permis de soulever est la potentielle dissémination de cellules ovariennes ou utérines dans la cavité abdominale qui conduit à recommander systématiquement l'utilisation d'un sac endoscopique lors de la morcellation, procédure qui est désormais consensuelle en médecine humaine.
- La fermeture du plan cutané en points simples a été préférée au surjet car aucun pansement n'était réalisé et les lapines ont tendance à inspecter leur plaie. De ce fait le risque de déhiscence totale de la plaie est plus faible. Elle était réalisée avec un fil monofilament irrésorbable de décimale 2 (polyamide, Ethilon™, Ethicon) chez deux lapines et un fil monofilament résorbable de décimale 1,5 (glycomère 631, Biosyn®, Medtronic™) chez quatre lapines. Le fil résorbable a été préféré pour éviter le retrait de fils chez ces lapines.



# Conclusion

---

La stérilisation chirurgicale est une chirurgie couramment réalisée chez la lapine. Elle a pour objectif de contrôler la reproduction, limiter l'expression des comportements sexuels gênants (territorialité, agressivité, courses en cercle, frottements aux meubles et aux jambes, vocalises, montes, malpropreté) et prévenir les maladies ovariennes, utérines et mammaires. A la différence des carnivores domestiques, la stérilisation de la lapine est considérée comme indispensable et l'OVH est préférée à l'OV en raison d'une particularité de la lapine : l'adénocarcinome utérin dont la prévalence est élevée et le pronostic mauvais.

Toute chirurgie chez le lapin peut entraîner des accidents et complications à un taux plus élevé que chez les carnivores domestiques à cause de l'anesthésie, de la douleur, du stress post-opératoire et de l'hospitalisation post-opératoire. Cela amène ainsi à développer de nouvelles techniques chirurgicales moins invasives. Depuis quelques années, la coelioscopie a fait ses preuves en médecine vétérinaire chez le chien et le chat en termes de réduction de la douleur, de l'inflammation, du stress post-opératoire et d'amélioration de la récupération post-opératoire. Alors que l'OVH sous coelioscopie pourrait être très avantageuse, aucune technique n'a été décrite entièrement sous coelioscopie chez la lapine.

L'objectif de notre étude était d'étudier la faisabilité d'une technique d'OVH entièrement sous coelioscopie chez 6 lapines, de race moyenne, de 5 mois et de décrire l'utilisation d'un morcellateur dont le rôle était de pouvoir extraire l'utérus sans avoir besoin d'agrandir l'ouverture du port, ce qui n'avait jamais été réalisé auparavant en médecine vétérinaire. Ce travail montre que l'OVH sous coelioscopie à l'aide d'un morcellateur est techniquement réalisable chez ces lapines avec un endoscope et des instruments de 5 mm de diamètre et a permis de mettre en avant des points clefs de la technique reproductibles pour les vétérinaires désirant réaliser des OVH sous coelioscopie chez la lapine (cf 4. Eléments clefs). Les points forts étaient l'excellente visualisation de l'appareil reproducteur permise par l'optique, la rapidité de la localisation des cornes utérines et ovaies, la facilité de la coagulation et section des mésos et du vagin, l'absence d'incidents/accidents anesthésiques et chirurgicaux majeurs, la récupération post-opératoire rapide sans douleur, abattement ou anorexie et enfin une durée opératoire similaire à l'OVH par laparotomie. Les principales difficultés techniques étaient le glissement des canules et la manipulation du morcellateur. Enfin un des points critiques de la technique est la suspicion clinique et/ou hormonale de trois rémanences ovariennes imputables à la dissémination de cellules ovariennes dans la cavité péritonéale par le morcellateur. L'utilisation d'un sac endoscopique lors de morcellation est devenue consensuelle en médecine humaine afin d'éviter cette dissémination.

Ces résultats sont prometteurs et amènent à réaliser des études comparatives chez la lapine entre la coelioscopie et la voie ouverte, mais aussi entre différentes techniques d'OVH sous coelioscopie faisant varier le nombre de ports endoscopiques. En effet les nouvelles techniques chirurgicales coelioscopiques par incision unique semblent très prometteuses chez les carnivores domestiques. Dans le cadre de la recherche d'une réduction de la douleur et de la prévention de l'hypothermie, primordiales chez le lapin, l'insufflation de CO<sub>2</sub> humidifié et chauffé pourrait être une approche intéressante d'après son efficacité chez l'homme, et devrait être exploré. Le morcellateur utilisé dans notre étude (Rotocut® G1, Karl Storz-Endoscopy™), finalement peu adapté à la lapine, pourrait trouver sa place chez le chien notamment dans l'OVH, la néphrectomie, ou toutes interventions nécessitant l'exérèse de tissus volumineux.





# Liste des références bibliographiques

---

- AGRUSA A., ROMANO G., CUCINELLA G., *et al.* (2013) Laparoscopic, three-port and SILS cholecystectomy: a retrospective study. *G. Chir* 34(9-10), 249-253
- AMICI A., CANGANELLA F., BEVILACQUA L. (1998) Effects of high ambient temperature in rabbits: metabolic changes, caecal fermentation and bacterial flora. *World Rabbit Sci.* 6(3-4), 319-324
- ANDERSON S.J., FRANSSON B.A. (2019) Complications related to entry techniques for laparoscopy in 159 dogs and cats. *Vet. Surg.* 48(5), 707-714
- ASAKAWA M.G., GOLDSCHMIDT M.H., UNE Y., NOMURA Y. (2008) The Immunohistochemical Evaluation of Estrogen Receptor- $\alpha$  and Progesterone Receptors of Normal, Hyperplastic, and Neoplastic Endometrium in 88 Pet Rabbits. *Vet. Pathol.* 45(2), 217-225
- AUSTIN B., LANZ O.I., HAMILTON S.M., BROADSTONE R.V., MARTIN R.A. (2003) Laparoscopic Ovariohysterectomy in Nine Dogs. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 39(4), 391-396
- AXNÉR E., STRÖM HOLST B. (2015) Concentrations of anti-Müllerian hormone in the domestic cat. Relation with spay or neuter status and serum estradiol. *Theriogenology* 83(5), 817-821
- BABA N., VON HAAM E. (1972) Animal model: spontaneous adenocarcinoma in aged rabbits. *Am. J. Pathol.* 68(3), 653-656
- BAILEY J.E., PABLO L.S. (1999) Anesthetic and physiologic considerations for veterinary endosurgery. In *Veterinary Endosurgery*, Eds Freeman L.J. Saint-Louis, Mosby, pp 24-43
- BARNETT J.C., HAVRILESKY L.J., BONDURANT A.E., *et al.* (2011) Adverse events associated with laparoscopy vs laparotomy in the treatment of endometrial cancer. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 205(2), 143.e1-143.e6
- BARONE R. (1984) Anatomie comparée des mammifères domestiques: Splanchnologie I. Paris, Vigot.
- BARONE R. (2001) Anatomie comparée des mammifères domestiques: Splanchnologie II. Paris, Vigot.
- BARRERA J.S., MONNET E. (2012) Effectiveness of a bipolar vessel sealant device for sealing uterine horns and bodies from dogs. *Am. J. Vet. Res.* 73(2), 302-305
- BARTER L.S., EPSTEIN S.E. (2014) Comparison of Doppler, oscillometric, auricular and carotid arterial blood pressure measurements in isoflurane anesthetized New Zealand white rabbits. *Vet. Anaesth. Analg.* 41(4), 393-397
- BELLINI L., VELADIANO I.A., SCHRANK M., CANDATEN M., MOLLO A. (2018) Prospective clinical study to evaluate an oscillometric blood pressure monitor in pet rabbits. *BMC Vet. Res.* 52(14), 1-8
- BENATO L., HAMMOND J. (2018) Rabbit Neutering in Primary-Care Education: Insights from a Surgical Clinic. *J. Vet. Med. Educ.* 45(1), 91-98
- BENOIT H. (2009) Etablissement et validation statistique d'une échelle d'évaluation de la douleur post-opératoire chez le lapin. Thèse méd vét. Ecole nationale vétérinaire de Lyon.
- BISCIONE F.M., COUTO R.C., PEDROSA T.M., NETO M.C. (2007) Comparison of the risk of surgical site infection after laparoscopic cholecystectomy and open cholecystectomy. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 28(9), 1103-1106
- BOGANI G., CROMI A., UCCELLA S., *et al.* (2014) Laparoscopic versus open abdominal management of cervical cancer: long-term results from a propensity-matched analysis. *J. Minim. Invasive Gynecol.* 21(5), 857-862
- BORIE F., MATHONNET M., DELEUZE A., *et al.* (2018) Risk management for surgical energy-driven devices used in the operating room. *J. Visc. Surg.* 155(4), 259-264
- BOURDOISEAU G., BRIEND-MARCHAL A., DILLIERE-LESSEUR L., *et al.* (2017) Guide thérapeutique et clinique vétérinaire - NAC - Tome 2, 5ème. ed. Puteaux, Point vétérinaire.
- BOUSSARIE D., RIVAL F. (2013) Médecine et chirurgie du lapin de compagnie. Paris, Vetnac.
- BRADLEY M.P., DOERNING C.M., NOWLAND M.H., LESTER P.A. (2019) Intramuscular Administration of Alfaxalone Alone and in Combination for Sedation and Anesthesia of Rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *J. Am. Assoc. Lab. Anim. Sci. JAALAS* 58(2), 216-222
- BRODBELT D.C., BLISSITT K.J., HAMMOND R.A., *et al.* (2008) The risk of death: the confidential enquiry into perioperative small animal fatalities. *Vet. Anaesth. Analg.* 35(5), 365-373
- BUOTE N.J., KOVAK-MCCLARAN J.R., SCHOLD J.D. (2011) Conversion from Diagnostic Laparoscopy to Laparotomy: Risk Factors and Occurrence. *Vet. Surg.* 40(1), 106-114
- BUOTE N.J. (2015) Laparoscopic Ovariectomy and Ovariohysterectomy. In *Small Animal Laparoscopy and Thoracoscopy*, Eds Fransson B.A., Mayhew P.D. Ames, Wiley-Blackwell, pp 207-216

- BUOTE N.J., MCCLARAN J.K. (2015) Laparoscopic Contraindications, Complications, and Conversion. *In Small Animal Laparoscopy and Thoracoscopy*, Eds Fransson B.A., Mayhew P.D. Ames, Wiley-Blackwell, pp 93-104
- CASE J.B., MARVEL S.J., BOSCAN P., MONNET E.L. (2011) Surgical time and severity of postoperative pain in dogs undergoing laparoscopic ovariectomy with one, two, or three instrument cannulas. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 239(2), 203-208
- CASE J.B., BOSCAN P.L., MONNET E.L., *et al.* (2015) Comparison of surgical variables and pain in cats undergoing ovariohysterectomy, laparoscopic-assisted ovariohysterectomy, and laparoscopic ovariectomy. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 51(1), 1-7
- CHANIOTAKIS I., ANTONIOU E., KOSTOMITSOPOULOS N., *et al.* (2018) Stress response to ovariohysterectomy in rabbits: role of anaesthesia and surgery. *J. Obstet Gynaecol* 38(5), 697-701
- CHARLESWORTH T.M., SANCHEZ F.T. (2019) A comparison of the rates of postoperative complications between dogs undergoing laparoscopic and open ovariectomy. *J. Small Anim. Pract.* 60(4), 218-222
- COISMAN J.G., CASE J.B., SHIH A., *et al.* (2014) Comparison of surgical variables in cats undergoing single-incision laparoscopic ovariectomy using a LigaSure or extracorporeal suture versus open ovariectomy. *Vet. Surg.* 43(1), 38-44
- COLEMAN K.A., MONNET E., JOHNSTON M.S. (2018) Single port laparoscopic-assisted ovariohysterectomy in 3 rabbits. *J. Exot. Pet Med.* 27(1), 21-24
- CULP W.T.N., MAYHEW P.D., BROWN D.C. (2009) The Effect of Laparoscopic Versus Open Ovariectomy on Postsurgical Activity in Small Dogs. *Vet. Surg.* 38(7), 811-817
- DAVIDSON E.B., DAVID MOLL H., PAYTON M.E. (2004) Comparison of Laparoscopic Ovariohysterectomy and Ovariohysterectomy in Dogs. *Vet. Surg.* 33(1), 62-69
- DEVITT C.M., COX R.E., HAILEY J.J. (2005) Duration, complications, stress, and pain of open ovariohysterectomy versus a simple method of laparoscopic-assisted ovariohysterectomy in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 227(6), 921-927
- DI GIROLAMO N., SELLERI P. (2021) Disorders of the Urinary and Reproductive Systems. *In Ferrets, Rabbits, and Rodents Clinical Medicine and Surgery*, Eds Quesenberry K.E., Orcutt C.J., Mans C., Carpenter J.W., 4th ed. St Louis, Elsevier Saunders, pp 201-219
- DIVERS S. (2010) Clinical Technique: Endoscopic Oophorectomy in the Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*): The Future of Preventative Sterilizations. *J. Exot. Pet Med.* 20(1), 72-80
- DIVERS S.J. (2015) Endoscopic Ovariectomy of Exotic Mammals Using a Three-Port Approach. *Vet. Clin. North Am. Exot. Anim. Pract.* 18(3), 401-415
- DONNELLY T.M., VELLA D. (2021) Basic Anatomy, Physiology, and Husbandry of Rabbits. *In Ferrets, Rabbits, and Rodents Clinical Medicine and Surgery*, Eds Quesenberry K.E., Orcutt C.J., Mans C., Carpenter J.W., 4th ed. St Louis, Elsevier Saunders, pp 131-149
- DORSAY D.A., GREENE F.L., BAYSINGER C.L. (1995) Hemodynamic changes during laparoscopic cholecystectomy monitored with transesophageal echocardiography. *Surg. Endosc.* 9(2), 128-134
- DUHAMELLE A., TESSIER E., LARRAT S. (2017) Ureteral Stenosis Following Ovariohysterectomy in a Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *J. Exot. Pet Med.* 26(2), 132-136
- DUKE T., STEINACHER S.L., REMEDIOS A.M. (1996) Cardiopulmonary Effects of Using Carbon Dioxide for Laparoscopic Surgery in Dogs. *Vet. Surg.* 25(1), 77-82
- DUPRÉ G., FIORBIANCO V., SKALICKY M., *et al.* (2009) Laparoscopic Ovariectomy in Dogs: Comparison Between Single Portal and Two-Portal Access. *Vet. Surg.* 38(7), 818-824
- DUPRÉ G. (2015) Laparoscopic Access Techniques. *In Small Animal Laparoscopy and Thoracoscopy*, Eds Fransson B.A., Mayhew P.D. Ames, Wiley-Blackwell, pp 81-87
- EICK S., LOUDERMILK B., WALBERG E., WENTE M.N. (2013) Rationale, bench testing and in vivo evaluation of a novel 5 mm laparoscopic vessel sealing device with homogeneous pressure distribution in long instrument jaws. *Ann. Surg. Innov. Res.* 7, 1-8
- EINSTEIN M.H., BARAKAT R.R., CHI D.S., *et al.* (2008) Management of uterine malignancy found incidentally after supracervical hysterectomy or uterine morcellation for presumed benign disease. *Int. J. Gynecol. Cancer.* 18(5), 1065-1070
- ELSINGHORST Th.A.M., TIMMERMANS H.J.F., HENDRIKS H.G.Ch.J.M. (1984) Comparative pathology of endometrial carcinoma. *Vet. Q.* 6(4), 200-208
- FIORBIANCO V., SKALICKY M., DOERNER J., FINDIK M., DUPRÉ G. (2012) Right Intercostal Insertion of a Veress Needle for Laparoscopy in Dogs. *Vet. Surg.* 41(3), 367-373
- FRANSSON B.A., MAYHEW P.D. (2015) *Small Animal Laparoscopy and Thoracoscopy*. Ames, Wiley-Blackwell.

- FREEMAN L.J. (2012) Operative laparoscopy. In *Clinical Manual of Small Animal Endosurgery*, Eds Hotston Moore A., Angela Ragni R. Chichester, Wiley-Blackwell
- FREEMAN L.J., HENDRICKSON D.A. (1999) Minimally invasive surgery of the reproductive system. In *Veterinary Endosurgery*, Eds Freeman L.J. Saint-Louis, Mosby, pp 205-225
- GALLEGO M. (2017) Laboratory reference intervals for systolic blood pressure, rectal temperature, haematology, biochemistry and venous blood gas and electrolytes in healthy pet rabbits. *Open Vet. J.* 7(3), 203-207
- GAUTHIER O., HOLOPHERNE-DORAN D., GENDARME T., *et al.* (2014) Assessment of Postoperative Pain in Cats After Ovariectomy by Laparoscopy, Median Celiotomy, or Flank Laparotomy. *Vet. Surg.* 44(S1), 23-30
- GEYER A., POTTH T., OTZDORFF C., *et al.* (2016) Histopathologic examination of the genital tract in rabbits treated once or twice with a slow-release deslorelin implant for reversible suppression of ovarian function. *Theriogenology* 86(9), 2281-2289
- GLASER L.M., FRIEDMAN J., TSAI S., CHAUDHARI A., MILAD M. (2018) Laparoscopic myomectomy and morcellation: A review of techniques, outcomes, and practice guidelines. *Best Pract. Res. Clin. Obstet. Gynaecol.* 46, 99-112
- GONZALEZ-GASCH E., MONNET E. (2015) Comparison of Single Port Access Versus Multiple Port Access Systems in Elective Laparoscopy: 98 Dogs (2005-2014). *Vet. Surg.* 44(7), 895-899
- GRACE P.A., QUERESHI A., COLEMAN J., *et al.* (1991) Reduced postoperative hospitalization after laparoscopic cholecystectomy. *Br. J. Surg.* 78(2), 160-162
- GREENE H.S.N. (1941) Uterine adenomata in the rabbit. *J. Exp. Med.* 73(2), 273-292
- GREENE H.S.N. (1959) Adenocarcinoma of the uterine fundus in the rabbit. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 75(2), 535-542
- GREENE H.S.N., STRAUSS J.S. (1949) Multiple primary tumors in the rabbit. *Cancer* 2(4), 673-691
- GRIFFITHS C.T., CRAIG J.M., KISTNER R.W., *et al.* (1975) Effect of castration, estrogen, and timed progestins on induced endometrial carcinoma in the rabbit. *Gynecol. Oncol.* 3(4), 259-275
- GRINT N. (2013) Anaesthesia. In *BSAVA Manual of Rabbit Surgery, Dentistry and Imaging.*, Eds Harcourt-Brown F., Chitty J. Gloucester, British Small Animal Veterinary Association, pp 1-25
- GRINT N., MURISON P. (2007) Peri-operative body temperatures in isoflurane-anaesthetized rabbits following ketamine-midazolam or ketamine-medetomidine. *Vet. Anaesth. Analg.* 34, 181-189
- GROSS M.E., DODAM J.R., FAUNT K.K. (2005) Anesthetic considerations for endoscopy. In *Veterinary endoscopy for the small animal practitioner*, Eds Mac Carthy T.C. Westline Industrial Drive, Elsevier Saunders, pp 21-30
- GRUBB T. (2016) Respiratory compromise. In *BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia*, Eds Duke-Novakovski T., de Vries M., Seymour C. Gloucester, British Small Animal Veterinary Association, pp 314-328
- GRUIONU G., GRUIONU L.G., DUGGAN M., *et al.* (2019) Feasibility of a Portable Abdominal Insufflation Device for Controlling Intraoperative Bleeding After Abdominal Blunt Trauma. *Surg. Innov.* 26(6), 662-667
- GUTT C.N., ONIU T., SCHEMMER P., MEHRABI A., BÜCHLER M.W. (2004) Fewer adhesions induced by laparoscopic surgery? *Surg. Endosc.* 18(6), 898-906
- GUZMAN D.S.-M., GRAHAM J.E., KELLER K., *et al.* (2015) Colonic Obstruction Following Ovariohysterectomy in Rabbits: 3 Cases. *J. Exot. Pet Med., Neurology* 24(1), 112-119
- HAMPSHIRE V., ROBERTSON S. (2015) Using the facial grimace scale to evaluate rabbit wellness in post-procedural monitoring. *Lab Anim.* 44(7), 259-260
- HANCOCK R.B., LANZ O.I., WALDRON D.R., *et al.* (2005) Comparison of Postoperative Pain After Ovariohysterectomy by Harmonic Scalpel-Assisted Laparoscopy Compared with Median Celiotomy and Ligation in Dogs. *Vet. Surg.* 34(3), 273-282
- HARCOURT-BROWN F. (2013) Neutering. In *BSAVA Manual of Rabbit Surgery, Dentistry and Imaging.*, Eds Harcourt-Brown F., Chitty J. Gloucester, British Small Animal Veterinary Association, pp 138-156
- HARCOURT-BROWN F., CHITTY J. (2013) *BSAVA Manual of Rabbit Surgery, Dentistry and Imaging.* Gloucester, British Small Animal Veterinary Association
- HAWKINS M.G., PASCOE P.J. (2021) Anesthesia, Analgesia, and Sedation of Small Mammals. In *Ferrets, Rabbits, and Rodents Clinical Medicine and Surgery*, Eds Quesenberry K.E., Orcutt C.J., Mans C., Carpenter J.W., 4th ed. St Louis, Elsevier Saunders, pp 536-558
- HEDENQVIST P., ROUGHAN J.V., ANTUNES L., ORR H., FLECKNELL P.A. (2001) Induction of anaesthesia with desflurane and isoflurane in the rabbit. *Lab. Anim.* 35(2), 172-179
- HILLYER E.V. (1994) Pet Rabbits. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 24(1), 25-65

- HOTSTON MOORE Alasdair, ANGELA RAGNI R. (2012) Clinical Manual of Small Animal Endosurgery. Chichester, Wiley-Blackwell
- HOTSTON MOORE A., ANGELA RAGNI R. (2012) Diagnostic Laparoscopy. *In Clinical Manual of Small Animal Endosurgery*, Eds Hotston Moore A., Angela Ragni R. Chichester, Wiley-Blackwell, pp 99-134
- IMAI E., UEDA M., KANAO K., *et al.* (2008) Surgical site infection risk factors identified by multivariate analysis for patient undergoing laparoscopic, open colon, and gastric surgery. *Am. J. Infect. Control* 36(10), 727-731
- INGALLS T.H., ADAMS W.M. (1964) Natural History of Adenocarcinoma of the Uterus in the Phipps Rabbit Colony. *J. Natl. Cancer Inst.* 33(5), 799-806
- ISHIDA T., ONUMA M., ONO S., SANO T. (2014) Anesthesia-associated Death in 160 Rabbits. *Jpn. J. Vet. Anesth. Surg.* 45, 7-12
- IVANKOVICH A.D., MILETICH D.J., ALBRECHT R.F., HEYMAN H.J., BONNET R.F. (1975) Cardiovascular Effects of Intraperitoneal Insufflation with Carbon Dioxide and Nitrous Oxide in the Dog. *Anesthesiology* 42(3), 281-287
- JAEGER A.T., PYPENDOP B.H., AHOKOIVU H., HONKAVAARA J. (2019) Cardiopulmonary effects of dexmedetomidine, with and without vatinoxan, in isoflurane-anesthetized cats. *Vet. Anaesth. Analg.* 46(6), 753-764
- JAKEWAYS M.S.R., MITCHELL V., HASHIM I.A., *et al.* (1994) Metabolic and inflammatory responses after open or laparoscopic cholecystectomy. *Br. J. Surg.* 81(1), 127-131
- JORGENSEN J.O., LALAK N.J., HUNT D.R. (1995) Is laparoscopy associated with a lower rate of postoperative adhesions than laparotomy? A comparative study in the rabbit. *Aust. N. Z. J. Surg.* 65(5), 342-344
- JORIS J., CIGARINI I., LEGRAND M., *et al.* (1992) Metabolic and respiratory changes after cholecystectomy performed via laparotomy or laparoscopy. *Br. J. Anaesth.* 69(4), 341-345
- JORIS J.L., NOIROT D.P., LEGRAND M.J., JACQUET N.J., LAMY M.L. (1993) Hemodynamic changes during laparoscopic cholecystectomy. *Anesth. Analg.* 76(5), 1067-1071
- KARAYIANNAKIS A.J., MAKRI G., MANTZIOKA A., KAROUSOS D., KARATZAS G. (1996) Postoperative pulmonary function after laparoscopic and open cholecystectomy. *Br. J. Anaesth.* 77(4), 448-452
- KASHTAN J., GREEN J.F., PARSONS E.Q., HOLCROFT J.W. (1981) Hemodynamic effects of increased abdominal pressure. *J. Surg. Res.* 30(3), 249-255
- KASOTAKIS G., DUGGAN M., LI Y., *et al.* (2013) Optimal pressure of abdominal gas insufflation for bleeding control in a severe swine splenic injury model. *J. Surg. Res.* 184(2), 931-936
- KAUFNER L., NIGGEMANN P., BAUM T., *et al.* (2019) Impact of brief prewarming on anesthesia-related core-temperature drop, hemodynamics, microperfusion and postoperative ventilation in cytoreductive surgery of ovarian cancer: a randomized trial. *BMC Anesthesiol.* 19(1), 161
- KEATING S.C.J., THOMAS A.A., FLECKNELL P.A., LEACH M.C. (2012) Evaluation of EMLA cream for preventing pain during tattooing of rabbits: changes in physiological, behavioural and facial expression responses. *PloS One* 7(9), e44437
- KILL L.M., KAPETANAKIS V., MCCULLOUGH A.E., MAGRINA J.F. (2011) Progression of pelvic implants to complex atypical endometrial hyperplasia after uterine morcellation. *Obstet. Gynecol.* 117(2 Pt 2), 447-449
- KIM Y.K., PARK S.J., LEE S.Y., *et al.* (2013) Laparoscopic nephrectomy in dogs: an initial experience of 16 experimental procedures. *Vet. J. Lond. Engl.* 197 198(2), 513-517
- KIM T.K., YOON J.R. (2010) Comparison of the neuroendocrine and inflammatory responses after laparoscopic and abdominal hysterectomy. *Korean J. Anesthesiol.* 59(4), 265-269
- KIRBY B.M. (2018) Peritoneum and Retroperitoneum. *In Veterinary Surgery: Small Animal*, Eds Johnston S.A., Tobias K.M., 2nd ed. Riverport Lane, Elsevier Saunders, pp 1603-1636
- KOYANAGI K., KATO F., NAKANISHI K., OZAWA S. (2018) Lateral thermal spread and recurrent laryngeal nerve paralysis after minimally invasive esophagectomy in bipolar vessel sealing and ultrasonic energy devices: a comparative study. *Esophagus* 15(4), 249-255
- KRENTEL H., DE WILDE R.L. (2016) Complications in Laparoscopic Supracervical Hysterectomy (LASH), especially the morcellation related. *Best Pract. Res. Clin. Obstet. Gynaecol.* 35, 44-50
- KÜNZEL F., GRINNINGER P., SHIBLY S., *et al.* (2015) Uterine disorders in 50 pet rabbits. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 51(1), 8-14
- LEE H.W., MACHIN H., ADAMI C. (2018) Peri-anaesthetic mortality and nonfatal gastrointestinal complications in pet rabbits: a retrospective study on 210 cases. *Vet. Anaesth. Analg.* 45(4), 520-528

- LEE S.Y., KIM S.J., JUNG J.-Y. (2020) Effects of 10-min prewarming on core body temperature during gynecologic laparoscopic surgery under general anesthesia: a randomized controlled trial. *Anesth. Pain Med.* 15(3), 349-355
- LEGGETT P.L., CHURCHMAN-WINN R., MILLER G. (2000) Minimizing ports to improve laparoscopic cholecystectomy. *Surg. Endosc.* 14(1), 32-36
- LEIGHTON T., PIANIM N., LIU S.Y., *et al.* (1992) Effectors of hypercarbia during experimental pneumoperitoneum. *Am. Surg.* 58(12), 717-721
- LHERMETTE P., SOBEL D. (2008) Rigid endoscopy and endosurgery : principles. In *BSAVA Manual of Canine and Feline Endoscopy and Endosurgery*, Eds Lhermette P., Sobel D. Gloucester, British Small Animal Veterinary Association, pp 97-108
- LISCIANDRO G.R., FOSGATE G.T., ROMERO L.A., HAUKE S.M., BRIDGEMAN C.H. (2021) The expected frequency and amount of free peritoneal fluid estimated using the abdominal FAST-applied abdominal fluid scores in healthy adult and juvenile dogs. *J. Vet. Emerg. Crit. Care (San Antonio)* 31(1), 43-51
- LUCIANO A.A., MAIER D.B., KOCH E.I., NULSEN J.C., WHITMAN G.F. (1989) A comparative study of postoperative adhesions following laser surgery by laparoscopy versus laparotomy in the rabbit model. *Obstet. Gynecol.* 74(2), 220-224
- MAC CARTHY T.C. (2005) *Veterinary endoscopy for the small animal practitioner*. Saint-Louis, Elsevier Saunders
- MAMA K., DE REZENDE M.L. (2015) Anesthesia Management of Dogs and Cats for Laparoscopy. In *Small Animal Laparoscopy and Thoracoscopy*. Ames, Wiley-Blackwell, pp 75-80
- MANASSERO M., LEPELIER D., VALLEFUOCO R., VIATEAU V. (2012) Laparoscopic ovariectomy in dogs using a single-port multiple-access device. *Vet. Rec.* 171(3), 69-69
- MARÍN P., BELDA E., LAREDO F.G., *et al.* (2020) Pharmacokinetics and sedative effects of alfaxalone with or without dexmedetomidine in rabbits. *Res. Vet. Sci.* 129, 6-12
- MAYHEW P.D. (2011) Complications of minimally invasive surgery in companion animals. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 41(5), 1007-1021
- MAYHEW P.D., FREEMAN L., KWAN T., BROWN D.C. (2012) Comparison of surgical site infection rates in clean and clean-contaminated wounds in dogs and cats after minimally invasive versus open surgery: 179 cases (2007-2008). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 240(2), 193-198
- MAYHEW P.D., PASCOE P.J., KASS P.H., SHILO-BENJAMINI Y. (2013) Effects of pneumoperitoneum induced at various pressures on cardiorespiratory function and working space during laparoscopy in cats. *Am. J. Vet. Res.* 74(10), 1340-1346
- MAYHEW P.D., BROWN D.C. (2007) Comparison of Three Techniques for Ovarian Pedicle Hemostasis During Laparoscopic-Assisted Ovariohysterectomy. *Vet. Surg.* 36(6), 541-547
- MCCARTHY M. (2014) US agency warns against morcellation in hysterectomies and myomectomies. *BMJ* 348, g2872
- MCCRACKEN B.D., BETHS T., HERBERT S., RYAN S.D. (2019) Comparison of isobaric and insufflated laparoscopy-assisted ovariohysterectomy in the common rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *J. Exot. Pet Med.* 28, 193-204
- MCCLEAN E.J., WOODWARD A.P., RYAN S.D. (2020) Comparison of the use of a vessel-sealing device versus ligatures for occlusion of uterine tissues during ovariohysterectomy or ovariectomy in rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Am. J. Vet. Res.* 81(9), 755-759
- MEALY K., GALLAGHER H., BARRY M., *et al.* (1992) Physiological and metabolic responses to open and laparoscopic cholecystectomy. *Br. J. Surg.* 79(10), 1061-1064
- MEISSNER W.A., SOMMERS S.C., SHERMAN G. (1957) Endometrial hyperplasia, endometrial carcinoma, and endometriosis produced experimentally by estrogen. *Cancer* 10(3), 500-509
- MILAD M.P., SOKOL E. (2003) Laparoscopic morcellator-related injuries. *J. Am. Assoc. Gynecol. Laparosc.* 10(3), 383-385
- MINAEV S.V., GERASIMENKO I.N., KIRGIZOV I.V., GRIGOROVA A.N., RUBANOVA M.F. (2020) Multi- and single-port laparoscopic surgery in the treatment of hydatid liver disease. *Khirurgiia (Sofiia)* n°4, 37-41
- MONTEIRO E.R., COELHO K., BRESSAN T.F., SIMÕES C.R., MONTEIRO B.S. (2016) Effects of acepromazine-morphine and acepromazine-methadone premedication on the minimum alveolar concentration of isoflurane in dogs. *Vet. Anaesth. Analg.* 43(1), 27-34
- MOUTON W.G., BESSELL J.R., MILLARD S.H., BAXTER P.S., MADDERN G.J. (1999) A randomized controlled trial assessing the benefit of humidified insufflation gas during laparoscopic surgery. *Surg. Endosc.* 13(2), 106-108

- NAUMANN R.W., BROWN J. (2015) Complications of Electromechanical Morcellation Reported in the Manufacturer and User Facility Device Experience (MAUDE) Database. *J. Minim. Invasive Gynecol.* 22(6), 1018-1021
- NOEL N.L., ISAACSON K.B. (2016) Morcellation complications: From direct trauma to inoculation. *Best Pract. Res. Clin. Obstet. Gynaecol.* 35, 37-43
- NOGRADI A., BATTAY M., COPE I., GÁL J., DUNAY M. (2019) Az inhalációs gázkeverék melegítésének hatása nyulak (*Oryctolagus cuniculus*) és tengerimalacok (*Cavia porcellus*) intraoperatív testhőmérsékletére [Effects on intraoperative body temperature in rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) and guinea pigs (*Cavia porcellus*) by heating the inhalational gas mixture]. *Magy. Allatorvosok Lapja* 141, 93-100
- NYLUND A.M., DRURY A., WEIR H., MONNET E. (2017) Rates of intraoperative complications and conversion to laparotomy during laparoscopic ovariectomy performed by veterinary students: 161 cases (2010-2014). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 251(1), 95-99
- ODERDA M., CERUTTI E., GONTERO P., et al. (2019) The impact of warmed and humidified CO2 insufflation during robotic radical prostatectomy: Results of a randomized controlled trial. *Urologia* 86(3), 130-140
- OKADA N., FUJITA T., KANAMORI J., et al. (2020) Efficacy of prewarming prophylaxis method for intraoperative hypothermia during thoracoscopic esophagectomy. *Esophagus* 17(4), 385-391
- OKHUNOV Z., YOON R., LUSCH A., et al. (2018) Evaluation and Comparison of Contemporary Energy-Based Surgical Vessel Sealing Devices. *J. Endourol.* 32(4), 329-337
- ORR H.E., ROUGHAN J.V., FLECKNELL P.A. (2005) Assessment of ketamine and medetomidine anaesthesia in the domestic rabbit. *Vet. Anaesth. Analg.* 32(5), 271-279
- OTT D.E., REICH H., LOVE B., et al. (1998) Reduction of laparoscopic-induced hypothermia, postoperative pain and recovery room length of stay by pre-conditioning gas with the Insuflow device: a prospective randomized controlled multi-center study. *JSLs* 2(4), 321-329
- PAPP A., VERECZKEI null, LANTOS J., HORVÁTH O.P. (2003) The effect of different levels of peritoneal CO2 pressure on bleeding time of spleen capsule injury. *Surg. Endosc.* 17(7), 1125-1128
- PARIAUT R. (2009) Cardiovascular Physiology and Diseases of the Rabbit. *Vet. Clin. North Am. Exot. Anim. Pract., Cardiology* 12(1), 135-144
- PARK J.-Y., PARK S.-K., KIM D.-Y., et al. (2011) The impact of tumor morcellation during surgery on the prognosis of patients with apparently early uterine leiomyosarcoma. *Gynecol. Oncol.* 122(2), 255-259
- PARK J.-Y., KIM D.-Y., KIM J.-H., et al. (2013) Laparoscopic versus open radical hysterectomy in patients with stage IB2 and IIA2 cervical cancer. *J. Surg. Oncol.* 108(1), 63-69
- PATTON N.M. (1994) Colony husbandry. In *The Biology of the Laboratory Rabbit*, Eds Manning P.J., Ringler D.H., Newcomer C.E., 2nd ed. San Diego, Academic Press, pp 47-61
- PENG Y., ZHENG M., YE Q., et al. (2009) Heated and humidified CO2 prevents hypothermia, peritoneal injury, and intra-abdominal adhesions during prolonged laparoscopic insufflations. *J. Surg. Res.* 151(1), 40-47
- PERCY D.H., BARTHOLD S.W. (2007) Pathology of laboratory rodents and rabbits, 3rd ed. Blackwell Publishing
- PFAMMATTER J.P., PAUL T., ZIEMER G., KALLFELZ H.C. (1995) Successful management of junctional tachycardia by hypothermia after cardiac operations in infants. *Ann. Thorac. Surg.* 60(3), 556-560
- PIZZI R. (2012) Small Exotic Animal Endosurgery. In *Clinical Manual of Small Animal Endosurgery*, Eds Hotston Moore A., Angela Ragni R. Chichester, Wiley-Blackwell
- POLDERMAN K.H., HEROLD I. (2009) Therapeutic hypothermia and controlled normothermia in the intensive care unit: practical considerations, side effects, and cooling methods. *Crit. Care Med.* 37(3), 1101-1120
- POPE J.F.A., KNOWLES T.G. (2014) Retrospective Analysis of the Learning Curve Associated With Laparoscopic Ovariectomy in Dogs and Associated Perioperative Complication Rates. *Vet. Surg.* 43(6), 668-677
- POSNER L.P. (2016) Pre-anaesthetic assessment and preparation. In *BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia*, Eds Duke-Novakovski T., de Vries M., Seymour C., Third. ed. Gloucester, British Small Animal Veterinary Association, pp 6-12
- PROENÇA L.M. (2015) Two-Portal Access Laparoscopic Ovariectomy Using Ligasure Atlas in Exotic Companion Mammals. *Vet. Clin. North Am. Exot. Anim. Pract., Endoscopy* 18(3), 587-596
- RAWLINGS C.A. (2011) Laparoscopy. In *Small Animal Endoscopy*, Eds Tams T.R., Rawlings C.A., 3rd ed. Riverport Lane, Mosby, pp 397-478

- RIOJA GARCIA E. (2016) Urogenital disease. In *BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia*, Eds Duke-Novakovski T., de Vries M., Seymour C. Gloucester, British Small Animal Veterinary Association, pp 356-355
- ROBINSON R., BORGEAT K. (2016) Cardiovascular disease. In *BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia*, Eds Duke-Novakovski T., de Vries M., Seymour C., 3rd ed. Gloucester, British Small Animal Veterinary Association, pp 283-313
- ROMMERS J.M., BOITI C., DE JONG I., BRECCHIA G. (2006) Performance and behaviour of rabbit does in a group-housing system with natural mating or artificial insemination. *Reprod. Nutr. Dev.* 46(6), 677-687
- RUFIANGE M., LEUNG V.S.Y., SIMPSON K., PANG D.S.J. (2020) Pre-warming before general anesthesia with isoflurane delays the onset of hypothermia in rats. *PLoS One* 15(3), 1-16
- RUNGE J.J., BOSTON R.C., ROSS S.B., BROWN D.C. (2014) Evaluation of the learning curve for a board-certified veterinary surgeon performing laparoendoscopic single-site ovariectomy in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 245(7), 828-835
- SAITO K., NAKANISHI M., HASEGAWA A. (2002) Uterine disorders diagnosed by ventrotomy in 47 rabbits. *J. Vet. Med. Sci.* 64(6), 495-497
- SANCHEZ-MIGALLON GUZMAN D., STEFFEY M.A. (2021) Soft Tissue Surgery: Rabbits. In *Ferrets, Rabbits, and Rodents Clinical Medicine and Surgery*, Eds Quesenberry K.E., Orcutt C.J., Mans C., Carpenter J.W., 4th ed. St Louis, Elsevier Saunders, pp 446-466
- SCHIPPERS E., TITTEL A., OTTINGER A., SCHUMPELICK V. (1998) Laparoscopy versus laparotomy: comparison of adhesion-formation after bowel resection in a canine model. *Dig. Surg.* 15(2), 145-147
- SEGURA P., MARTINEZ J., PERIS B., *et al.* (2007) Staphylococcal infections in rabbit does on two industrial farms. *Vet. Rec.* 160(25), 869-872
- SEPILIAN V., DELLA BADIA C. (2003) Iatrogenic endometriosis caused by uterine morcellation during a supracervical hysterectomy. *Obstet. Gynecol.* 102(5), 1125-1127
- SETTAI K., KONDO H., SHIBUYA H. (2020) Assessment of reported uterine lesions diagnosed histologically after ovariohysterectomy in 1,928 pet rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 257(10), 1045-1050
- SHARIATI E., BAKHTIARI J., KHALAJ A., NIASARI-NASLAJI A. (2014) Comparison between two portal laparoscopy and open surgery for ovariectomy in dogs. *Vet. Res. Forum* 5(3), 219-223
- SLADAKOVIC I., DIVERS S.J. (2016) Exotic Mammal Laparoscopy. *Vet. Clin. North Am. Exot. Anim. Pract., Soft Tissue Surgery* 19(1), 269-286
- SMITS R.M., DE KRUIF J.H., VAN HETEREN C.F. (2016) Complication rate of uterine morcellation in laparoscopic supracervical hysterectomy: a retrospective cohort study. *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.* 199, 179-182
- SUCKOW M.A., BRAMMER D.W., RUSH H.G., CHRISP C.E. (2002) Biology and Diseases of Rabbits. In *Laboratory Animal Medicine*, Eds Fox J., Anderson L., Loew F., Quimby F., 2nd ed. San Diego, Academic Press, pp 329-364
- SWENSON J., HENAO-GUERRERO P.N., CARPENTER J.W. (2008) Clinical Technique: Use of Capnography in Small Mammal Anesthesia. *J. Exot. Pet Med., Techniques and Procedures* 17(3), 175-180
- TAMS T.R., RAWLINGS C.A. (2011) *Small Animal Endoscopy*, 3rd ed. Riverport Lane, Mosby
- TAPIA-ARAYA A.E., DÍAZ-GÜEMES MARTIN-PORTUGUÉS I., FRESNO BERMEJO L., SÁNCHEZ-MARGALLO F.M. (2015) Laparoscopic ovariectomy in dogs: comparison between laparoendoscopic single-site and three-portal access. *J. Vet. Sci.* 16(4), 525-530
- TITTEL A., TREUTNER K.H., TITKOVA S., OTTINGER A., SCHUMPELICK V. (2001) Comparison of adhesion reformation after laparoscopic and conventional adhesiolysis in an animal model. *Langenbecks Arch. Surg.* 386(2), 141-145
- TURNER T., SECORD A.A., LOWERY W.J., SFAKIANOS G., LEE P.S. (2013) Metastatic adenocarcinoma after laparoscopic supracervical hysterectomy with morcellation: A case report. *Gynecol. Oncol. Case Rep.* 5, 19-21
- WALTER B., POTH T., BOHMER E., BRAUN J., MATIS U. (2010) Uterine disorders in 59 rabbits. *Vet. Rec.* 166(8), 230-233
- WALTER B., FEULNER H., OTZDORFF C., *et al.* (2019) Changes in anti-Müllerian hormone concentrations in bitches throughout the oestrous cycle. *Theriogenology* 127, 114-119
- WEIL A.B. (2009) Anesthesia for Endoscopy in Small Animals. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract., Endoscopy* 39(5), 839-848
- WEISBROTH S.H. (1974) Neoplastic diseases. In *The Biology of the Laboratory Rabbit*, Eds Weisbroth S.H., Flatt R.E., Kraus A.L. Londres, Academic Press, pp 336-339



- WILLIAMS M.D., MURR P.C. (1993) Laparoscopic insufflation of the abdomen depresses cardiopulmonary function. *Surg. Endosc.* 7(1), 12-16
- WITTENBORN J., CLAUSEN A., ZEPPERLICK F., STICKELER E., MEINHOLD-HEERLEIN I. (2019) Prevention of Intraoperative Hypothermia in Laparoscopy by the Use of Body-Temperature and Humidified CO<sub>2</sub>: a Pilot Study. *Geburtshilfe Frauenheilkd.* 79(9), 969-975
- YPSILANTIS P., DIDILIS V.N., POLITOU M., *et al.* (2005) A comparative study of invasive and oscillometric methods of arterial blood pressure measurement in the anesthetized rabbit. *Res. Vet. Sci.* 78(3), 269-275

# Annexes

---

## Annexe 1:

### **Rabbit Grimace Scale (RbtGS) Manual**

This manual describes the five action units that comprise Rabbit Grimace Scale (RbtGS) and how these action units should be scored. These action units have been shown to increase in intensity in response to post-procedural pain (Keating et al. 2012).

The five action units in the Rabbit Grimace Scale are:

- Orbital tightening
- Cheek flattening
- Nostril shape
- Whisker change & position
- Ear shape & position

#### **Please note:**

These action units should only be used in **awake** animals. Each animal should be observed for a short period of time to avoid scoring brief changes in facial expression that are unrelated to the animal's welfare.

If these action units are going to be used as part of a clinical assessment, then they **should always** be used alongside other validated indices of pain.

#### **Scoring:**







Each of the facial action units comprising the Rabbit Grimace Scale (RbtGS) should be scored on a 3-point scale of intensity (see key below).

<b>Facial Action Coding Key</b>	<b>Scale</b>
No present	0
Moderately present	1
Obviously present	2



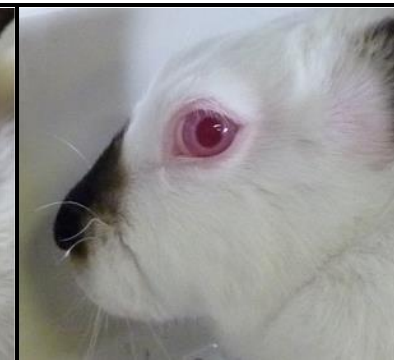

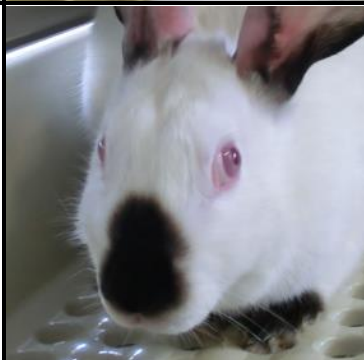

To assist with scoring, visual and text descriptions of each action unit are provide on the following pages of this manual. Please ensure that you are **familiar** with these action units prior to scoring individual animals.







For further information about the Rabbit Grimace Scale (RbtGS) and its' application, then please contact Dr Matt Leach ([Matthew.Leach@newcastle.ac.uk](mailto:Matthew.Leach@newcastle.ac.uk)).







### Orbital Tightening







		
		
0	1	2
Not Present	Moderately Present	Obviously Present
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Closing of the eyelid (narrowing of orbital area)</li> <li>• A wrinkle may be visible around the eye</li> </ul>		

### Cheek Flattening

		
		
0	1	2
Not Present	Moderately Present	Obviously Present
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flattening of the cheeks. When 'obviously present', cheeks have a sunken look.</li> <li>• The face becomes more angular and less rounded</li> </ul>		

Nostril shape		
		
		
0	1	2
Not Present	Moderately Present	Obviously Present
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nostrils (nares) are drawn vertically forming a 'V' rather than 'U' shape</li> <li>• Nose tip is moved down towards the chin</li> </ul>		

Whisker Change & Position		
		
		
0	1	2
Not Present	Moderately Present	Obviously Present
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Whiskers are pushed away from the face to 'stand on end'</li> <li>• Whiskers stiffen and lose their natural, downward curve</li> <li>• Whiskers increasingly point in the same direction. When 'obviously present', whiskers move downwards</li> </ul>		

Ear Shape & Position		
		
		
0	1	2
Not Present	Moderately Present	Obviously Present
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ears become more tightly folded / curled (more cylindrical) in shape</li> <li>• Ears rotate from facing towards the source of sound to facing towards the hindquarters</li> <li>• Ears may be held closer to the back or sides of the body</li> </ul>		

### Acknowledgements:

Images kindly provided by Dr Matthew Leach, Newcastle University, and Dr Patricia Hedenqvist, Swedish University of Agricultural Sciences.

The Rabbit Grimace Scale forms part of the continuing work of the Pain and Animal Welfare Sciences Group (PAWS) at Newcastle University into developing more effective means of assessing pain and welfare in a range of animal species.

### Reference:

Keating SCJ, Thomas AA, Flecknell PA, Leach MC (2012) Evaluation of EMLA cream for preventing pain during tattooing of rabbits: Changes in physiological, behavioural and facial expression responses. PLOS ONE 7(9): e44437. doi:10.1371/journal.pone.0044437

**Annexe 2 : Données pré-opératoires, per-opératoires et post-opératoires de chaque lapine**

	Poids (kg)	Particularité de l'anesthésie post-prémédication	Variations de technique chirurgicale				D(anesth pré-op) (min)	D(chir) (min)	T0 (°C)	Tf (°C)
			Localisation des ports	Instruments	Temps opératoires	Difficultés techniques				
L4	2,82	Induction à l'alfaxalone IV (1mg/kg) Isoflurane (1-2%)	Po centré sur l'ombilic	*Pince de thermofusion (12 mm) *Pince à préhension à « mors tigre »	*Absence de suture en bourse pour la canule optique *Suture cutanée : fil irrésorbable	*Ergonomique : liée au diamètre important de la pince de thermofusion *Glissement de la canule optique *Manipulation morcellateur	70	80	37	35,3
L2	2,76	Isoflurane (1-1,5%)	Po 2 cm caudalement à l'ombilic	*Pince de thermofusion (5 mm) *Pince à préhension à « mors tigre »	Suture cutanée : fil irrésorbable	*Manipulation morcellateur	60	50	38,6	37,9
L3	2,815	Isoflurane (1-1,5%)	Po 2 cm caudalement à l'ombilic	*Pince de thermofusion (5 mm) *Pince à préhension à « mors tigre »	Suture cutanée : fil résorbable	*Manipulation morcellateur	60	44	37	36
L6	2,69	Isoflurane (1-1,5%)	Po 2 cm caudalement à l'ombilic	*Pince de thermofusion (5 mm) *Pince à préhension fenestrée	*Vessie vidangée en per-opératoire *Suture cutanée : fil résorbable	*Manipulation morcellateur	71	53	37,1	34,2
L1	2,74	Isoflurane (1-1,2%)	Po 2 cm caudalement à l'ombilic	*Pince de thermofusion (5 mm) *Pince à préhension fenestrée	*Suture cutanée : fil résorbable	*Manipulation morcellateur	65	43	36,9	36,7
L5	2,685	Isoflurane (1-1,5%)	Po 3 cm caudalement à l'ombilic	*Pince de thermofusion (5 mm) *Pince à préhension fenestrée	*Suture cutanée : fil résorbable	*Proximité de la vessie et de son ligament ventral avec l'optique et l'instrument caudal *Manipulation morcellateur	42	60	37,7	36,4

Po = port optique ; D(anesth pré-op) = durée de la prémédication jusqu'à l'incision cutanée au bloc opératoire ; D(chir) = durée chirurgicale de l'incision jusqu'à la fin de la suture ; T0 = température lors de l'incision ; Tf = température en fin de chirurgie

	Incidents anesthésiques				Incidents chirurgicaux					L(Pcr) (mm)	L(Po) (mm)	L(Pcd) (mm)
	Réveil [traitement]	Apnée [traitement]	Bradypnée (FR < 30mpm)	Bradycardie [traitement]	Hémorragie mineure	Perte pneumopéritoine	Brûlure paroi musculaire	Section paroi musculaire	Perte de tissu ovarien/utérin			
L4	Lors de l'incision [Alfaxalone 0,5 mg/kg IV ; isoflurane 2%]	Non : Vsp	Oui (transitoire)	Légère 150bpm [Glycopyrrolate 20 µg/kg]		Oui à trois reprises	Oui lors de la thermofusion			11	10	4
L2		Oui après induction [Vas]	Oui (permanente)	Légère 150bpm [Glycopyrrolate 20 µg/kg]	Oui					12	11	4
L3	Lors de l'incision [Alfaxalone 0,5 mg/kg IV ; isoflurane 2%]	Oui après induction [Vas]	Oui (permanente)					Oui lors de la morcellation	Oui lors de la morcellation	14	6	3
L6	Lors de l'incision [Alfaxalone 0,5 mg/kg IV ; isoflurane 3%]	Non : Vsp	Oui (permanente)	Légère 160bpm [Glycopyrrolate 20 µg/kg]						11	9	3
L1	Lors de l'incision [Alfaxalone 1 mg/kg IV ; isoflurane 3%]	Non : Vsp	Oui (permanente)							11	10	3
L5	Lors des sutures [Isoflurane 2%]	Oui après induction [Vas]	Oui (transitoire)	Légère 160bpm [Glycopyrrolate 20 µg/kg]						12	11	4

Vsp = ventilation spontanée ; Vas = ventilation assistée manuellement ; bpm = battements cardiaques par minute ; mpm = mouvements respiratoires par minute ; L Pcd = longueur du port endoscopique caudal ; L Po= longueur du port endoscopique ombilicale ; L Pcd = longueur du port endoscopique caudal

	D(hosp) (jour)	P1(08) (kg)	P2(08) (kg)	P3(00) (kg)	T1(00) (°C)	T1(08) (°C)	T1(16) (°C)	T2(00) (°C)	T2(08) (°C)	T2(16) (°C)	T3(00) (°C)	SA1(00)	SA1(08)	SA1(16)	SA2(00)	SA2(08)	SA2(16)	SA3(00)
L4	3	2,73	2,725	2,8	39,3	40,3	38,7	38,8	38,9	39	39,1	2	0	0	0	1	0	0
L2	3	2,76	2,635	2,7	39,2	40,1	38,4	38,9	39,3	38,8	38,6	1	2	0	1	0	0	0
L3	3	2,76	2,65	2,72	39,3	39,7	39	38,3	38,5	38,6	38,9	1	0	0	0	0	0	0
L6	1	2,815			39,3	39,3	39,5					0	0	0				
L1	1	2,71			39,6	39,4	38,4					0	0	0				
L5	1	2,77			39,9	39	39,1					1	1	0				

D(hosp) = durée hospitalisation ; P1(08) = poids le lendemain matin post-opératoire à 08 h ; P2(08) = poids le 2<sup>ème</sup> jour post-opératoire à 08 h ; P3(00) = poids le 3<sup>ème</sup> jour post-opératoire à 00h ; T1(X) = température le jour 1 post-opératoire à X h ; T2(X) = température le jour 2 post-opératoire à X h ; T3(00) température le jour 3 post-opératoire à 00h ; SA1(X) = score d'alimentation le jour 1 post-opératoire à X h ; SA2(X) = score d'alimentation le jour 2 post-opératoire à X h ; SA3(X) = score d'alimentation le jour 3 post-opératoire à 00h



	SD1(00)	SD1(08)	SD1(16)	SD2(00)	SD2(08)	SD2(16)	SD3(00)	Complications non spécifiques		Complications spécifiques				
								Conjonctivite	Ulcère	Douleur modérée à marquée	Abcès de plaie	Déhiscence partielle de points cutanés	Séromes	Rémanence ovarienne
L4	9	5	5	2	4	2	2	Oui (J7)			Oui (J20)			Suspicion (comportements sexuels)
L2	3	4	2	3	1	1	1				Oui (J6)			Suspicion (comportements sexuels + pseudogestation)
L3	5	3	2	2	2	2	2		Oui (J4)					
L6	7	4	4									Oui (J3)	Oui (post-opérateur direct)	Suspicion (pseudogestation)
L1	5	3	2											
L5	5	5	2							Oui en post-hospitalisation (J3)		Oui (J3)	Oui (post-opérateur direct)	

SD1(X) = Score de douleur le 1<sup>er</sup> jour post-opérateur à X h ; SD2(X) = Score de douleur 3 le 2<sup>ème</sup> jour post-opérateur à X h ; SD3(00) = Score de douleur 3 le 3<sup>ème</sup> post-opérateur à 00 h

# DESCRIPTION D'UNE NOUVELLE TECHNIQUE D'OVARIOHYSTÉRECTOMIE SOUS CŒLIOSCOPIE À L'AIDE D'UN MORCELLATEUR CHEZ LA LAPINE

---

**AUTEUR : SEVERAC Lucas**

## **RÉSUMÉ :**

L'ovariohystérectomie est systématiquement conseillée chez la lapine dans le but de contrôler la reproduction, limiter l'expression des comportements sexuels gênants et prévenir les maladies ovariennes, utérines et mammaires. Une particularité de la lapine est la prévalence d'une tumeur utérine maligne, l'adénocarcinome utérin, qui pourrait atteindre jusqu'à 80 % environ des lapines non stérilisées de plus de 5 ans. En raison de l'absence de preuve du rôle suffisant de l'ovariectomie dans la prévention de cette tumeur, l'ovariohystérectomie lui est préférée chez cette espèce.

Une seule étude décrit l'ovariohystérectomie assistée sous cœlioscopie chez trois lapines (Coleman *et al.*, 2018). Pourtant l'ovariohystérectomie sous cœlioscopie présenterait de nombreux avantages majeurs par rapport à l'ovariohystérectomie par laparotomie tels qu'une meilleure visualisation de l'appareil reproducteur, une diminution des microtraumatismes et stimulations nociceptives chirurgicaux, une douleur post-opératoire et inflammation moindres, une récupération post-opératoire précoce et un taux d'incidents, d'accidents et de complications inférieurs.

L'objectif de notre étude était d'examiner la faisabilité, les incidents, accidents, complications ainsi que le suivi post-opératoire d'une technique d'ovariohystérectomie entièrement sous cœlioscopie chez 6 lapines de 5 mois en utilisant 3 ports endoscopiques, un endoscope et des instruments de 5 mm de diamètre, ainsi qu'un morcellateur. Une pince de thermofusion réalisait la coagulation/section des mésosarium et mésométrium ainsi que du vagin. Un morcellateur permettait l'exérèse de l'utérus par un port de 12 mm de diamètre sans avoir besoin de convertir la chirurgie en laparotomie. Les résultats per-opératoires montrent que la technique est réalisable avec comme principales difficultés l'instabilité des canules et la manipulation du morcellateur. Aucun accident anesthésique ni chirurgical n'a eu lieu. Cinq lapines étaient modérément hypothermes durant la chirurgie. Cinq incidents chirurgicaux mineurs ont eu lieu. La durée chirurgicale médiane est similaire à celle de l'ovariohystérectomie par laparotomie. Les résultats post-opératoires montrent que la chirurgie était accompagnée d'une récupération post-opératoire rapide sans douleur importante, sans anorexie ni stase gastro-intestinale. Trois rémanences ovariennes ont été suspectées et imputées à la dissémination de cellules ovariennes dans la cavité péritonéale par le morcellateur. Les autres complications étaient mineures et dominées par les complications de plaie (abcès, séromes, déhiscences de points cutanés) fréquentes chez le lapin.

**MOTS CLÉS :** OVARIOHYSTÉRECTOMIE / CŒLIOSCOPIE / CHIRURGIE / MODÈLE EXPÉRIMENTAL / MÉTHODE ET TECHNIQUE / MORCELLATEUR / LAPIN / CHUVA

## **JURY :**

Président : Pr Catherine CORDONNIER  
1<sup>er</sup> Assesseur : Pr Mathieu MANASSERO  
2<sup>nd</sup> Assesseur : Dr Pascal ARNÉ

# DESCRIPTION OF A NEW TECHNIQUE OF LAPAROSCOPIC OVARIOHYSTERECTOMY WITH A MORCELLATOR IN THE FEMALE RABBIT

---

**AUTHOR:** SEVERAC Lucas

## **SUMMARY:**

Ovariohysterectomy is always advised in female rabbits in order to control breeding, restrict expression of sexual behaviour and prevent ovarian, uterine and mammary diseases. In female rabbits the prevalence of malignant uterine tumors, such as adenocarcinoma, could reach 80% of intact females over 5 years old. Owing to lack of evidence that ovariectomy is effective to prevent this tumor, ovariohysterectomy is preferred in rabbits.

Only one study describes laparoscopic-assisted ovariohysterectomy in three female rabbits (Coleman *et al.*, 2018). However laparoscopic ovariohysterectomy would have many advantages in comparison with open ovariohysterectomy such as a better visual approach of the reproductive system, less surgical microtrauma, less painful stimulations, lower postoperative pain and inflammation, faster postoperative recovery, lower intraoperative and postoperative complications rates.

The goal of this study was to investigate the feasibility, complications as well as postoperative follow-up of a new laparoscopic ovariohysterectomy technique in six 5-months-old female rabbits, using 3 ports, 5 mm endoscope and instruments and a morcellator. A vessel-sealing device coagulated and cut mesovarium, mesometrium, and vagina. The morcellator enabled uterus removal through a 12 mm diameter port without convert to laparotomy. Intraoperative results reveal that this technique is feasible. The main difficulties were cannulas instability and morcellator handling. No anesthetic or surgical accident occurred. Five does were mildly hypothermic during the surgery. Five surgical incidents occurred. Median surgical time in this study was similar to open ovariohysterectomy time reported in the literature. Postoperative results reveal a quick postoperative recovery without any significant pain, anorexia, or gut stasis. Three ovarian remnant syndromes were suspected and attributed to the dissemination of ovarian cells by the morcellator. Other postoperative complications were minors and represented mainly by wound complications (abscess, seromas, dehiscences) usual in the rabbit.

**KEYWORDS:** OVARIOHYSTERECTOMY / LAPAROSCOPY / SURGERY / EXPERIMENTAL PROTOCOL / METHOD AND TECHNIQUE / MORCELLATOR / RABBIT / CHUVA

## **JURY:**

Chairperson: Pr Catherine CORDONNIER

1<sup>st</sup> Assessor: Pr Mathieu MANASSERO

2<sup>nd</sup> Assessor: Dr Pascal ARNÉ