



## Open Archive TOULOUSE Archive Ouverte (OATAO)

OATAO is an open access repository that collects the work of Toulouse researchers and makes it freely available over the web where possible.

This is an author-deposited version published in : <http://oatao.univ-toulouse.fr/>  
Eprints ID : 10854

**To cite this version :**

Bataille , Guillemette. *Réticulo-péritonite traumatique : corrélation entre les examens nécropsiques et les examens cliniques et paracliniques (échographie, biochimie, hématologie) ante mortem*. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, 2013, 100 p.

Any correspondance concerning this service should be sent to the repository administrator: [staff-oatao@inp-toulouse.fr](mailto:staff-oatao@inp-toulouse.fr).

# RÉTICULO-PÉRITONITE TRAUMATIQUE : CORRÉLATION ENTRE LES EXAMENS NÉCROPSIQUES ET LES EXAMENS CLINIQUES ET PARACLIQUES (ÉCHOGRAPHIE, BIOCHIMIE, HÉMATOLOGIE) ANTE MORTEM

---

THESE  
pour obtenir le grade de  
DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

DIPLOME D'ÉTAT

*présentée et soutenue publiquement  
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse*

*par*

**BATAILLE Guillemette**

Née le 22 septembre 1988 à BAYONNE (64)

---

**Directeur de thèse : Mme Isabelle BERRY**

---

**JURY**

PRESIDENT :  
**Mme Isabelle BERRY**

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSESEURS :  
**M. Renaud MAILLARD**  
**M. Giovanni MOGICAT**

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE  
Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE



**Ministère de l'Agriculture de l'Agroalimentaire et de la Forêt**  
**ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE**

**DIRECTEUR : M. A. MILON**

**PROFESSEURS DE CLASSE EXCEPTIONNELLE**

- M. **AUTEFAGE André**, *Pathologie chirurgicale*
- M. **CORPET Denis**, *Science de l'Aliment et Technologies dans les Industries agro-alimentaires*
- M. **DELVERDIER Maxence**, *Anatomie Pathologique*
- M. **ENJALBERT Francis**, *Alimentation*
- M. **EUZEBY Jean**, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
- M. **FRANC Michel**, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
- M. **MARTINEAU Guy**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*
- M. **PETIT Claude**, *Pharmacie et Toxicologie*
- M. **REGNIER Alain**, *Physiopathologie oculaire*
- M. **SAUTET Jean**, *Anatomie*
- M. **SCHELCHER François**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*

**PROFESSEUR 1° CLASSE**

- M. **BERTHELOT Xavier**, *Pathologie de la Reproduction*
- M. **BOUSQUET-MELOU Alain**, *Physiologie et Thérapeutique*
- Mme **CLAUW Martine**, *Pharmacie-Toxicologie*
- M. **CONCORDET Didier**, *Mathématiques, Statistiques, Modélisation*
- M. **FOUCRAS Gilles**, *Pathologie des ruminants*
- M. **LEFEBVRE Hervé**, *Physiologie et Thérapeutique*

**PROFESSEUR 2° CLASSE**

- Mme **BENARD Geneviève**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*
- M. **BERTAGNOLI Stéphane**, *Pathologie infectieuse*
- Mme **CHASTANT-MAILLARD Sylvie**, *Pathologie de la Reproduction*
- M. **DUCOS Alain**, *Zootéchnie*
- M. **DUCOS DE LAHITTE Jacques**, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
- Mme **GAYRARD-TROY Véronique**, *Physiologie de la Reproduction, Endocrinologie*
- M. **GUERRE Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
- Mme **HAGEN-PICARD Nicole**, *Pathologie de la Reproduction*
- M. **JACQUIET Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
- M. **LIGNEREUX Yves**, *Anatomie*
- M. **MEYER Gilles**, *Pathologie des ruminants*
- M. **PICAVET Dominique**, *Pathologie infectieuse*
- M. **SANS Pierre**, *Productions animales*
- Mme **TRUMEL Catherine**, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*

**PROFESSEURS CERTIFIÉS DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE**

- Mme **MICHAUD Françoise**, *Professeur d'Anglais*
- M. **SEVERAC Benoît**, *Professeur d'Anglais*

**MAITRES DE CONFÉRENCES HORS CLASSE**

- M. **BAILLY Jean-Denis**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*
- M. **BERGONIER Dominique**, *Pathologie de la Reproduction*

Mlle **BOULLIER Séverine**, *Immunologie générale et médicale*  
Mme **BOURGES-ABELLA Nathalie**, *Histologie, Anatomie pathologique*  
M. **BRUGERE Hubert**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*  
Mlle **DIQUELOU Armelle**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*  
M. **JOUGLAR Jean-Yves**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*  
Mme **LETRON-RAYMOND Isabelle**, *Anatomie pathologique*  
M. **LYAZRHI Faouzi**, *Statistiques biologiques et Mathématiques*  
M. **MATHON Didier**, *Pathologie chirurgicale*  
Mme **PRIYMENKO Nathalie**, *Alimentation*

#### **MAITRES DE CONFÉRENCES CLASSE NORMALE**

M. **ASIMUS Erik**, *Pathologie chirurgicale*  
Mme **BENNIS-BRET Lydie**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*  
Mlle **BIBBAL Delphine**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*  
Mme **BOUCLAINVILLE-CAMUS Christelle**, *Biologie cellulaire et moléculaire*  
Mlle **CADIERGUES Marie-Christine**, *Dermatologie*  
M. **CONCHOU Fabrice**, *Imagerie médicale*  
M. **CORBIERE Fabien**, *Pathologie des ruminants*  
M. **CUEVAS RAMOS Gabriel**, *Chirurgie Equine*  
Mme **DANIELS Hélène**, *Microbiologie-Pathologie infectieuse*  
M. **DOSSIN Olivier**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*  
Mlle **FERRAN Aude**, *Physiologie*  
M. **GUERIN Jean-Luc**, *Elevage et Santé avicoles et cunicoles*  
M. **JAEG Jean-Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*  
Mlle **LACROUX Caroline**, *Anatomie Pathologique des animaux de rente*  
M. **LIENARD Emmanuel**, *Parasitologie et maladies parasitaires*  
M. **MAILLARD Renaud**, *Pathologie des Ruminants*  
Mme **MEYNAUD-COLLARD Patricia**, *Pathologie Chirurgicale*  
M. **MOGICATO Giovanni**, *Anatomie, Imagerie médicale*  
M. **NOUVEL Laurent**, *Pathologie de la reproduction*  
Mlle **PAULIERNE Sophie**, *Chirurgie des animaux de compagnie*  
Mlle **PAUL Mathilde**, *Epidémiologie, gestion de la santé des élevages avicoles et porcins*  
Mme **PRADIER Sophie**, *Médecine interne des équidés*  
M. **RABOISSON Didier**, *Productions animales (ruminants)*  
Mme **TROEGELER-MEYNADIER Annabelle**, *Alimentation*  
M. **VOLMER Romain**, *Microbiologie et Infectiologie (disponibilité à cpt du 01/09/10)*  
M. **VERWAERDE Patrick**, *Anesthésie, Réanimation*  
Mme **WARET-SZKUTA Agnès**, *Production et pathologie porcine*

#### **MAITRES DE CONFÉRENCES ET AGENTS CONTRACTUELS**

M. **BOURRET Vincent**, *Microbiologie et infectiologie*  
Mme **FERNANDEZ Laura**, *Pathologie de la reproduction*

#### **ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS**

Mlle **DEVIERS Alexandra**, *Anatomie-Imagerie*  
M. **DOUET Jean-Yves**, *Ophthalmologie*  
Mlle **LAVOUE Rachel**, *Médecine Interne*  
Mlle **PASTOR Mélanie**, *Médecine Interne*  
M. **VERSET Michaël**, *Chirurgie des animaux de compagnie*

**A Madame le Professeur Isabelle Berry**

Professeur des Universités

Coordonnateur de département

*Médecine Nucléaire - Pôle Imagerie Médicale, Hôpital de Rangueil*

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse.  
Hommages respectueux.

**A Monsieur le Docteur Renaud Maillard**

Maître de conférences de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

*Pathologie des ruminants*

Qui a eu l'amabilité d'encadrer notre travail avec gentillesse et disponibilité.  
En témoignage de notre profond respect et de notre sincère reconnaissance.

**A Monsieur le Docteur Giovanni Morigato**

Maître de conférences de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

*Anatomie – Imagerie*

Qui nous a fait l'honneur de participer à notre jury de thèse.  
Très sincères remerciements.

## **Merci**

- aux amis vétérinaires, à Cécile Senmartin et Christel Trouche pour leur amitié sincère et profonde,
- aux amis 'profanes' basques et non basques,
- aux membres de ma famille,
- aux patients vus et à leur propriétaires,
- aux professeurs qui nous ont tant transmis,
- aux chargés de consultation, internes...
- aux vétérinaires qui m'ont reçue en stage,
- aux chiens qui ont partagé ma vie, à Spirou,
- à ceux que j'oublie qu'ils soient humains, à poils, plumes ou écailles....

Du vèlage d'Organdi en 1995 au Doctorat vétérinaire, tant de chemin parcouru !

« Sur une petite colline exposée au soleil, un jeune lièvre s’essayait à bondir ; dans l’ivresse de l’été il s’arrêta au milieu de la route, debout sur ses pattes de derrière ; le soleil rouge encadrait le levraut comme une tableau. [...] Vatanen se leva, contempla les derniers feux du soleil au-delà de la forêt et hocha la tête en direction du lièvre. Il regarda vers la route, mais ne fit pas un pas pour s’y diriger. Il souleva le lièvre, l’installa soigneusement dans la poche de son veston et s’éloigna le long de la prairie vers le crépuscule naissant de la forêt. »

*Le lièvre de Vatanen,*  
Arto Paasilinna.



## **Réticulo-péritonite traumatique**

**Corrélation entre les examens nécropsiques  
et les examens cliniques et paracliniques  
(échographie, biochimie, hématologie)  
ante mortem**

## Table des matières

Introduction.....	14
<b>I) Etude bibliographique .....</b>	<b>16</b>
<u>A.</u> Réticulo-péritonite traumatique chez les bovins .....	16
1. Étiologie .....	16
<i>a.</i> Physiologie alimentaire .....	16
<i>b.</i> Anatomie du réticulum.....	16
<i>c.</i> Rôle et fonctionnement du reticulum .....	24
<i>d.</i> La préhension des aliments .....	24
<i>e.</i> Le milieu.....	25
2. Épidémiologie.....	25
3. Pathogénie et signes cliniques associés .....	26
<i>a.</i> Réticulo-péritonite traumatique sévère et aiguë.....	27
<i>b.</i> Réticulo-péritonite traumatique d'expression modérée ou d'évolution plus lente.....	28
<i>c.</i> Réticulo-péritonite traumatique accompagnée d'une péricardite.....	28
<i>d.</i> Réticulo-péritonite traumatique avec abcès hépatique ou splénique .....	29
4. Diagnostic différentiel .....	29
5. Examens complémentaires .....	30
<i>a.</i> Le détecteur de métaux.....	30
<i>b.</i> Biochimie .....	30
<i>c.</i> Hématologie .....	33
<i>d.</i> Laparotomie exploratrice .....	34
<i>e.</i> Paracentèse .....	35
<i>f.</i> Radiographie .....	36
<i>g.</i> Échographie.....	37
6. Pronostic .....	37
7. Traitement.....	37
<i>a.</i> Traitement médicamenteux .....	37
<i>b.</i> Traitement chirurgical et médicamenteux.....	38
<i>c.</i> Limites du traitement.....	38
8. Prévention.....	38
<u>B.</u> Echographie du réseau.....	39
1. Technique échographique.....	39
<i>a.</i> Contention et préparation de l'animal .....	39
<i>b.</i> Repères anatomiques.....	39
2. Images échographiques du réseau .....	40
<i>a.</i> Sain.....	41
<i>b.</i> Lors de réticulo-péritonite traumatique.....	44
<u>C.</u> Autopsie de bovins atteints de réticulo-péritonite traumatique .....	46
1. Techniques d'autopsie du réseau et des organes contigus.....	46
<i>a.</i> Précautions générales .....	46
<i>b.</i> La sphère digestive.....	46
2. Images nécropsiques du réseau et des organes contigus .....	47

<b>II) Etude de l'apport de l'échographie dans l'établissement d'un diagnostic de réticulo-péritonite traumatique .....</b>	<b>51</b>
<u>A.</u> Matériels et méthodes.....	51
1. Population support de l'étude.....	51
1. Échographie du réseau.....	51
a. Contention et réalisation.....	51
b. Critères échographiques recherchés .....	52
2. Définition d'un cas de RPT dans notre étude .....	53
<u>B.</u> Résultats.....	54
1. Caractéristiques des bovins pris en compte.....	54
a. Race des bovins retenus pour cette étude.....	54
b. Age des bovins retenus pour cette étude .....	55
c. Durée d'évolution clinique des bovins retenus pour cette étude .....	56
2. Images échographiques obtenues .....	57
a. Critères échographiques .....	57
b. Images obtenues .....	58
3. Apports de la clinique et des examens paracliniques .....	64
a. Symptômes de RPT observés .....	64
b. Critères biochimiques.....	65
c. Critères hématologiques.....	67
4. Etablissement d'un diagnostic de RPT et fiabilité .....	67
a. Clinique en faveur, n = 38.....	67
b. Clinique et biochimie en faveur, n = 16.....	68
c. Clinique, biochimie et hématologie en faveur, n = 3 ....	69
d. Synthèse.....	69
<u>C.</u> Discussion.....	71
1. Population support de l'étude.....	71
a. Cas référés .....	71
b. Races, particularités, conduite.....	71
c. Nombres, calculs associés .....	71
1. Prise en charge à l'ENVV.....	72
a. Examens cliniques.....	72
b. Biochimie, hématologie.....	72
2. Exploitation des données .....	73
a. Seuils .....	73
b. Représentativité des données.....	75
3. Nécropsie finale.....	75
a. Cas référés et euthanasiés.....	75
b. Protocole standardisé de découpe et d'inspection.....	75
4. De l'école à la bricole : mise en œuvre pratique .....	76
<b>III) Conclusions.....</b>	<b>77</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>81</b>
Annexe 1 : Fichier des cas supports de l'étude (références Filemaker ®).....	84
Annexe 2 : Echographe utilisé .....	86
Annexe 3 : Florilège de corps étrangers métalliques .....	87
Annexe 4 : Réalisation d'une échographie aux hôpitaux de l'ENVV.....	87

Annexe 5 : Feuille standardisée d'examen clinique.....	89
Annexe 6 : Cas cliniques.....	91

## Table des illustrations

### ❖ Figures

<u>Figure 1</u> : Topographie du rumen et du réseau du bœuf, vue latérale gauche (3). .....	17
<u>Figure 2</u> : Conformation extérieure de l'estomac du bœuf (3).....	18
<u>Figure 3</u> : Estomac d'un bœuf, vue dorsale après isolement et étalement (3).....	19
<u>Figure 4</u> : Conformation interne de l'estomac du bœuf, vue dorsale après ouverture, lavage et étalement des divers compartiments (3). .....	20
<u>Figure 5</u> : Conformation intérieure du rumen et du reticulum d'une vache, vue latérale gauche (3)....	22
<u>Figure 6</u> : Topographie des viscères de la vache, vue latérale gauche (3).....	23
<u>Figure 7</u> : Représentation schématique du devenir interne d'un corps étranger métallique ingéré (4,27). .....	26
<u>Figure 8</u> : Mise en évidence radiographique d'un corps étranger métallique chez une vache présentant une RPT (12).....	36
<u>Figure 9</u> : Zones de projection du réseau d'après Liess (37).....	40
<u>Figure 10</u> : Positionnement de la sonde échographique en regard du réseau ; 1 : réseau, 2 : atrium du rumen, 3 : sac ventral du rumen, 4 : diaphragme (9). .....	40
<u>Figure 11</u> : image échographique du "V" du réseau et de la régularité des parois du reticulum et du rumen, obtenus avec une fréquence de 5 MHz et une profondeur de 19 cm. ....	41
<u>Figure 12</u> : Représentation schématique du reticulum au repos et durant une contraction (8). ....	42
<u>Figure 13</u> : Représentation schématique de la motilité réticulaire sur 3 minutes ; 1 : amplitude de la 1 <sup>ère</sup> contraction réticulaire (8,7 cm), 2 : amplitude de la 2 <sup>ème</sup> contraction réticulaire (11,2 cm), 3 : durée de la 1 <sup>ère</sup> contraction réticulaire (2,8 s), 4 : durée de la 2 <sup>ème</sup> contraction réticulaire (4,2 s), 5 : intervalle entre 2 contractions biphasiques (42 s), 6 : amplitude de la contraction de régurgitation (8 cm), 7 : durée de la contraction de régurgitation (1,3 s) (11).....	42
<u>Figure 14</u> : Images échographiques montrant la motilité du reticulum sur 1 minute d'observation en gardant la sonde immobile. ....	43
<u>Figure 15</u> : Parois du reticulum et de l'atrium du rumen hyperéchogènes et irrégulières traduisant une inflammation. ....	44
<u>Figure 16</u> : Accumulation de liquide et de flammèches de fibrine entre les parois abdominale et réticulo-ruminale.....	45
<u>Figure 17</u> : Photographies de lésions diverses causées par des corps étrangers traumatiques, mises en évidence lors d'autopsies réalisées à l'ENVT. ....	50
<u>Figure 18</u> : Répartition de la population en fonction de la race. ....	54
<u>Figure 19</u> : Fréquence de répartition des bovins de l'étude en fonction de leur tranche d'âge. ....	55
<u>Figure 20</u> : Illustration de la réalisation d'une échographie de réseau sur un bovin, lors de notre étude (collection personnelle).....	88
<u>Figure 21</u> : images échographiques du reticulum de la vache 12-1105.....	92
<u>Figure 22</u> : Images échographiques du réseau de la vache '13-364'.....	96
<u>Figure 23</u> : image échographique du réseau de la vache '13-442' ; dépôts hyperéchogènes flottant entre les parois abdominales et digestives, aspect modifié de la zone réticulaire.....	98
<u>Figure 24</u> : image échographique de la vache '13-442' ; Images de cavités hypoéchogènes (noires) entourées de parois hyperéchogènes (blanches), en faveur d'abcès réticulaires. ....	99

NB : Toutes les figures sans source citée ont été réalisées par nos soins.

## ❖ Tableaux

<u>Tableau 1</u> : Pathogénie et signes cliniques associés lors d'une RPT (les numéros se réfèrent à la figure 7) (4, 27). .....	27
<u>Tableau 2</u> : Diagnostic différentiel d'une douleur abdominale crâniale chez un bovin (4). .....	30
<u>Tableau 3</u> : Sensibilité et spécificité des dosages plasmatiques de trois protéines positives de la phase aiguë chez les bovins, dans le diagnostic de la réticulo-péritonite traumatique. ....	31
<u>Tableau 4</u> : Nombre de cas ventilés en fonction de différents seuils biochimiques ou hématologiques issus de la bibliographie D) A. ....	53
<u>Tableau 5</u> : Répartition raciale des bovins de l'étude.....	54
<u>Tableau 6</u> : Nombre de bovins de l'étude en fonction de leur tranche d'âge. ....	55
<u>Tableau 7</u> : Durée d'évolution clinique des bovins de l'étude. ....	56
<u>Tableau 8</u> : Caractéristiques des images échographiques observées sur des bovins suspects de RPT dans notre étude. ....	57
<u>Tableau 9</u> : Quelques exemples d'images échographiques en faveur de RPT. ....	58
<u>Tableau 10</u> : Signes cliniques des bovins atteints de RPT hospitalisés à l'ENVT (n = 38). ....	65
<u>Tableau 11</u> : Pourcentage de vaches avec une RPT présentant une modification d'au moins un paramètre biochimique. ....	65
<u>Tableau 12</u> : Nombre d'examen échographique en faveur d'une RPT et de RPT avérée chez des bovins ayant un tableau clinique et biochimique en faveur d'une RPT. ....	66
<u>Tableau 13</u> : Cas complets ayant au moins un critère hématologique en faveur d'une RPT. ....	67
<u>Tableau 14</u> : Tableau de contingence de l'échographie comme test diagnostic de détection d'une RPT sur une population présentant un tableau clinique évocateur de cette affection. ....	67
<u>Tableau 15</u> : tableau de contingence de l'échographie comme test diagnostic de détection d'une RPT sur une population présentant un tableau clinique et des analyses biochimiques évocateurs de cette affection. ....	68
<u>Tableau 16</u> : Tableau de contingence de l'échographie comme moyen de détection d'une RPT chez des bovins ayant eu une biochimie et un critère hématologique en faveur d'une RPT. ...	69
<u>Tableau 17</u> : Valeurs de Se, Sp, VPP et VPN corrélées à la clinique et aux examens complémentaires. ....	70

## ❖ Photos

<u>Photo 1</u> : Aspect caractéristique en « nid d'abeilles » des cellules réticulaires tapissant la face interne du réseau (Unité pédagogique d'anatomie-embryologie de l'ENVT).....	21
<u>Photo 2</u> : Laparoscopie exploratrice par le flanc gauche (VA-MD Vet Med).....	35
<u>Photo 3</u> : Préparation de la zone à échographier pour permettre un bon contact peau-sonde (collection personnelle).....	39
<u>Photo 4</u> : Réalisation d'une échographie du réseau lors de notre étude (collection personnelle).....	52
<u>Photo 5</u> : Échographe MyLab™Five utilisé pour notre étude ( <a href="http://www.esaote.fr/modules/core/page.asp?p=MYLAB5">http://www.esaote.fr/modules/core/page.asp?p=MYLAB5</a> ). ....	86
<u>Photo 6</u> : Sonde semi-circulaire abdominale .....	86
<u>Photo 7</u> : Quelques corps étrangers métalliques retrouvés lors de nécropsies réalisées à l'ENVT (l'échelle est un triple décimètre) (collection personnelle).....	87
<u>Photo 8</u> : Adhérences fibreuses sur la face externe du réticulum signes d'une péritonite crâniale fibreuse légère.....	93
<u>Photos 9</u> : Images nécropsiques de la vache '13-442' .....	100

## Abréviations

AEG : atteinte de l'état général  
Au : Aubrac  
BA : Blonde d'Aquitaine  
Bioch + : biochimie plasmatique en faveur d'une réticulo-péritonite traumatique  
Bru : Brune  
Cm : centimètres  
Echo + : images échographiques en faveur d'une réticulo-péritonite traumatique  
ENVT : École nationale vétérinaire de Toulouse  
f : fibrinogène plasmatique  
Gasc : Gasconne  
GB : globule blanc  
GMQ : gain moyen quotidien  
GNN : granulocyte neutrophile  
GR : globule rouge  
h : heure  
Ht : hématocrite  
IL-1 : interleukine-1  
Jer : Jersiaise  
kV : kilovolts  
Lim : Limousine  
Lymph. : lymphocytes  
mA : milliampères  
mA/s : milliampères par secondes  
min : minutes  
MHz : mégahertz  
n : effectif  
NB : nombre  
Neut. : neutrophiles  
Nor : Normande  
PH : Prim'Holstein  
p : prévalence  
PL : production laitière  
PT : protéines totales plasmatiques  
+ : en faveur  
RPT : réticulo-péritonite traumatique  
RPT + : RPT confirmée à la nécropsie finale réalisée sur l'animal  
Se : sensibilité  
Sp : spécificité  
TNF : tumor necrosis factor  
VPN : valeur prédictive négative  
VPP : valeur prédictive positive

## Introduction

La réticulo-péritonite traumatique est une maladie commune des grands ruminants. C'est la cause la plus fréquente de douleur abdominale crâniale chez les bovins. Un corps étranger est ingéré et tombe dans le réticulum. Son devenir est ensuite varié :

- la fixation à un éventuel aimant sans causer alors de signes cliniques,
- une lésion de la paroi réticulaire causant une inflammation de paroi,
- la perforation de la paroi réticulaire et la pénétration de la cavité péritonéale créant une péritonite locale,
- la migration à travers les cavités péritonéale et thoracique, puis la perforation d'organes adjacents (4).

Cette maladie des bovins est importante de part sa fréquence : 90% des bovins sains présentent au moins un corps étranger dans le réseau et 50% des vaches abattues comportent des signes de RPT (34). Les conséquences lésionnelles sont variées, en fonction du trajet suivi par le corps étranger traumatique et de sa nature (fil de fer ou autre). Les répercussions économiques sont toujours conséquentes, qu'elles soient occultes ou évidentes, en raison de la clinique induite : chute de productions (lait, viande, GMQ), amaigrissement et conséquences associées (infertilité, cétose...), risques de saisies à l'abattoir. Un diagnostic précis de cette affection est donc nécessaire afin d'en limiter les pertes associées.

Devant la variété de signes cliniques pouvant être rattachés à cette affection, le vétérinaire praticien est fréquemment amené à l'inclure dans son diagnostic différentiel, face à un animal malade en élevage. Plusieurs examens complémentaires permettent de suspecter un processus inflammatoire aigu, sans pour autant pouvoir le rattacher avec certitude à la migration d'un corps étranger traumatique. Des études ont donné des résultats probants concernant la radiographie. Cette technique est cependant peu envisageable en pratique lorsque l'examen d'un bovin a lieu en élevage. C'est pourquoi il convient d'étudier l'échographie comme un moyen rapide et non invasif d'affiner son diagnostic au pied de l'animal. Cette technique d'imagerie est en pleine expansion en médecine vétérinaire : le matériel, son ergonomie mais aussi les compétences des praticiens sur le terrain ont beaucoup évolué ces dernières années. Grâce à son aspect visuel et à l'apport d'une réponse au chevet de l'animal, l'échographie représente aussi un bon moyen de valorisation de l'acte vétérinaire et d'accroissement de la reconnaissance professionnelle (18, 19).

Nous présenterons tout d'abord les caractéristiques de la RPT chez les bovins, la technique de l'échographie du réseau ainsi que celle de la nécropsie. Puis nous nous focaliserons sur le diagnostic échographique de la RPT en cherchant à déterminer les qualités

intrinsèques (sensibilité, spécificité) et valeurs prédictives positive et négative de cet examen seul, ou corrélé à d'autres examens paracliniques (biochimie, hématologie) lorsque l'on suspecte une telle affection en élevage.



## I) Etude bibliographique

### A. Réticulo-péritonite traumatique chez les bovins

#### 1. Étiologie

##### *a.* Physiologie alimentaire

Les bovins sont des mammifères herbivores polygastriques, qui vont digérer des fibres par fermentation microbienne au niveau des pré-estomacs. Au cours de la rumination, le contenu digestif sera régurgité, remastiqué et réinsalivé. Le reticulum, le rumen et l'omasum constituent les trois pré-estomacs non-sécrétoires. L'abomasum est l'estomac sécrétoire ou glandulaire. Les pré-estomacs sont recouverts d'un épithélium stratifié, entouré d'une forte musculature permettant le brassage des aliments. La motricité digestive est coordonnée par le système nerveux parasymphatique et inhibée par le système nerveux sympathique (40).

##### *b.* Anatomie du réticulum

Le reticulum est principalement situé à gauche du plan médian et constitue une sorte de diverticule prégastrique entre le diaphragme et le rumen, qui communique à droite avec l'omasum (1).

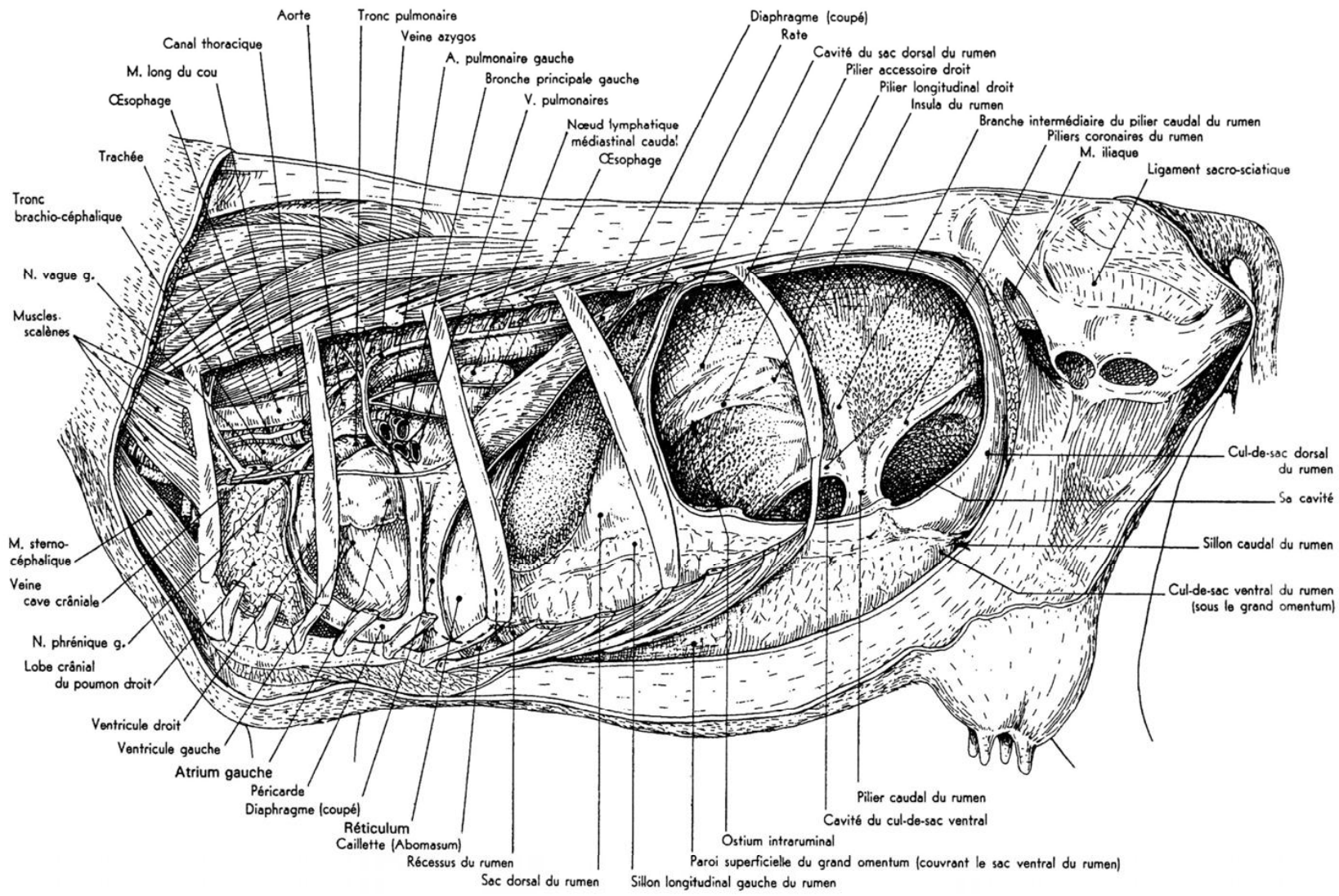


Figure 1 : Topographie du rumen et du réseau du bœuf, vue latérale gauche (3).

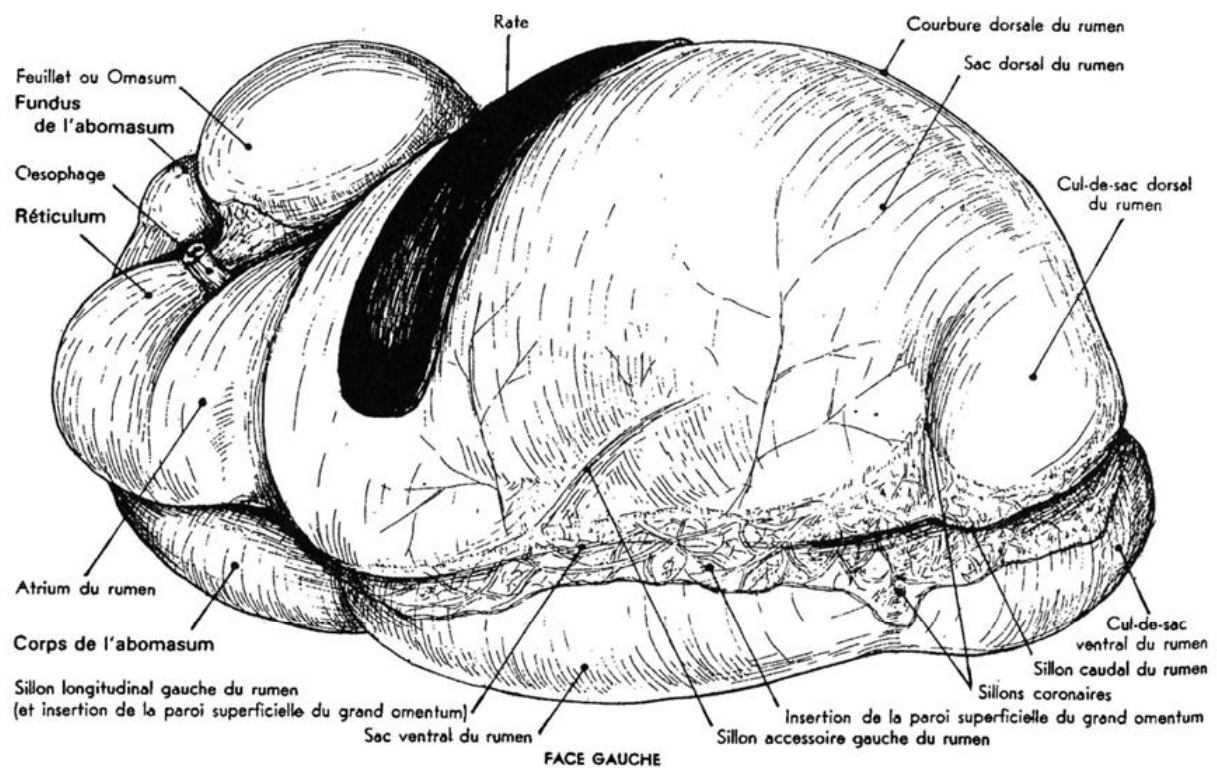
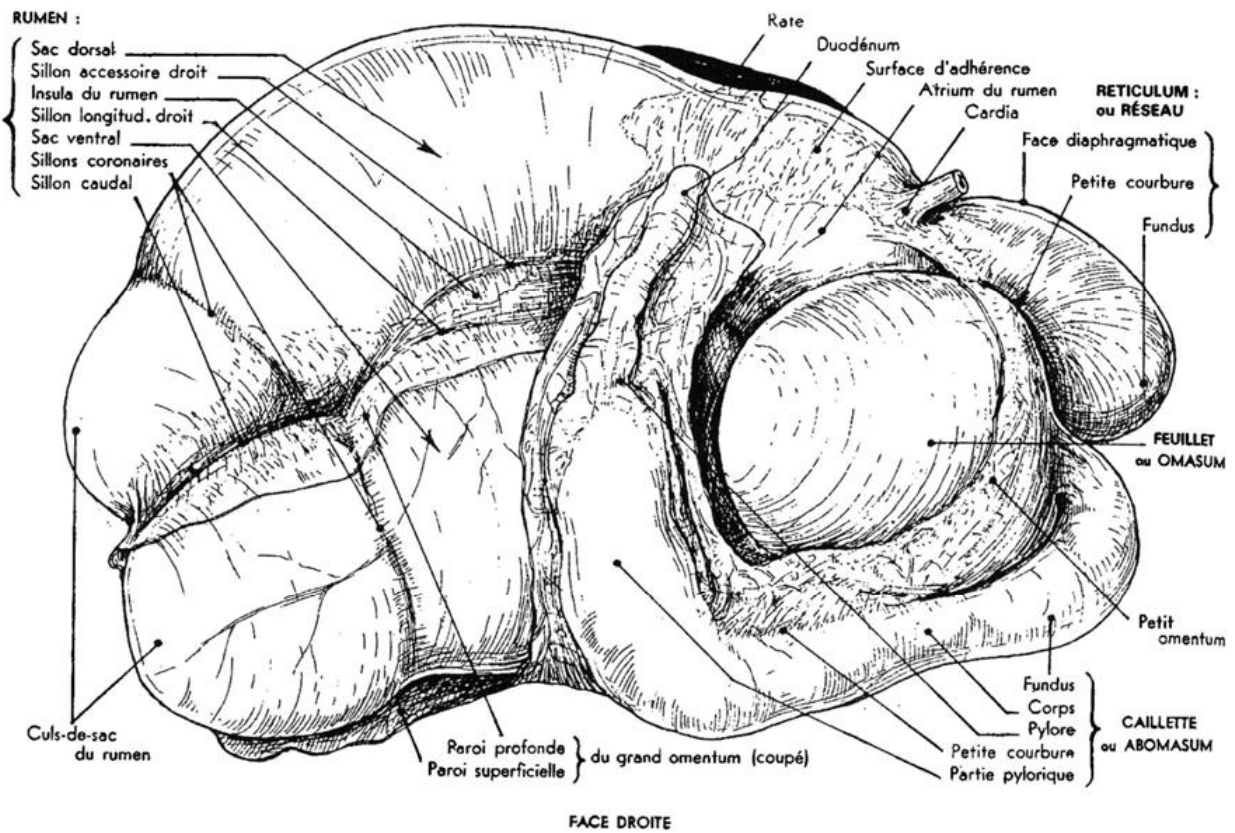


Figure 2 : Conformation extérieure de l'estomac du bœuf (3).

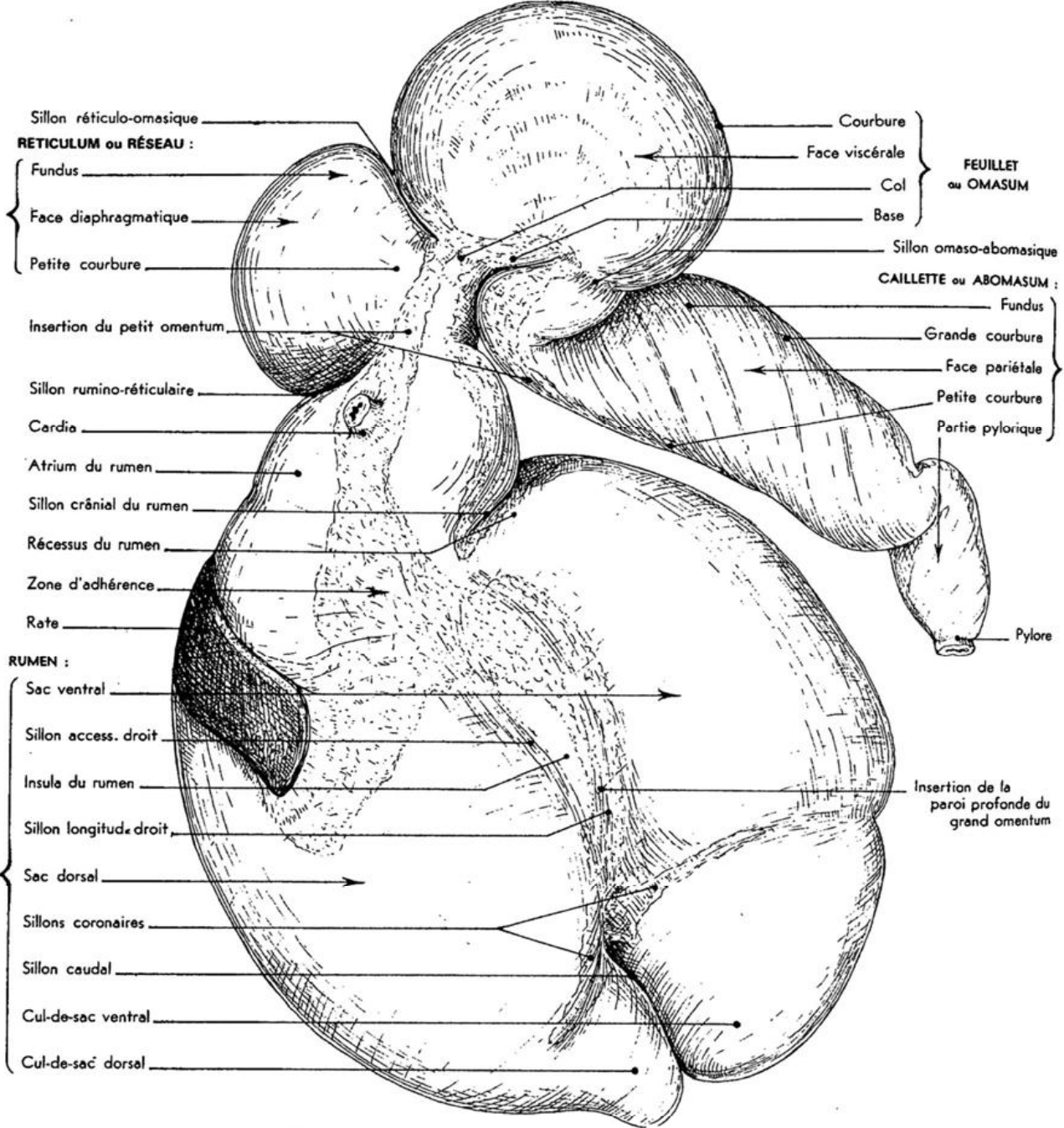


Figure 3 : Estomac du bœuf, vue dorsale après isolement et étalement (3).

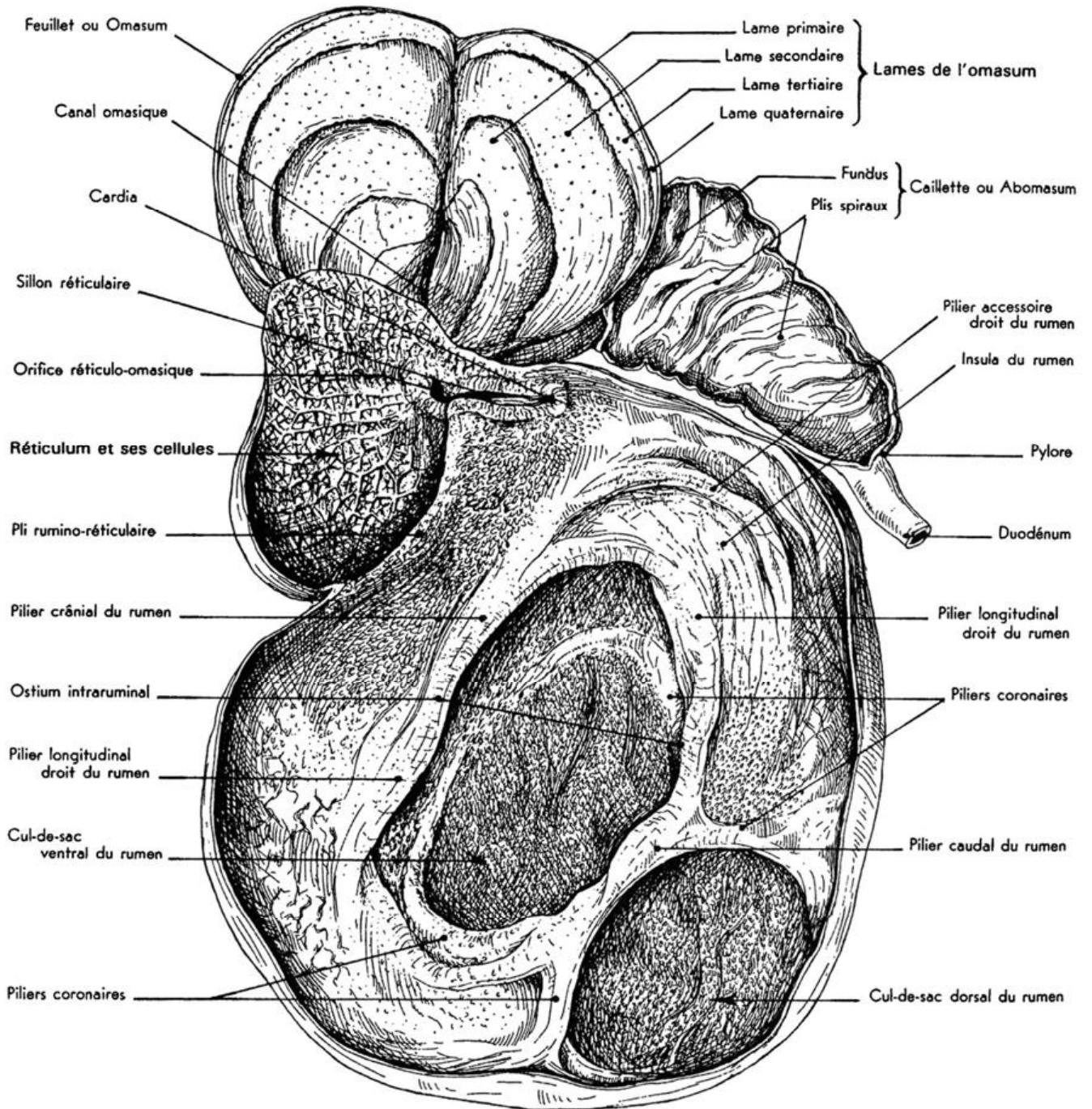


Figure 4 : Conformation interne de l'estomac du bœuf, vue dorsale après ouverture, lavage et étalement des divers compartiments (3).

Le sillon ruminoréticulaire sépare ventralement le reticulum du cul-de-sac cranial du rumen ou atrium. La paroi droite de la cavité du reticulum est parcourue par la gouttière (ou sillon) réticulaire, segment de la gouttière gastrique. Ce sillon mesure 15 à 20 cm chez l'adulte et débute au cardia pour se terminer à l'orifice réticulo-omasique. Il est bordé par deux lèvres épaisses qui délimitent cette gouttière (1, 3, 14).



La muqueuse du réseau est du même type que celle du rumen, mais soulevée en crêtes qui se raccordent toutes pour délimiter des cavités : les cellules réticulaires. Ces cellules sont à leur tour subdivisées en cellules secondaires et tertiaires par des crêtes plus basses qui donnent à la face interne du réseau son apparence caractéristique en « nid d'abeille ». C'est dans cette muqueuse hexagonale en « nid-d'abeilles » que seront retenus les corps étrangers vulnérants qui viendront se fichent dans la paroi (1,3).



Photo 1 : Aspect caractéristique en « nid-d'abeilles » des cellules réticulaires tapissant la face interne du réseau (Unité pédagogique d'anatomie-embryologie de l'ENVT).

Le reticulum est situé à proximité de différents organes :

- le diaphragme donnant accès à la cavité thoracique
- la rate orientée cranio-ventralement
- le foie

Cette situation anatomique particulière explique les répercussions variées que peut avoir la pénétration du reticulum par un corps étranger linéaire ingéré accidentellement, et tombant dans le premier pré-estomac d'un bovin (16).

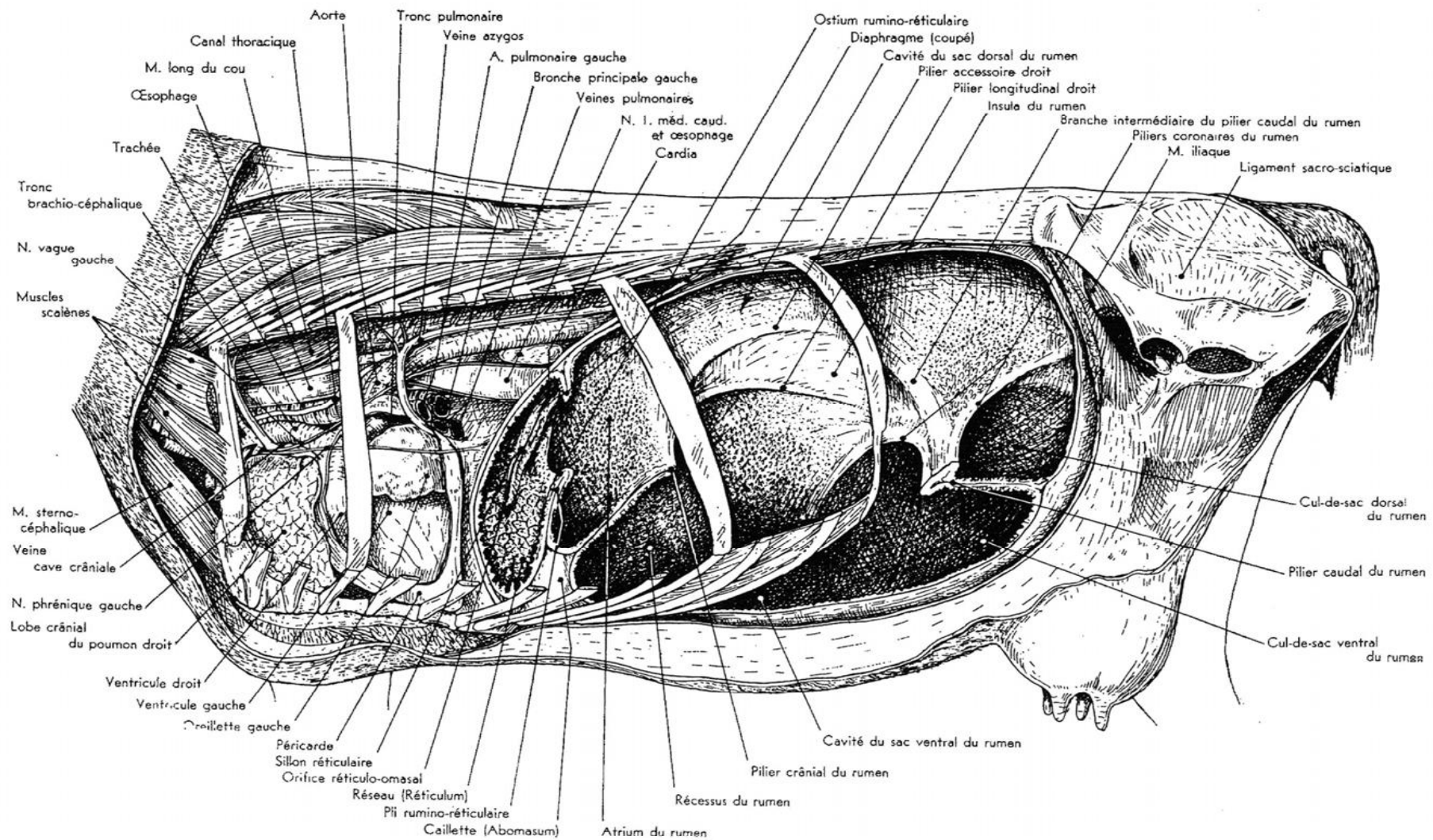


Figure 5 : Conformation intérieure du rumen et du reticulum de la vache, vue latérale gauche (3).

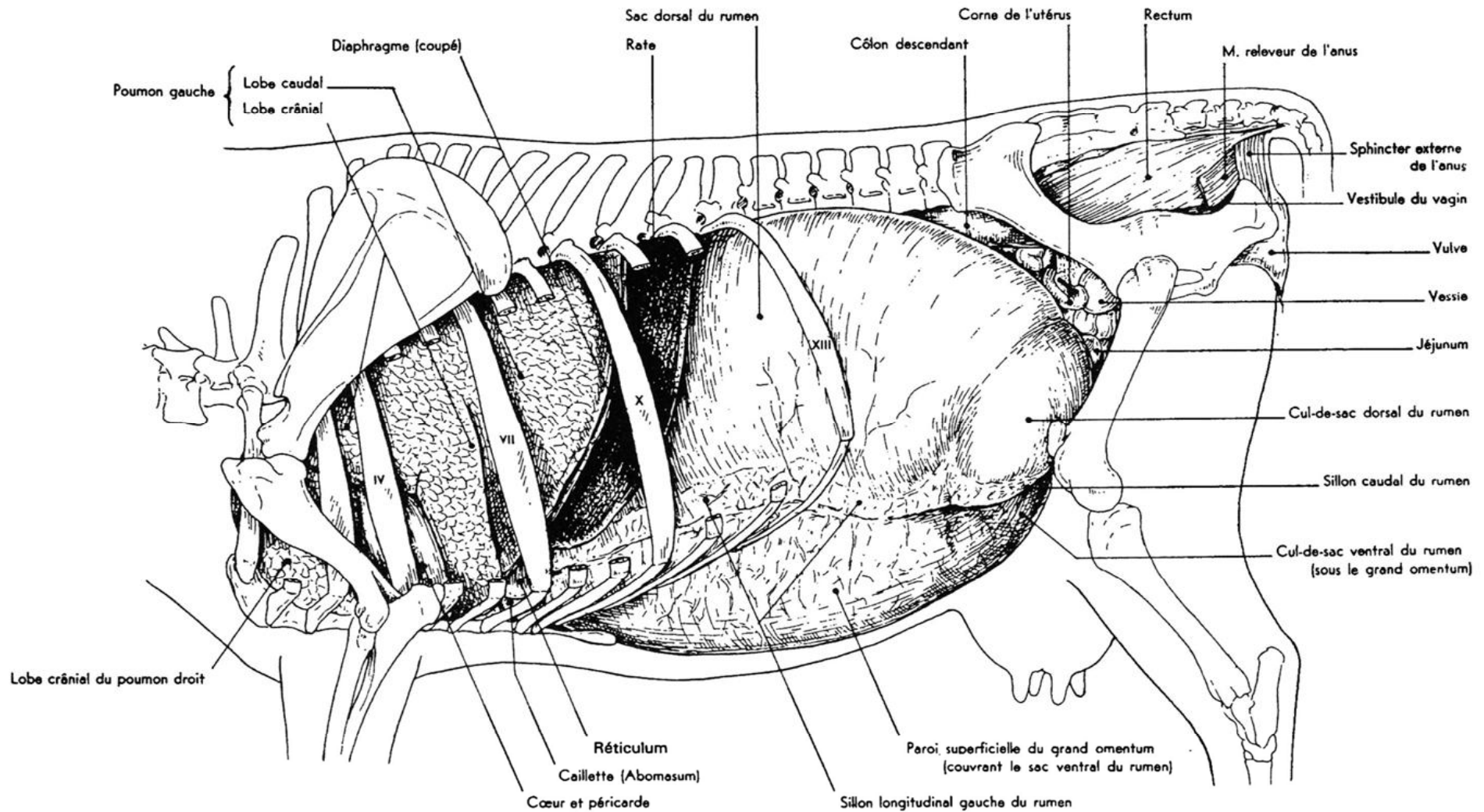


Figure 6 : Topographie des viscères de la vache, vue latérale gauche (3).



### c. Rôle et fonctionnement du reticulum

Le reticulum est le premier pré-estomac des bovins. Il assure trois principaux rôles :

- le stockage des éléments déglutis notamment les éléments lourds
- les fermentations microbiennes, en association avec le rumen
- le transit digestif par vidange de son contenu vers le feuillet

Les contractions du réticulo-rumen permettent :

- un brassage et une mise en contact des fibres avec les micro-organismes
- une vidange et un transit vers le feuillet
- une évacuation des gaz par éructation

La contraction du reticulum constitue le premier temps du cycle des mouvements de l'ensemble des réservoirs gastriques. La lumière du reticulum s'efface pour faire passer les aliments vers :

- le rumen lors de la 1<sup>ère</sup> ingestion
- l'œsophage lors de la rumination
- l'omasum après la seconde mastication

Chez un animal sevré, lors de la première ingestion les aliments tombent dans l'atrium du rumen. Les particules lourdes et les grains eux, tombent dans le reticulum : ce sera le cas pour les corps étrangers à l'origine de RPT. Après la rumination les aliments, alors plus riches en eau et plus denses, tombent dans le reticulum avant d'être acheminés dans l'omasum. Certains corps étrangers peuvent alors suivre le transit digestif (1, 3, 28, 40).

### d. La préhension des aliments

Chez les bovins la préhension des aliments est assurée par la langue et les incisives inférieures. La langue, très mobile, saisit la touffe d'herbe qui est agrippée par les nombreuses papilles linguales. La touffe d'herbe est ensuite coupée par les incisives qui s'appuient sur le bourrelet gingival supérieur. Cette opération est favorisée par un léger recul de la tête. La mastication des aliments a ensuite lieu en 2 temps : rapidement au cours de l'ingestion puis plus soigneusement au cours de la rumination. Cette collecte peu sélective et cette mastication partielle favorisent l'ingestion de corps étrangers (40).

#### e. Le milieu

Les particules métalliques sont fréquentes dans le milieu de vie des bovins. Que ce soit en raison d'ensilages maintenus fermés par des vieux pneus ou jantes de pneus, de clôtures récemment refaites, de fils de fer barbelés rouillant dans les champs, de travaux dans les bâtiments d'élevage...les bovins ingèrent régulièrement des corps étrangers métalliques (28).

Les corps étrangers les plus susceptibles d'avoir des conséquences traumatiques sont les fils de fer tordus ou recourbés à une extrémité ou les clous. Un même animal peut présenter plusieurs corps étrangers traumatiques dans son réseau.

Un corps étranger traumatique se définit donc comme étant ferromagnétique, avec au moins une extrémité acérée, et une longueur de plusieurs cm. Il est à noter que 90% des bovins présentent des corps étrangers dans le réseau (23, 28, 34).

#### 2. Épidémiologie

La saison et la lactation en cours ou précédente ne jouent pas sur l'incidence des réticulo-péritonites traumatiques au sein des troupeaux laitiers. Le risque de réticulo-péritonite traumatique décroît avec la parité.

Certaines pathologies concomitantes comme les métrites, les parésies, les cétooses, les mammites ainsi que les problèmes locomoteurs (membres, pieds), augmentent le risque de RPT (23).

### 3. Pathogénie et signes cliniques associés

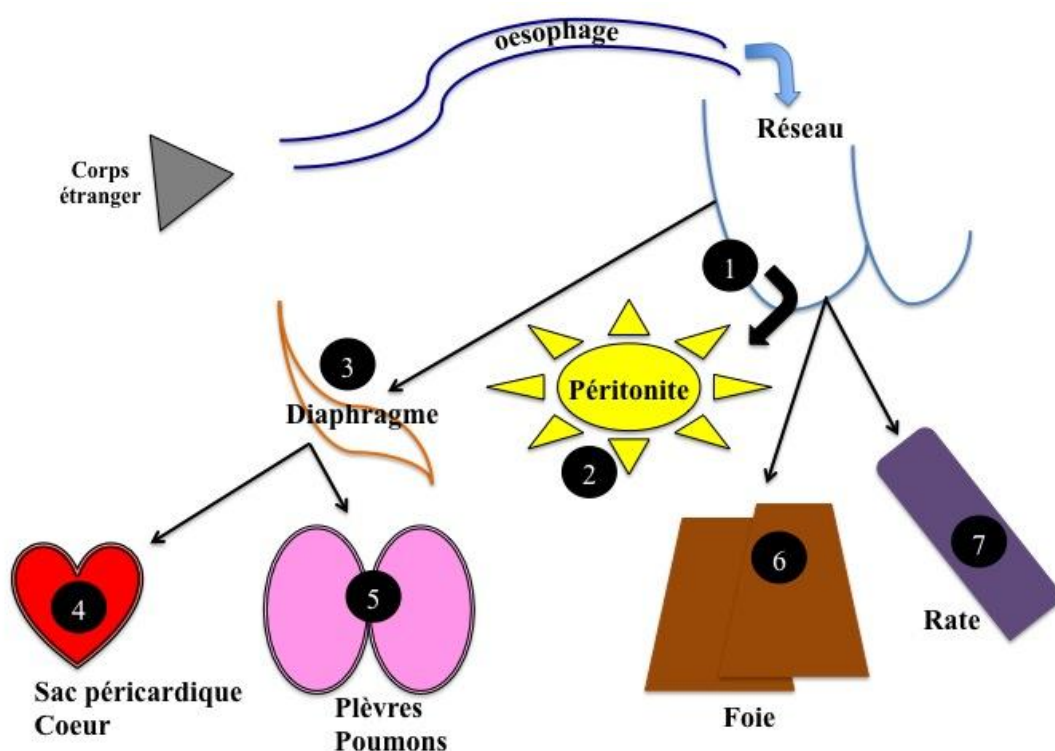


Figure 7 : Représentation schématique du devenir interne d'un corps étranger métallique ingéré (4,27).

Les puissantes contractions réticulaires permettent au corps étranger tombé dans le reticulum de pénétrer la paroi du réseau, puis d'atteindre les organes situés à proximité.

Les signes cliniques d'une réticulo-péritonite traumatique seront alors d'expression et de sévérité variées, en fonction du nombre d'organes affectés lors du trajet du corps étranger : diaphragme, foie, rate, poumons, péricarde, cœur...et de l'étendue de la péritonite associée.

Parfois des vaches comportant plusieurs corps étrangers métalliques peuvent ne présenter aucun signe clinique, ou des signes cliniques modérés. D'autre fois, les signes cliniques sont plus marqués en raison des lésions induites par le passage d'un seul corps étranger. Le caractère aiguë ou chronique jouera également (4, 22, 28, 30).

a. Réticulo-péritonite traumatique sévère et aiguë

**Tableau 1** : Pathogénie et signes cliniques associés lors d'une RPT (les numéros se réfèrent à la figure 7) (4, 27).

<b>1. Douleur</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atteinte de l'état général</li> <li>- Chute de production</li> <li>- Anorexie</li> <li>- Tachycardie</li> <li>- Plainte</li> <li>- Cyphose</li> <li>- ...</li> </ul>					
<b>2. Péritonite</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hyperthermie</li> <li>- Indigestion vagale</li> <li>- Constipation</li> <li>- Douleur</li> <li>- ...</li> </ul>					
<b>3. Hernie diaphragmatique</b>	<b>4. Péricardite Myocardite</b>	<b>5. Signes respiratoires</b>			<b>6, 7. Emboles bactériens</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chute de production</li> <li>- Dysorexie</li> <li>- Difficultés à déglutir ou à régurgiter</li> <li>- Dyspnée</li> <li>- Entrecouplement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tachycardie</li> <li>- Hyperthermie</li> <li>- Bruits cardiaques surajoutés</li> <li>- Distension jugulaire</li> <li>- Oedèmes déclives</li> <li>- dyspnée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pleurésie</li> <li>- Anorexie</li> <li>- Atteinte de l'état général</li> <li>- Hyperthermie</li> <li>- Dyspnée</li> <li>- Perte d'état corporel</li> <li>- Détresse respiratoire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abcès pulmonaires (fonction de l'étendue)</li> <li>- Atteinte de l'état général</li> <li>- Dysorexie</li> <li>- Dyspnée</li> <li>- Hyperthermie</li> <li>- ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thrombo-embolie pulmonaire</li> <li>- Tachycardie</li> <li>- Tachypnée</li> <li>- Dyspnée expiratoire</li> <li>- Toux</li> <li>- Epistaxis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phlébite</li> <li>- Endocardite bactérienne</li> <li>- Abcès pulmonaires</li> <li>- Choc endotoxinique</li> <li>- ...</li> </ul>

La présentation clinique d'une RPT sévère et aiguë est caractérisée par une hyperthermie, une anorexie, des contractions ruminales diminuées ou absentes, et une douleur abdominale crâniale marquée. Le test du garrot se révèle positif (ventroflexion exagérée ou soustraction à la pression). Une pression exercée sur le processus xiphoïde peut entraîner l'émission d'une plainte douloureuse par l'animal. Le bovin peut se tenir de façon voutée (cyphose) et se plaindre lorsqu'on le force à se mouvoir, ou lorsqu'il défèque ou urine. Les vaches laitières présentent une chute brutale de leur production. Certains bovins peuvent régurgiter un fluide d'origine ruminale, surtout si l'oropharynx est stimulé mécaniquement. On peut également observer une tachycardie, une prostration, une légère météorisation, une constipation, des coudes maintenus écartés. Ces signes cliniques caractéristiques surviennent souvent dès les deux premiers jours.

L'auscultation peut révéler des bruits cardiaques d'intensité augmentée. Des bruits cardiaques étouffés à droite et à gauche signent la mise en place d'un épanchement péricardique.

Une mort subite peut survenir si le corps étranger lacère l'artère coronaire ou ponctionne le cœur (4, 22, 28, 30, 36).

*b. Réticulo-péritonite traumatique d'expression modérée ou d'évolution plus lente*

Lors d'évolution plus lente les signes cliniques sont d'expression plus subtile. Une cétose peut constituer un signe d'appel pour les vaches en début de lactation. Un élément discriminant de la réticulo-péritonite traumatique reste tout de même lié au caractère soudain de l'anorexie et d'une hypogalactie. L'animal peut rester normotherme. Les seuls signes cliniques observables peuvent alors être une perte de poids, un poil piqué, de la diarrhée, des difficultés locomotrices, accompagnés d'une douleur abdominale difficile à localiser (4, 22, 28, 30, 36).

*c. Réticulo-péritonite traumatique accompagnée d'une péricardite*

Si le sac péricardique a été contaminé suite à une ponction, par des bactéries présentes sur le corps étranger, une péricardite septique peut s'installer. En début de l'évolution les bruits cardiaques ne seront pas modifiés, mais après quelques semaines un liquide d'épanchement s'accumule et vient comprimer le cœur. Quand le sac péricardique comporte à la fois des fluides et du gaz, des bruits liquidiens semblables à ceux d'une machine à laver peuvent être entendus. Une distension des veines jugulaires et des veines abdominales superficielles ainsi que des signes de congestion cardiaque droite sont classiquement observés lors d'épanchement péricardique. Une dyspnée peut également survenir, en cas d'insuffisance cardiaque gauche surajoutée (4, 22, 28, 30, 36).

#### *d. Réticulo-péritonite traumatique avec abcès hépatique ou splénique*

Le corps étranger peut ponctionner le foie ou la rate entraînant la formation d'un abcès. Les abcès hépatiques ou spléniques sont généralement des trouvailles d'autopsie et en l'état sont rarement accompagnés de signes cliniques associés. C'est leur évolution dans le temps qui conduit à l'apparition de signes cliniques.

Ces abcès, tout comme la formation d'adhérences réticulaires, peuvent être responsables de problèmes d'impaction du réticulo-rumen pouvant aboutir à une indigestion vagale.

Lorsque l'abcès est situé dans le parenchyme hépatique à proximité de la veine cave caudale, cela peut entraîner la formation d'un thrombus. La rupture d'un fragment de thrombus situé au niveau de la veine cave caudale, puis sa dissémination dans l'organisme jusqu'au filtre naturel que constitue la vascularisation capillaire pulmonaire, peut conduire à une thrombo-embolie pulmonaire, associée ou non à la formation d'abcès. L'animal présente alors une dyspnée, une perte de poids et occasionnellement une douleur thoracique. La durée et l'intensité des signes cliniques sont variables. Ils peuvent se manifester sous la forme d'une détresse respiratoire aiguë ou bien d'une perte de poids et d'une toux, évoluant depuis plusieurs semaines à plusieurs mois. La présentation clinique classique inclut alors une tachycardie, une tachypnée, une dyspnée expiratoire accompagnée d'une plainte, d'hyperthermie, d'une toux, d'un souffle cardiaque, de muqueuses pâles, d'épistaxis et d'hémoptysie.

Parfois la rupture d'un abcès hépatique superficiel ou l'érosion et perforation de la veine cave caudale peuvent entraîner une dissémination massive de bactéries vers d'autres organes (bactériémie). D'autres abcès se développent alors, que ce soit dans l'endocarde, le parenchyme pulmonaire, les articulations... Le passage de bactéries dans le courant sanguin peut aussi conduire à la mort de l'animal suite à un choc endotoxinique (4, 22, 28, 30, 36).

#### 4. Diagnostic différentiel

Il doit inclure toutes les causes de douleur abdominale crâniale.

Tableau 2 : Diagnostic différentiel d'une douleur abdominale crâniale chez un bovin (4).

<b>DOULEUR ABDOMINALE</b>				
<b>Causes abdominales</b>				<b>Causes extra abdominales</b>
<b>Gastro intestinales</b>		<b>Extra intestinales</b>		
Douleur viscérale - torsion du mésentère - dilatation caecale/volvulus - volvulus intestinal - volvulus de la caillette - corps étranger intestinal ou obstruction - intussusception intestinale - syndrome jéjunal hémorragique - iléus paralytique - entérite, entérotoxiémie	Douleur pariétale - réticulo-péritonite traumatique aiguë - réticulopéricardite - ulcère de la caillette	Douleur viscérale - urolithiase - pyélonéphrite aiguë - rupture vésicale - cystite, infection du tractus urinaire - torsion ou rupture utérine - Insuffisance hépatique aiguë - Cholelithiase - cytotéatonecrose - Hernie inguinale	Douleur pariétale - péritonite	Douleur pariétale - pleuropneumonie - fracture de côte - hernie diaphragmatique - boiteries - myopathies - maladies de la colonne vertébrale (ostéomyélite, fracture, luxation)

## 5. Examens complémentaires

### a. Le détecteur de métaux

Un détecteur électronique de métaux permet d'identifier la présence de corps étrangers métalliques dans le réseau, sans distinguer ceux qui sont perforants. Or 90% des bovins présentent un corps étranger métallique dans le réseau. On ne peut donc pas baser un diagnostic de réticulo-péritonite traumatique sur l'utilisation de la "poêle à frire" (34).

### b. Biochimie

#### Protéines totales et fibrinogène plasmatiques

Des concentrations en protéines plasmatiques totales et fibrinogène plasmatique supérieures aux valeurs usuelles sont des résultats hématologiques communs chez des bovins atteints de RPT. Une concentration plasmatique élevée en protéines totale (> 95g/L) est un critère ayant une forte valeur prédictive positive (76,5%) dans le diagnostic d'une RPT. Une fibrinogénémie élevée est aussi un critère en faveur d'un phénomène inflammatoire aiguë ou chronique. Il n'existe pas vraiment de consensus quant aux valeurs seuils de fibrinogénémie plasmatique à considérer. Une étude de Jafarzadeh et al. (2004) obtient des sensibilité et spécificité conjointes maximales (81% et 72%) pour une valeur seuil de 6,91g/L.

Des valeurs couplées de protéinémie totale et fibrinogénémie plasmatiques élevées (88,2g/L et 7,66 g/L) permettent d'augmenter la sensibilité et la spécificité (76% et 90%) des

analyses biochimiques dans le cadre d'une RPT. Ce sont donc la combinaison des valeurs obtenues pour ces deux paramètres sanguins et la répétabilité des analyses qui sont une aide au diagnostic de RPT chez un bovin. Il est à noter que le sérum constitue l'échantillon de choix lors de l'évaluation des protéines sanguines (20, 26, 38).

### Protéines de la phase aiguë

La sérum amyloïde A, l'haptoglobine et le fibrinogène plasmatique sont des biomarqueurs plasmatiques d'utilité diagnostique et pronostique. Ces protéines de phase aiguë sont synthétisées par le foie en réponse à une situation de stress métabolique. Ces trois protéines ont une réponse dite positive car leurs concentrations augmentent lors d'une inflammation ou d'une infection.

**Tableau 3** : Sensibilité et spécificité des dosages plasmatiques de trois protéines positives de la phase aiguë chez les bovins, dans le diagnostic de la réticulo-péritonite traumatique.

<b>Paramètre sanguin</b>	<b>Seuil</b>	<b>Se</b>	<b>Sp</b>
Sérum amyloïde A	68 µg/mL	100%	86,1%
Haptoprotéine	0,74 g/L		
Fibrinogène plasmatique	3,8 g/L	94%	72%

Ce sont des valeurs conjointes de concentrations de sérum amyloïde A et d'haptoglobine supérieures aux seuils (68 µg/mL et 0,74 g/L) qui permettent d'obtenir les plus hautes valeurs de sensibilité (100%) et spécificité (86,1%). La valeur seuil de fibrinogène plasmatique utilisée ici (3,8 g/L), est celle adoptée dans une étude de Nazifi et al. (2004).

La sérum amyloïde A et l'haptoglobine sont des outils sensibles et relativement spécifiques pour le diagnostic différentiel de la réticulo-péritonite traumatique chez les bovins. Combinés à un examen clinique initial bien conduit, ils permettent d'aboutir à un diagnostic plus précis (20, 26, 29, 35, 38).

### Albuminémie, globulinémie et ratio albumine/globuline

Dans le cadre d'une RPT d'évolution chronique, la globulinémie augmente, l'albuminémie reste constante à basse, et le ratio albumine sur globuline décroît. La concentration sérique en globulines sera affectée de la sorte lors de toute maladie inflammatoire chez les bovins. Ces paramètres sont donc sensibles mais peu spécifiques du diagnostic d'une éventuelle RPT (38).



Le test au glutaraldéhyde est une méthode simple, semi-quantitative et rapide permettant de détecter une hyperglobulinémie associée ou non à une hyperfibrinogénémie chez les bovins. En effet le glutaraldéhyde est un réactif qui se complexe au fibrinogène ou aux  $\gamma$ -globulines dans du sang stabilisé sur acide éthylène diamine tétra acétique (EDTA). Le temps de réaction observé est proportionnel à la concentration en fibrinogène et en immunoglobulines de l'échantillon. Sa rapidité de réalisation et son coût modique ont conduit à son utilisation dans le diagnostic des pathologies inflammatoires depuis plusieurs années. Ce test permet d'évaluer la présence d'un processus inflammatoire et d'apprécier quantitativement son caractère aiguë ou chronique. Les informations obtenues, couplées au relevé d'anamnèse, constituent une piste supplémentaire vers l'origine probable de la maladie (31, 32).

### Facteurs de la coagulation

L'altération des facteurs de la coagulation, parmi lesquels le temps de thrombine activé, le temps de prothrombine, l'activité de l'antithrombine III, et l'augmentation des concentrations en fibrinogène et produits de la dégradation de la fibrine et du fibrinogène, est classiquement associée à la présence d'une inflammation, d'un sepsis ou d'une endotoxémie.

Ainsi des profils de coagulation anormaux peuvent être observés sur des bovins présentant une RPT (21).

### Acide sialique

L'augmentation de la concentration sérique en acide sialique a été observée conjointement à celles des autres marqueurs de l'inflammation chez des bovins atteints de RPT. En effet la concentration en acide sialique augmente rapidement suite à un processus inflammatoire ou douloureux, notamment en raison de la localisation en fin de chaînes protéiques de ce dérivé osidique. Pour une concentration seuil de 0,913g/L d'acide sialique totale dans le sérum, la sensibilité est de 100% et la spécificité est de 91,7%, dans le cadre du diagnostic de RPT.

Une augmentation sérique d'acide sialique peut donc être un bon indicateur de la présence d'un processus inflammatoire associé à une RPT chez les bovins (17).

### Enzymes hépatiques

Les activités de l'aspartate aminotransférase (ASAT), de la phosphatase alcaline (PAL) et la bilirubinémie peuvent être légèrement accrues lors de RPT. Ces changements pourront être liés à une augmentation de la pression intra-abdominale, réduisant la circulation hépatique.

Ces modifications s'observent dans de nombreuses affections et ne sont pas du tout spécifiques à une éventuelle RPT (21, 38).

### Balance ionique

Lors de RPT, on peut classiquement mettre en évidence une hypochlorémie, une hypokaliémie, et une alcalose métabolique. Une hypocalcémie peut également être observée, liée à la stase intestinale induite, ainsi qu'à une dysorexie.

Ces anomalies sont peu spécifiques et peuvent s'observer dans de nombreuses pathologies chez les bovins (21, 34, 38).

## c. Hématologie

### Anémie normochrome normocytaire arégénérative

Dans ce contexte d'inflammation ou d'infection chronique, une anémie ( $< 4,9 \cdot 10^6$  GR/ $\mu$ L) généralement modérée, normochrome, normocytaire et non régénérative peut être observée. Elle peut devenir microcytaire et hypochrome après un certain temps. Ce syndrome est appelé anémie des désordres chroniques ou plus couramment anémie inflammatoire. C'est une anémie hyposidérémique liée à un contexte infectieux ou inflammatoire chronique. En effet, la présence d'un foyer inflammatoire ou infectieux conduit à une augmentation des médiateurs de la réponse inflammatoire (TNF, IL-1, interférons), à l'origine de mécanismes physiopathologiques impliqués dans l'anémie inflammatoire. Trois mécanismes principaux, complexes et liés, sont reconnus :

- une perturbation du métabolisme du fer, par séquestration dans les macrophages
- une sécrétion endogène d'érythropoïétine inadaptée au degré de l'anémie et une différenciation érythroblastique diminuée conduisant à une érythropoïèse anormale
- une diminution de la durée de vie des globules rouges

La sévérité de l'anémie observée au cours des désordres inflammatoires chroniques, est corrélée à l'agressivité de la maladie en cause.

### Granulocytes neutrophiles, lymphocytes

Dans les premières 24-48 heures d'inflammation aiguë et sévère, une neutropénie marquée ( $< 5,1.10^3$  GB/ $\mu$ L) survient en raison du recrutement des neutrophiles sanguins vers le site de l'inflammation et de la mobilisation retardée de la réserve cellulaire de la moelle osseuse. En conséquence on observe un ratio neutrophiles/lymphocytes diminué ( $<0,5$ ).

24 heures après le début de l'inflammation des neutrophiles immatures (band cells, métamyélocytes et myélocytes) et des neutrophiles toxiques (basophilie cytoplasmique augmentée, azurophilie, vacuolisation...) apparaissent dans la circulation sanguine, entraînant un virage à gauche de la courbe d'Arneth.

3 à 5 jours après le début de l'inflammation, le nombre de neutrophiles immatures et matures augmente. Lorsque l'inflammation devient chronique, elle peut être ou non associée à une neutrophilie ( $> 4.10^3$  GNN/ $\mu$ L). Cependant il est à noter que la faible valeur prédictive de la neutrophilie dans le cadre d'une inflammation chronique fait de la fibrinogénémie un meilleur indicateur de l'inflammation chronique chez les ruminants.

### Monocytes

Une monocytose ( $> 0,7.10^3$ / $\mu$ L) peut être observée dans le cadre d'une inflammation aiguë ou chronique mais n'est pas un changement constant.

### Plaquettes

Une thrombocytopénie ( $< 160.10^3$ / $\mu$ L) peut être observée, sous l'influence de cytokines inflammatoires, activant la phagocytose des plaquettes.

Un examen hématologique incluant une leucocytose, une thrombocytopénie et une érythrocytopénie s'accompagnant d'un déplacement de la courbe d'Arneth à gauche apparaît donc comme étant en faveur d'une phase aiguë de RPT, sans pour autant pouvoir exclure d'autres causes d'inflammation (4, 15, 21, 29, 41).

#### *d. Laparotomie exploratrice*

La laparotomie exploratrice par le flanc gauche permet de visualiser d'éventuelles adhérences abdominales entre les organes craniaux accolés au réseau. C'est un moyen invasif d'évaluer la présence de liquide, de fibrine ou d'abcès. Ce moyen d'investigation reste employé sur le terrain.

La chirurgie se réalise sur animal debout et est rarement suivie de complications. Pour retirer le corps étranger il convient ensuite de procéder à une ruminotomie. Il s'agit donc d'un moyen diagnostique puis thérapeutique, lorsque l'on est en présence d'une RPT.

Les récentes avancées dans les techniques de chirurgie micro-invasive permettent maintenant de réaliser des explorations par laparoscopie. Réalisée depuis le flanc droit, cette technique permet de détecter et caractériser des lésions entourant le rumen, le réseau, le foie ou la rate par observation directe. Il s'agit d'un moyen diagnostique moins traumatique que la laparotomie exploratrice, pour détecter une réticulo-péritonite traumatique. On ne pourra cependant pas visualiser le corps étranger (4, 34, 36).



Photo 2 : Laparoscopie exploratrice par le flanc gauche (VA-MD Vet Med).

#### *e.* Paracentèse

Le recueil et l'analyse de fluide péritonéal peuvent aider au diagnostic et à la mise en place d'un traitement, tout comme à l'établissement d'un pronostic.

On observe macroscopiquement la couleur, le volume, l'odeur et la turbidité du fluide recueilli. En cas de péritonite, le fluide est abondant, trouble, avec parfois une forte odeur. L'examen cytologique ou biochimique du liquide pourra confirmer la présence d'un processus inflammatoire possiblement dû à une RPT.

Des recherches bactériologiques ainsi que la réalisation d'un antibiogramme pourront aider ou confirmer un choix d'antibiotique, ou un changement de principe actif lors d'échec thérapeutique (4, 25, 34).

### f. Radiographie

L'animal peut être radiographié debout : des clichés latéraux du reticulum sont alors pris. L'appareil radiographique est utilisé avec des réglages variant de 85 à 109 kV et de 50 à 200 mA. Les caractéristiques radiographiques considérées comme fiables dans le diagnostic d'une RPT sont :

- la position du corps étranger : si le corps étranger paraît enchâssé dans la paroi et ne touche pas le plancher du réseau, la probabilité pour qu'il soit perforant est de 99,8%
- les bulles de gaz en regard du réticulum : leur présence est associée à une valeur prédictive positive de 88%
- l'espacement entre la paroi abdominale crâniale et la paroi du réticulo-rumen : la valeur prédictive positive de cette mesure est de 96%

La radiographie apparaît donc comme un moyen diagnostique fiable de RPT, avec une sensibilité de 83% et une spécificité de 90%, pour peu que l'on possède un appareil radiographique portatif tel que vendu en centrale d'achat vétérinaire (voltage : 110/220 V, ampérage : 50 W, minuterie : 30 s). En pratique bovine, c'est rarement le cas (7, 5, 34, 39).



**Figure 8** : Mise en évidence radiographique d'un corps étranger métallique chez une vache présentant une RPT (12).

### g. Échographie

L'échographie est utile dans le diagnostic de plusieurs affections digestives des bovins. Dans le cadre de la RPT des changements morphologiques peuvent être identifiés au niveau de la paroi réticulaire crâniale, ventrale ou caudale et ruminale crâniale. Ainsi des images en faveur de dépôts de fibrine, de présence de liquide au contact des séreuses, d'abcès réticulaires, d'activité réticulaire diminuée, et d'épanchement péritonéal sont fréquemment observées. L'échographie est donc une méthode de choix pour visualiser les changements fibrino-suppuratifs de l'abdomen crânial et en particulier de la paroi réticulaire.

Plusieurs études suggèrent de combiner radiographie et échographie afin de prendre une décision raisonnée quant à l'avenir de l'animal atteint (6, 8, 9, 10, 12).

Nous essayerons d'apprécier la fiabilité de l'échographie comme moyen diagnostique de RPT par la suite.

### 6. Pronostic

Le pronostic dépend de l'endroit où a migré le corps étranger, des lésions qu'il a engendrées et de la capacité de rémission de l'animal. Les lésions inflammatoires induites lors de réticulo-péritonite traumatique peuvent se résorber de façon remarquable. Ceci a été observé échographiquement sur 16 vaches atteintes de réticulo-péritonite traumatique : 9/16 n'avaient aucune séquelle d'adhérence 6 mois après traitement et 7/16 présentaient des signes inflammatoires nettement diminués. Des lésions trop étendues ou trop profondes auront cependant peu de chance de guérir et aboutiront à une fibrose de la paroi réticulo-ruminale crâniale, empêchant une motilité correcte du reticulum. L'animal atteint devient alors très vite une non-valeur économique.

En pratique, en cas de non réponse au traitement médicamenteux de première intention, il convient d'envisager une ruminotomie, une euthanasie ou un abattage (6, 9, 36).

### 7. Traitement

Les bovins qui reçoivent un traitement sont ceux dont les répercussions cliniques ont été détectées par l'éleveur, qui ne présentent pas un tableau clinique trop grave et dont la valeur justifie l'emploi d'une thérapeutique médicamenteuse ou chirurgicale (27, 34, 36).

#### a. Traitement médicamenteux

Il concerne les bovins comportant des lésions fibrino-suppuratives autour du reticulum, de l'atrium du rumen ou entre le reticulum et la rate. On administre alors des antibiotiques 5 à

8 jours, additionnés d'insufflation d'oxygène dans la cavité péritonéale. En l'absence de réponse après 3 jours de traitement, une laparotomie exploratrice peut être réalisée, avec si nécessaire une ruminotomie (10, 28).

#### *b.* Traitement chirurgical et médicamenteux

Les abcès de plus de 7-10 cm de diamètre peuvent être drainés. Idéalement cela se fait par voie transcutanée, sous guidage échographique. Cette procédure peut être réalisée sur les abcès adjacents à la paroi abdominale. Les abcès situés entre le reticulum et la rate peuvent seulement être drainés à travers la paroi réticulaire. Les abcès situés entre le reticulum et le foie ou entre le reticulum et l'omasum se drainent préférentiellement via la paroi thoracique droite lorsqu'ils sont accolés à la paroi abdominale. Dans le cas contraire le drainage s'effectue à travers la paroi réticulaire (10, 28).

#### *c.* Limites du traitement

Chez les patients comportant des lésions fibrineuses et abcédées très étendues ou ayant déjà évoluées vers de la fibrose, les antibiotiques et la chirurgie n'ont pas d'effet bénéfique.

Ces animaux devraient être abattus ou euthanasiés (10).

### 8. Prévention

L'élimination des sources de corps étrangers ferromagnétiques traumatiques est une première étape, dont la mise en pratique n'est pas toujours évidente. Cela peut être permis par l'installation de larges aimants dans les mélangeuses et sur les tapis d'alimentation, la suppression des pneus et jantes de pneu sur les ensilages, et une vigilance accrue de l'éleveur lors de ses divers travaux de clôture ou de bâtiment.

De plus l'administration d'un aimant dans les pré-estomacs de tous les bovins âgés de 6 à 8 mois permet de capter la majorité des corps étrangers ferromagnétiques avant qu'ils n'aillent se fichez dans les parois stomacales. Il est toujours préférable d'administrer un aimant à titre préventif plutôt que curatif.

Sur le terrain il convient de vérifier à l'aide d'une boussole la présence d'un aimant dans les pré-estomacs des ruminants et d'en administrer le cas échéant. Les aimants encagés offrent plus de sécurité car ils neutralisent l'action traumatique des corps étrangers qui s'y accolent. Éviter d'administrer plusieurs aimants à la fois (4, 22).

## B. Echographie du réseau

### 1. Technique échographique

#### *a.* Contention et préparation de l'animal

L'animal est abordé par le flanc gauche sur le plan ventral et reste debout. Une contention à l'aide d'un licol ou d'un cornadis est suffisante dans la plupart des cas.

La zone de projection du réseau à hauteur du 6<sup>ème</sup> et du 7<sup>ème</sup> espace intercostal côté gauche est préparée au préalable pour l'échographie. La qualité des images échographiques dépend en grande partie de cette préparation. Celle-ci passe par une tonte minutieuse de la zone ciblée, complétée éventuellement par le rasage ou l'application de crème dépilatoire. De l'alcool est ensuite appliqué en friction. Cette préparation permet d'obtenir un contact efficace entre la peau et la sonde et limite de ce fait le nombre d'artéfacts (13, 33).



Photo 3 : Préparation de la zone à échographier pour permettre un bon contact peau-sonde (collection personnelle).

#### *b.* Repères anatomiques

Le réseau est situé juste en arrière du diaphragme, dans la cavité abdominale crâniale. Il est donc placé en avant du rumen. Les 2/3 de son volume sont situés à gauche du plan médian. Le réseau est visible à l'échographie par un abord ventral du thorax à hauteur du 6<sup>ème</sup> et du 7<sup>ème</sup> espace intercostal, côté gauche et côté droit. Le réseau est classiquement examiné par échographie en région parasternale gauche, à hauteur du processus xiphoïde (3,13).



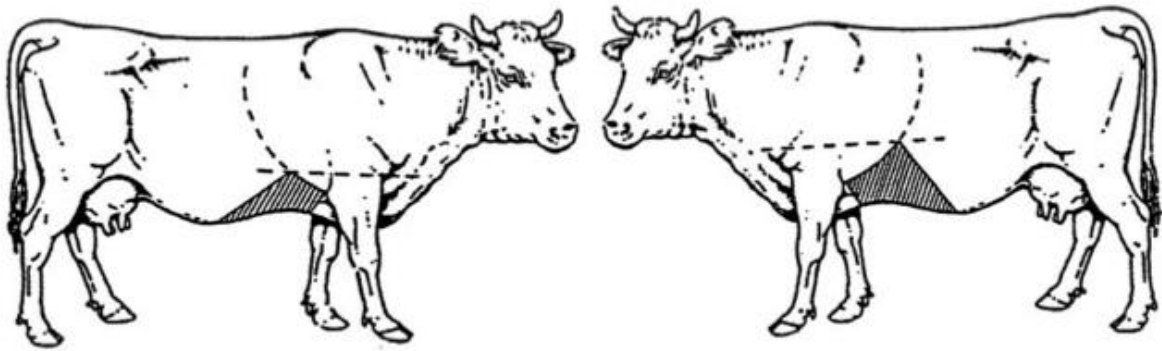


Figure 9 : Zones de projection du réseau d'après Liess (37).

L'examen échographique se fait à l'aide d'une sonde convexe réglée à une fréquence de 3,5 à 5 MHz et placée parallèlement à l'axe longitudinal du corps du bovin (13).

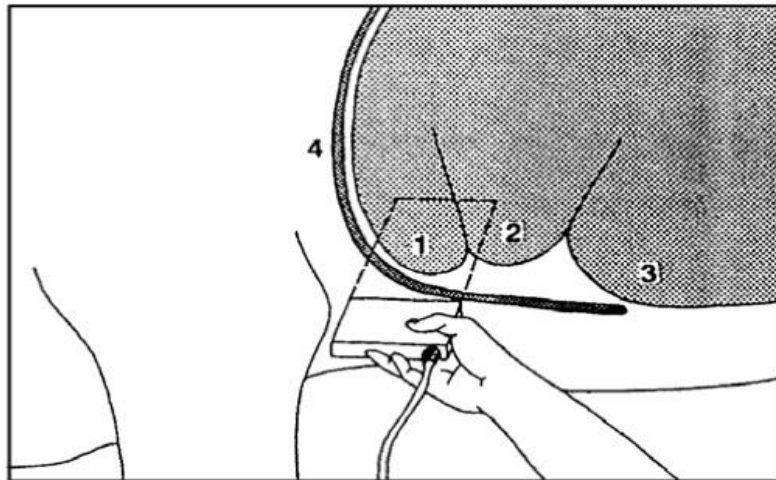


Figure 10 : Positionnement de la sonde échographique en regard du réseau ; 1 : réseau, 2 : atrium du rumen, 3 : sac ventral du rumen, 4 : diaphragme (9).

Une bonne image du réseau permet d'observer ses contours, ainsi que sa motilité.

## 2. Images échographiques du réseau

A l'échographie il faut évaluer trois paramètres :

- l'état des parois
- la présence de signes d'inflammation
- la motilité du réseau-rumen

Ce sont ces trois éléments qui permettront de donner une orientation diagnostique aux images observées (2).

*a. Sain*

i. Parois du réseau rumen

A l'échographie, un reticulum physiologique apparaît avec une structure en demi-lune et un contour régulier (3).

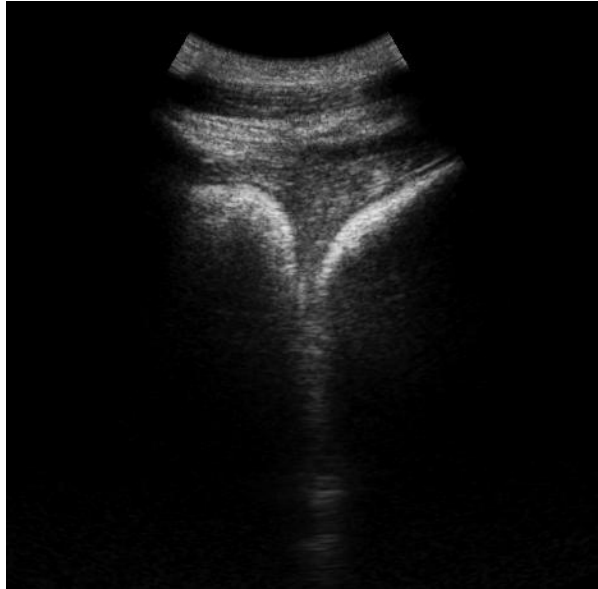
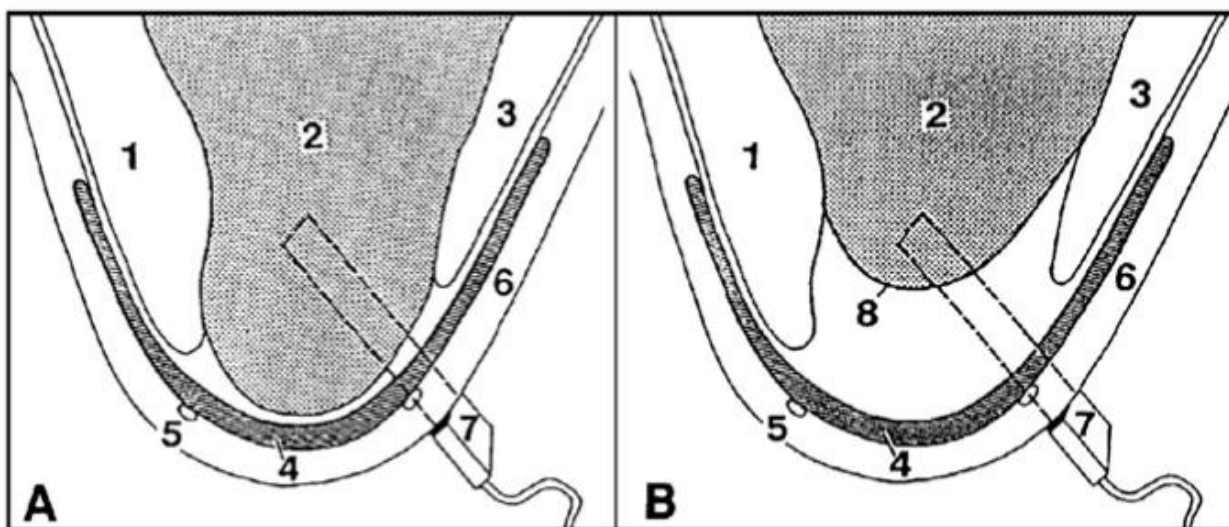


Figure 11 : image échographique du “V” du réseau, de la régularité des parois du reticulum et du rumen, obtenus avec une fréquence de 5 MHz et une profondeur de 19 cm.

Le reticulum se contracte à intervalles réguliers. Quand il est relâché il est adjacent au diaphragme et à la partie ventrale du péritoine.



Réseau au repos  
 1. Foie / 2. Réseau / 3. Rate / 4. Partie sternale du diaphragme / 5. Veine musculo-phrénique / 6. Paroi abdominale / 7. Sonde / 8. Partie distale du réticulum à la fin de la contraction

Figure 12 : Représentation schématique du réticulum au repos et durant une contraction (8).

Pour évaluer la mobilité du réticulum, la sonde est placée sur l'hémi-thorax gauche, en position ventrale. Le réticulum est localisé, puis observé pendant 3 min, sans déplacer la sonde. Le nombre, l'amplitude, la durée et la vitesse de contraction réticulaire ainsi que l'intervalle de temps séparant deux contractions biphasiques sont évalués. En temps normal, le réticulum se contracte une fois par minute. En trois minutes d'observation, on peut donc voir trois contractions biphasiques, la première phase étant incomplète. La contraction du sac cranio-dorsal du rumen est fréquemment observée après la seconde contraction réticulaire (9).

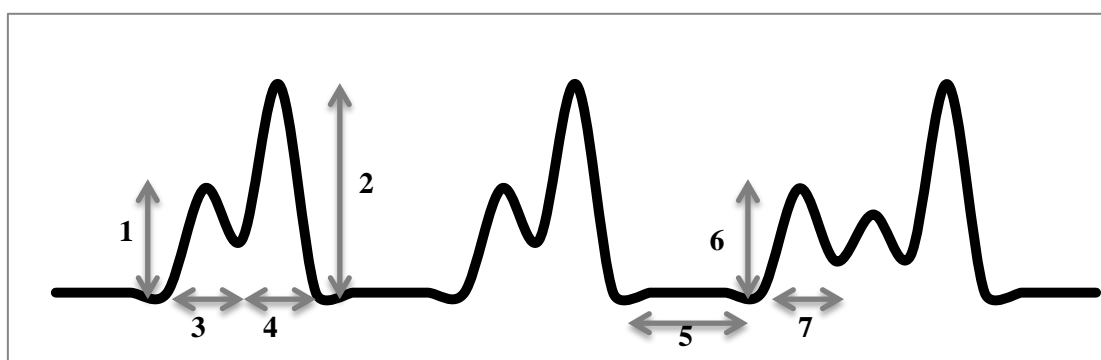


Figure 13 : Représentation schématique de la motilité réticulaire sur 3 minutes ; 1 : amplitude de la 1<sup>ère</sup> contraction réticulaire (8,7 cm), 2 : amplitude de la 2<sup>ème</sup> contraction réticulaire (11,2 cm), 3 : durée de la 1<sup>ère</sup> contraction réticulaire (2,8 s), 4 : durée de la 2<sup>ème</sup> contraction réticulaire (4,2 s), 5 : intervalle entre 2 contractions biphasiques (42 s), 6 : amplitude de la contraction de régurgitation (8 cm), 7 : durée de la contraction de régurgitation (1,3 s) (11).

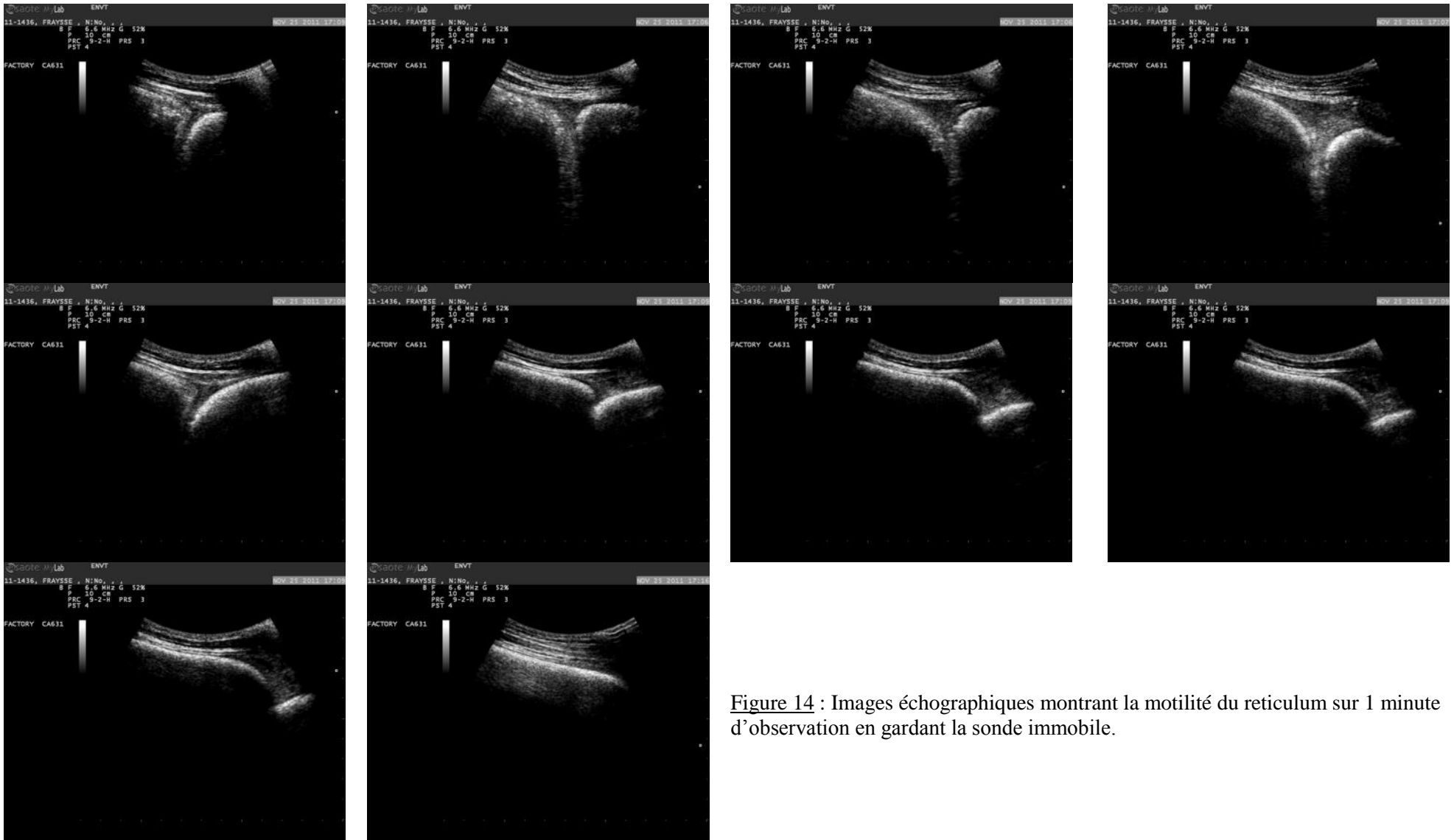


Figure 14 : Images échographiques montrant la motilité du reticulum sur 1 minute d'observation en gardant la sonde immobile.

## ii. Signes d'inflammation

Ils sont absents chez un bovin sain. Il faut noter qu'il y a toujours un peu de liquide présent au contact des séreuses même chez un animal sain (2).

### b. Lors de réticulo-péritonite traumatique

Le contenu gazeux du reticulum exclue l'observation de son contenu et d'éventuels corps étrangers.

#### i. Parois du réseau rumen

Chez un animal atteint de RPT des lésions inflammatoires peuvent être vues sur les parois du reticulum et du rumen. La zone la plus fréquemment atteinte est la paroi caudo-ventrale du réticulum, suivie par la paroi crâniale du rumen. L'intensité des modifications de contour du reticulum est corrélée à l'intensité de l'inflammation (13).



**Figure 15** : Parois du reticulum et de l'atrium du rumen hyperéchogènes et irrégulières traduisant une inflammation.

## ii. Contractions du réseau rumen

L'activité réticulaire de contraction est toujours affectée lors de RPT. La fréquence, l'amplitude, la vitesse des contractions peuvent être anormales.

La fréquence peut diminuer de 3 à 2, 1 ou 0 contractions par minute. La réduction de l'amplitude des contractions varie. Quand la formation d'adhésions est extensive, les contractions réticulaires peuvent s'avérer indiscernables par échographie. Bien que la contraction biphasique du reticulum persiste, l'amplitude de contraction est alors seulement de 1 à 3 cm contre 8 à 12 cm habituellement.

La vitesse de contraction peut être normale ou diminuée (9, 13).

## iii. Signes d'inflammation

L'échographie est la méthode de choix pour détecter des dépôts fibreux et des abcès. Un épanchement inflammatoire est souvent observé à proximité du reticulum de bovins atteints de RPT. A l'échographie cela se présente sous la forme de fluides non délimités par des bords échogènes, et cantonnés à la zone réticulaire. Des flammèches de fibrine peuvent être présentes dans l'épanchement. Ainsi des dépôts de fibrine hyperéchogènes dans une zone de fluides hypoéchogènes sont des images fréquentes. Les abcès réticulaires ont une capsule hyperéchogène d'épaisseur variable, qui entoure une cavité centrale d'aspect homogène allant de hyperéchogène à modérément échogène, remplie de pus (9, 10, 13).



**Figure 16** : Accumulation de liquide et de flammèches de fibrine entre les parois abdominale et réticulo-ruminale.

## C. Autopsie de bovins atteints de réticulo-péritonite traumatique

### 1. Techniques d'autopsie du réseau et des organes contigus

#### *a.* Précautions générales

L'autopsie s'appuie sur l'inspection et la description exhaustives des lésions présentes sur les différents organes. Pour cela il importe de :

- rendre accessibles et observables les organes et tissus, sans créer d'artéfacts
- analyser la taille, la forme, la couleur et la consistance. Ces aspects morphologiques sont ensuite interprétés en terme d'anatomie pathologique.
- trier les lésions des artéfacts et non-lésions, d'identifier les lésions significatives et les lésions non significatives, évaluer les relations existantes entre les différentes lésions
- aboutir à un diagnostic étiologique : réticulo-péritonite traumatique par corps étranger dans notre cas (16).

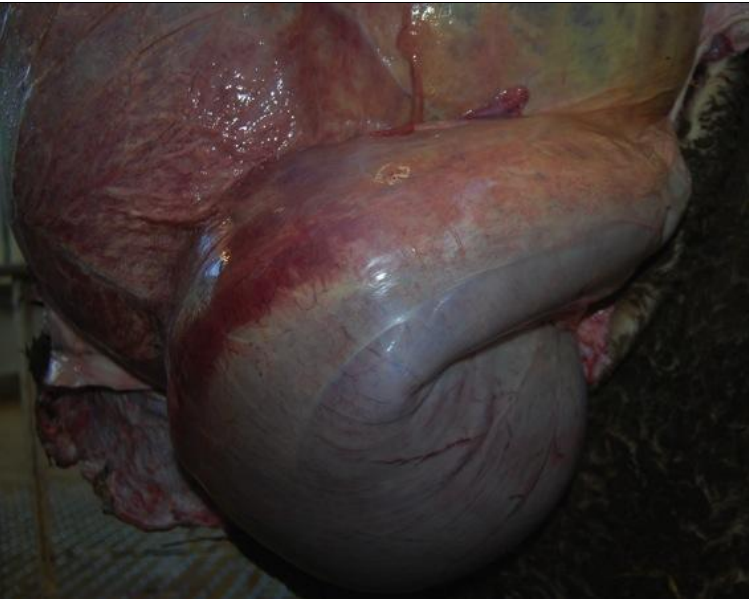

#### *b.* La sphère digestive

La technique d'autopsie détermine la qualité de l'observation. On insiste ici sur les temps d'autopsie liés aux sphères thoracique et abdominale crâniale.

Le bovin est suspendu par les membres pelviens. On réalise une ouverture des parois cutanée et musculaire au niveau de la ligne blanche et transversalement en avant des postérieurs. L'ensemble de la masse digestive abdominale est ensuite réclinée vers le bas après section du rectum et des mésos la fixant au plafond de la cavité. On laisse ensuite tomber les viscères par gravité puis on sectionne l'œsophage au niveau du diaphragme. Les pré-estomacs sont séparés de l'intestin puis ouverts. On ouvre la caillette le long de la grande courbure, puis le reticulum. Les contenus sont observés et leurs volumes évalués. On peut noter ici la présence ou l'absence d'aimant ou de corps étrangers libres ou accolés à l'aimant dans le reticulum. La rate et le pancréas sont disséqués et on réalise plusieurs incisions parallèles dans le parenchyme. Le foie est individualisé et ses deux faces sont observées. On ouvre la veine cave pour chercher d'éventuels thrombi ou abcès, puis on réalise plusieurs incisions dans le parenchyme. On peut ensuite observer les muqueuses sur toutes leurs surfaces. Le bloc cœur-poumons est retiré. Pour cela la langue est réclinée et l'os hyoïde est coupé de part et d'autre du plancher buccal. On extrait ensuite la trachée et l'œsophage de la cavité thoracique. L'aorte est sectionnée et les vaisseaux sont séparés de l'œsophage et du diaphragme. On vérifie son intégrité. Les poumons sont observés et palpés pour en apprécier la couleur et la texture. La trachée est ouverte et l'incision se continue à travers les bronches et le parenchyme pulmonaire. On prête attention aux cavités pleurales mises en évidence sur la carcasse suspendue. Le cœur est séparé des poumons et extrait du péricarde. Une incision

de l'apex suivie de deux incisions le long du septum sur la face ventrale permettent d'observer les valvules sigmoïdes aortique et pulmonaire. Deux autres sections des ventricules et des atriums permettent d'observer les valves tricuspide et mitrale (16, 24).

## 2. Images nécropsiques du réseau et des organes contigus

Lésions observées à l'autopsie	Interprétation anatomopathologique
	<p>Le réseau présente une couleur modifiée avec des foyers friables, secs et grisâtres correspondant à de la nécrose.</p> <p>On retrouve un tissu blanc et ferme : de la fibrose, ainsi que des zones rouges hyperhémiques : de l'inflammation locale.</p>
	<p>Le péritoine et la cavité péritonéale présentent une modification de leurs aspects de surface, essentiellement en partie crâniale.</p> <p>On trouve des flammèches détachables de fibrine accompagnées d'un aspect rouge, marques d'une péritonite.</p>

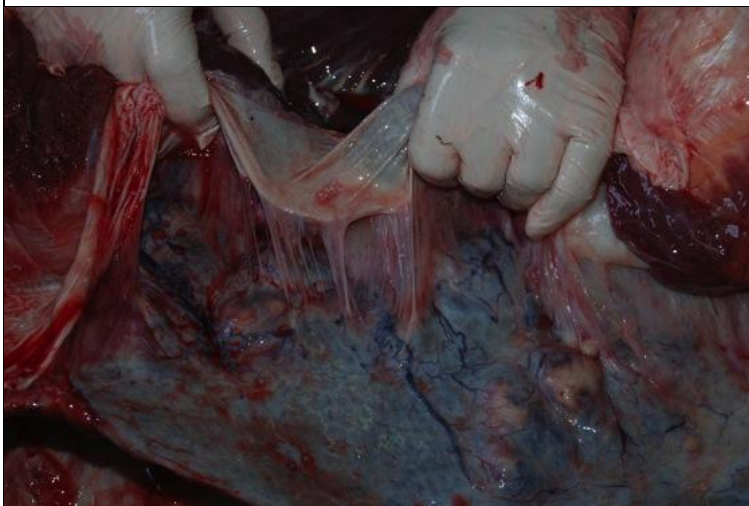




Les placards de fibrine sont le signe d'une péritonite sérofibrineuse aiguë. Des villosités indéchirables et des adhérences de surface, accompagnées ou non de liquide ou d'un épaissement de la séreuse traduisent une péritonite fibrineuse en voie d'évolution fibreuse (3).



La paroi du reticulum présente un abcès perforé avec du contenu digestif, consécutif à la migration d'un corps étranger traumatique depuis le réseau.



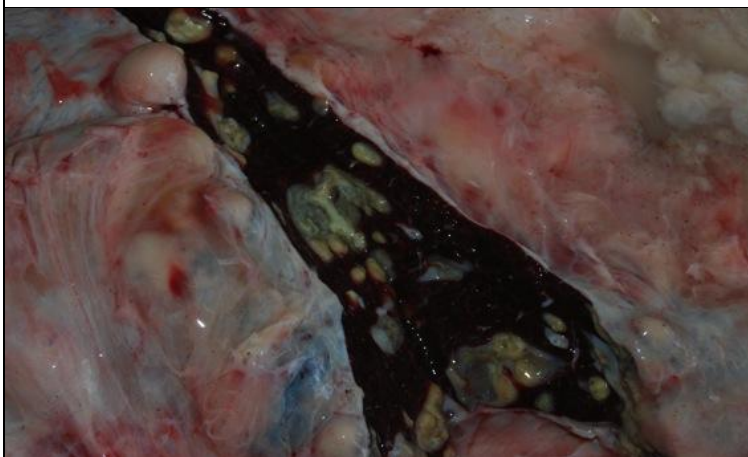
La face viscérale de la rate comporte des adhérences fibreuses à la paroi du rumen consécutives à une péritonite d'évolution chronique due à la migration d'un corps étranger traumatique.



La face viscérale du foie comporte des flammèches de fibrine rendant l'organe adhérent à la paroi du réseau. C'est la conséquence d'une péritonite d'évolution chronique due à la pénétration d'un corps étranger traumatique depuis le réseau vers la cavité abdominale crâniale droite.



Cette rate de bovin comporte de multiples abcès en zone pariétale et parenchymateuse, probablement consécutifs à l'action traumatique d'un corps étranger puis à la dissémination de bactéries depuis un foyer bactérien primaire.



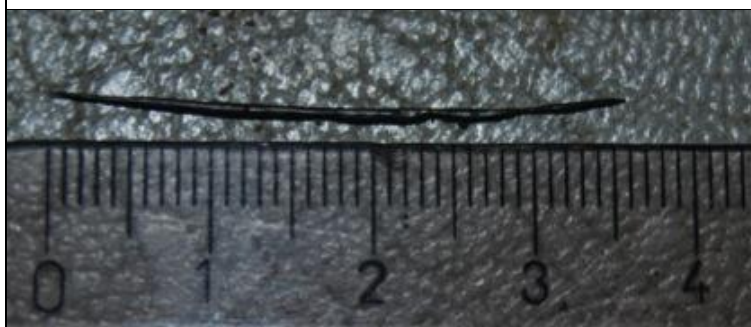
Le parenchyme splénique comporte de multiples abcès au pus verdâtre crémeux caractéristique des bactéries véhiculées par un corps étranger traumatique et s'étant disséminées.



La lumière de la veine cave caudale hépatique est partiellement obstruée par un abcès de l'endothélium veineux ayant aboutit à la formation d'un thrombus, suite à la migration d'un corps étranger traumatique.



Corps étranger traumatique métallique retrouvé à l'autopsie.



Corps étranger traumatique métallique de 3,5 cm de long retrouvé à l'autopsie.

**Figure 17 :** Photographies (pathologie du bétail) de lésions diverses causées par des corps étrangers traumatiques, mises en évidence lors d'autopsies réalisées à l'ENVT.

## II) Etude de l'apport de l'échographie dans l'établissement d'un diagnostic de réticulo-péritonite traumatique

### A. Matériels et méthodes

#### 1. Population support de l'étude

Cette étude porte sur les bovins adultes suspects de RPT admis aux hôpitaux des ruminants de l'ENVN, entre novembre 2011 et juin 2013. Au total 73 dossiers ont été examinés et 38 cas complets ont finalement pu être retenus comme support de cette étude.

Pour chaque dossier, les informations collectées sont :

- le numéro de dossier, le numéro d'identification, la race, l'âge, les coordonnées de l'éleveur, la date de début des signes cliniques, la date d'arrivée de l'animal à l'ENVN
- les principales anomalies notées à l'examen clinique d'entrée
- la réalisation de biochimie plasmatique, d'hématologie
- la date de réalisation d'une échographie du réseau et le diagnostic échographique établi du vivant de l'animal
- le devenir de l'animal : retour chez l'éleveur ou nécropsie à l'ENVN et établissement d'un diagnostic final

Seuls les bovins finalement autopsiés constituent des cas complets et sont pris en compte dans l'étude. L'ensemble de ces données sont enregistrées dans le logiciel Filemaker ® (gestionnaire des dossiers médicaux des animaux admis aux hôpitaux des ruminants) puis compilées dans un fichier Excel® (disponible en annexe 1).

#### 2. Échographie du réseau

##### *a. Contention et réalisation*

Dès lors qu'un diagnostic présomptif de RPT se dégage de l'anamnèse et de l'examen clinique d'entrée à l'admission de l'animal, son réseau est échographié. L'animal est laissé debout, la tête attachée par une chaîne ou un licol, pris au cornadis. Une fenêtre de poils est tondue depuis la pointe du coude gauche jusqu'à hauteur du processus xiphoïde, en zone paramédiane gauche. La sonde échographique est appliquée à hauteur des 6<sup>ème</sup> et 7<sup>ème</sup> espaces intercostaux, sur la peau préalablement imbibée d'alcool à 70°.





Photo 4 : Réalisation d'une échographie du réseau lors de notre étude (collection personnelle).

Les réglages choisis sont ceux pré-enregistrés sous l'appellation « réseau » par l'échographe, à savoir : 19 à 21 cm de profondeur et 3,5 à 5 MHz de fréquence. Nous utilisons la sonde abdominale convexe.

Les images d'intérêt diagnostique sont enregistrées dans la mémoire de l'échographe, et l'aspect dynamique (motilités réticulaire et ruminale) est évalué en direct. L'association des critères statiques et dynamiques conduit l'opérateur à se prononcer en faveur ou défaveur d'une RPT. C'est cette décision que nous confronterons aux trouvailles nécropsiques.

#### *b. Critères échographiques recherchés*

Lors de l'échographie du réseau, nous recherchons des images échographiques en faveur :

- d'un épaissement des parois (appellation « paroi épaissie » en II)B.2) : seront qualifiées comme épaissies des parois réticulaire ou ruminale d'aspect hyperéchogène (blanches), larges, plus ou moins irrégulières (contours neigeux)
- d'une inflammation (appellation « inflammation » en II)B.2) : présence de liquide (aspect hypoéchogène, noir) entre la paroi abdominale et les parois digestives, dans lequel peuvent flotter des flammèches hyperéchogènes (blanches) de fibrine
- d'adhérences : aspect 'collé' des parois digestives, réticulum qui ne s'efface pas complètement lors de la contraction complète, espace important entre la paroi abdominale et les parois digestives, rythme et amplitudes contractiles modifiés

### 3. Définition d'un cas de RPT dans notre étude

Etant donné la grande variété de signes cliniques pouvant être rattachés à une RPT au cours des différentes phases de la maladie, les critères d'inclusion des vaches dans l'étude sont larges. Dès lors qu'une RPT pourrait, au moins en partie, expliquer le tableau clinique de l'animal, le bovin est inclus dans l'étude et son réseau est échographié.

Les principaux signes d'appel permettant d'inclure un bovin dans notre étude sont :

- pour la clinique : chute de la production laitière, signes de douleur abdominale (cyphose, plaintes, tachypnée, tachycardie...)...(cf. **D**A.2)
- pour la biochimie : hyperprotéïnémie (PT > 90g/L) et hyperfibrinogénémie (> 6,91g/L) (cf. **D**A.4.b)
- pour l'hématologie : leucocytose (GB > 12.10<sup>3</sup> GB/μl), inversion de formule (Neutrophiles/lymphocytes < 0,5), érythrocytopenie (GR < 4,9.10<sup>6</sup> GR/μL) (cf.**D**A.4.c)

Le diagnostic établi ensuite grâce aux données cliniques, paracliniques et échographiques sera vérifié par nécropsie pour 38 cas sur 73.

Nous différencierons plusieurs groupes pour l'étude, en fonction des données paracliniques dont nous disposons : biochimie et hématologie ou biochimie seule.

**Tableau 4** : Nombre de cas ventilés en fonction de différents seuils biochimiques ou hématologiques issus de la bibliographie **D**A.

	Paraclinique		Nombre de cas	%
	Biochimie	Hématologie		
<b>Clinique en faveur</b>	Aucun critère	Aucun critère	38	100
	PT > 90 g/L		16	42
	PT > 95 g/L		10	26
	f > 6,91 g/L		13	34
	PT > 88,2 g/L et f > 7,66 g/L		8	21
	Aucun critère	Réalisation d'une hématologie	7	18
		GB>13,3.10 <sup>3</sup> /μL	2	29
		GB>12.10 <sup>3</sup> /μL	3	43
		GR<4,9.10 <sup>6</sup> /μL	1	14
		Neut./Lymph.<0,5	3	43

## B. Résultats

### 1. Caractéristiques des bovins pris en compte

Pour cette étude 73 bovins suspects de RPT ont été initialement pris en compte :

- 52% (38/73) ont finalement été inclus dans l'étude car complets,
- 48% (35/73) des cas n'ont pu être exploités en raison d'un retour de l'animal chez l'éleveur et donc de l'absence de nécropsie.

Sur les 38 cas complets, support de l'étude :

- 18% (7/38) ont eu une biochimie plasmatique et une hématologie,
- 100% (38/38) ont eu une biochimie plasmatique.

#### a. Race des bovins retenus pour cette étude

Tableau 5 : Répartition raciale des bovins de l'étude.

RACE	NB	FQ %
Prim'Holstein	15	39
Blonde d'Aquitaine	9	24
Limousine	5	13
Croisée	4	11
Brune	1	3
Jersiaise	1	3
Gasconne	1	3
Normande	1	3
Aubrac	1	3

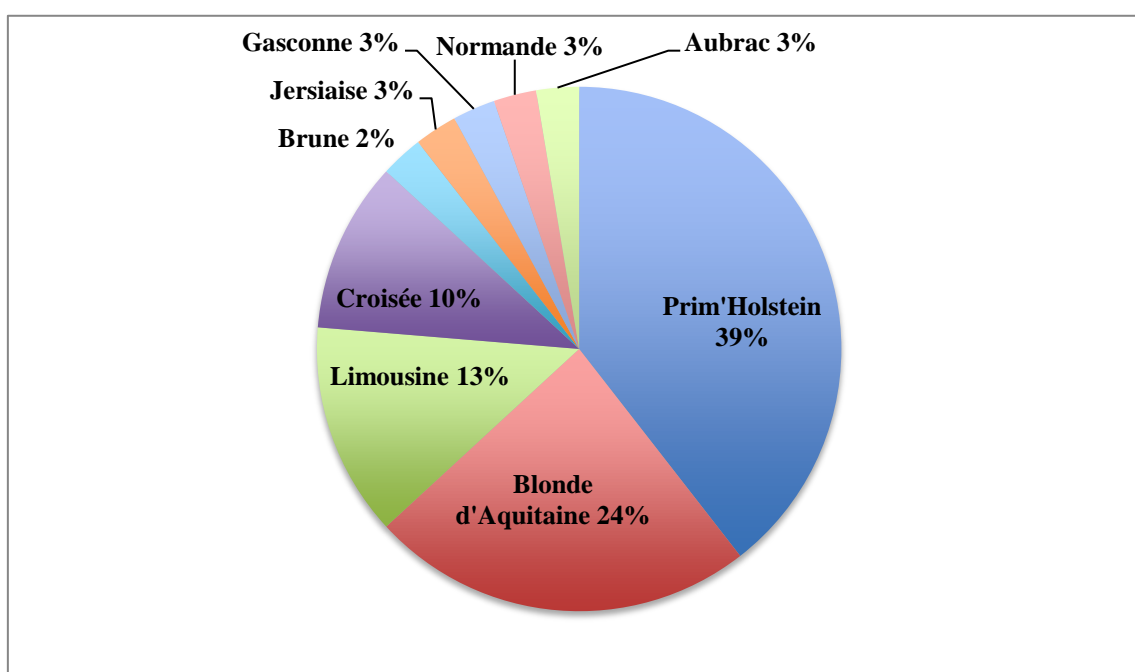


Figure 18 : Répartition de la population en fonction de la race.

Près de la moitié des bovins suspects de RPT sont de race Prim'Holstein. La Blonde d'Aquitaine représente le second groupe racial le plus important, suivi de la Limousine. D'autres races apparaissent aussi : des croisées, une Brune, une Jersiaise, une Gasconne et une Normande.

Il y a autant de laitières que de vaches allaitantes : 19.

*b. Age des bovins retenus pour cette étude*

Tableau 6 : Nombre de bovins de l'étude en fonction de leur tranche d'âge.

Age	NB	%
1 an	1	3
1 à 2 ans	3	8
2 à 3 ans	8	21
3 à 4 ans	6	15
4 à 5 ans	3	8
5 à 6 ans	4	10
6 à 7 ans	4	10
7 à 8 ans	2	5
8 à 9 ans	1	3
9 à 10 ans	1	3
10 à 11 ans	3	8
11 à 12 ans	2	5

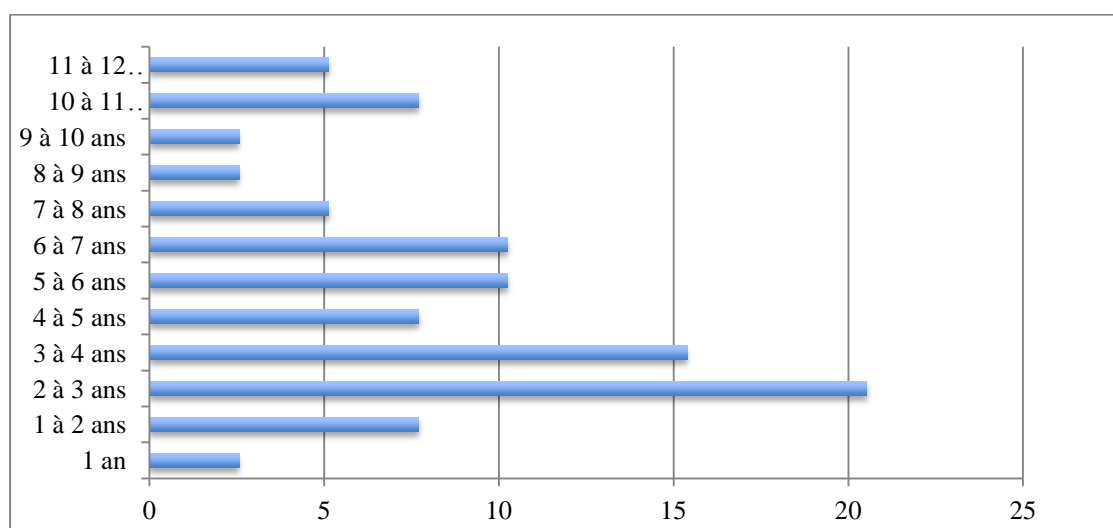


Figure 19 : Fréquence de répartition des bovins de l'étude en fonction de leur tranche d'âge.

L'âge moyen des bovins est de 5,8 ans avec une médiane à 5,5 ans et un écart-type de 2,6 ans.



c. Durée d'évolution clinique des bovins retenus pour cette étude

Tableau 7 : Durée d'évolution clinique des bovins de l'étude.

<b>n° Dossier</b>	<b>durée d'évolution en jours</b>
12-1106	1
11-1484	3
11-1591	5
12-1244	5
13-107	5
12-1344	6
12-637	7
12-1528	8
13-149	8
11-1309	9
13-442	10
13-124	12
13-637	13
12-1201	15
12-1209	16
13-708	18
12-1184	24
12-1357	24
13-499	27
12-345	29
13-10	30
11-1342	31
12-652	31
12-1396	33
12-879	35
12-1105	36
11-1564	44
12-1433	50
13-364	63
12-1165	82
12-1212	94
11-1452	138
12-832	369
12-1350	425

La durée d'évolution clinique moyenne est de 49 jours, avec une médiane à 24 jours. 48% des bovins de cette étude présentaient des signes aiguës (évoluant depuis moins de 21j). 52% des bovins présentaient des signes cliniques chroniques (évoluant depuis plus de 21j).

## 2. Images échographiques obtenues

### a. Critères échographiques

Sont évalués les critères que nous évoquons dans la partie **II)A.2**, que nous qualifions ici de « paroi épaissie » ou d'« inflammation ».

Nous n'incluons pas de critère lié à la motilité dans un premier temps car nous n'avons pu évaluer par nous même cet aspect dynamique. Nous l'intégrerons par la suite dans le diagnostic établi du vivant de l'animal que nous discutons en **II)B.4**, et qui permet de trancher en faveur ou défaveur d'une RPT avant la nécropsie finale.

Tableau 8 : Caractéristiques des images échographiques observées sur des bovins suspects de RPT dans notre étude.

	<b>NB échos</b>	<b>%</b>	<b>NB cas RPT</b>	<b>%</b>
<b>Cas suspects</b>	38	100	20	53
<b>Paroi épaissie</b>	28	74	17	61
<b>Inflammation</b>	23	61	14	61
<b>Inflammation + épaissement</b>	22	58	14	64
<b>Rien</b>	9	24	3	33

Parmi les bovins échographiés suite à une clinique en faveur d'une RPT :

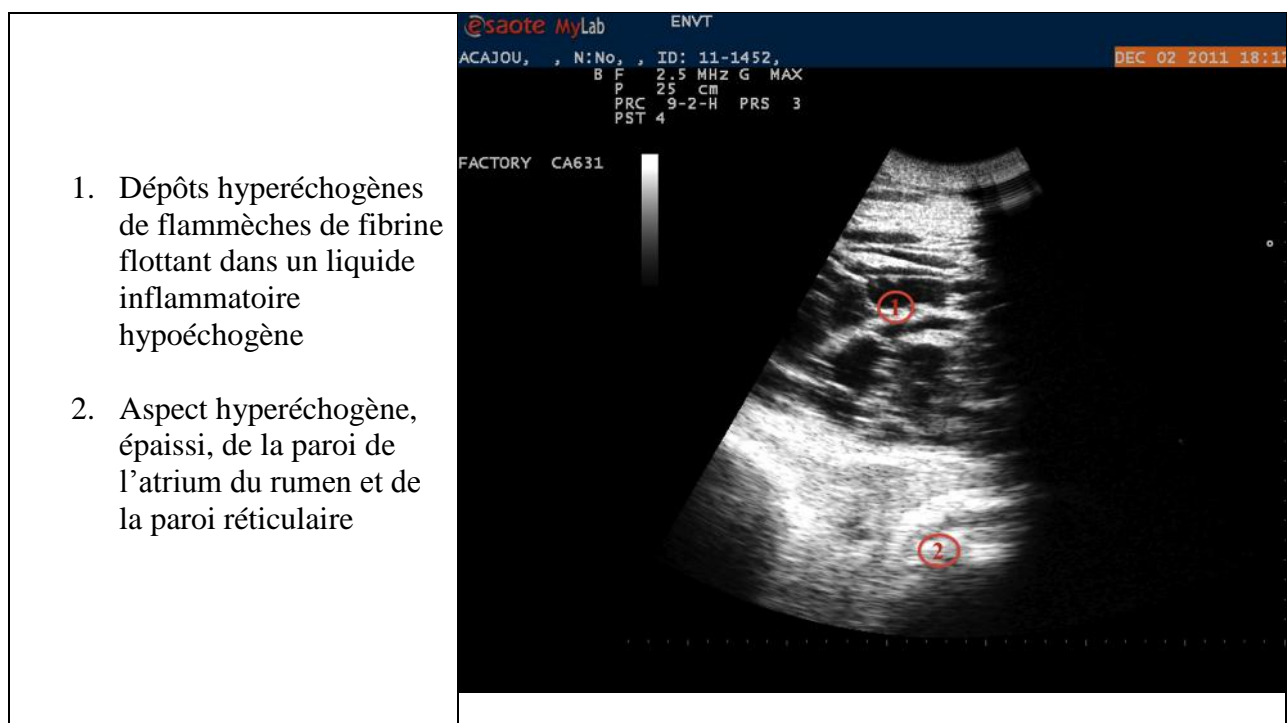
- 74% présentaient des parois réticulaire et ruminale épaissies
- 61% des vaches avec épaissement de parois souffraient réellement de RPT
  
- 61% présentaient des signes échographiques d'inflammation (liquide ou fibrine)
- 61% des vaches présentant des signes échographiques d'inflammation péri-réticulaire souffraient réellement de RPT
  
- 58% présentaient l'association des deux critères échographiques précédemment cités
- 64% des vaches avec des signes échographiques d'épaississement et d'inflammation souffraient réellement de RPT
  
- 24% ne présentaient aucun des critères échographiques recherchés.
- 33% des vaches sans signes échographiques souffraient de RPT.

Ces chiffres et pourcentages sont issus de résultats d'examens échographiques réalisés sur les 38 bovins de notre étude, sans prise en compte préalable d'autres critères paracliniques.

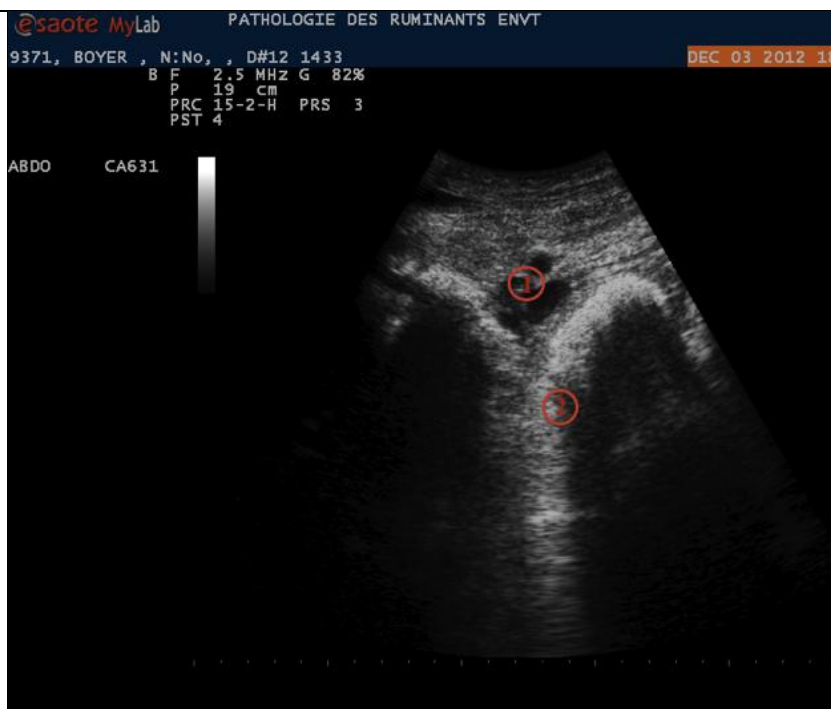
Rappelons que la RPT est une affection figurant dans de très nombreux diagnostics différentiels en raison du large panel de signes cliniques que l'on peut lui imputer. De plus, dans le cadre de cette thèse, dès que la RPT figurait au moins en partie dans nos suspicions diagnostiques, l'animal était inclus dans l'étude et subissait une échographie.

### b. Images obtenues

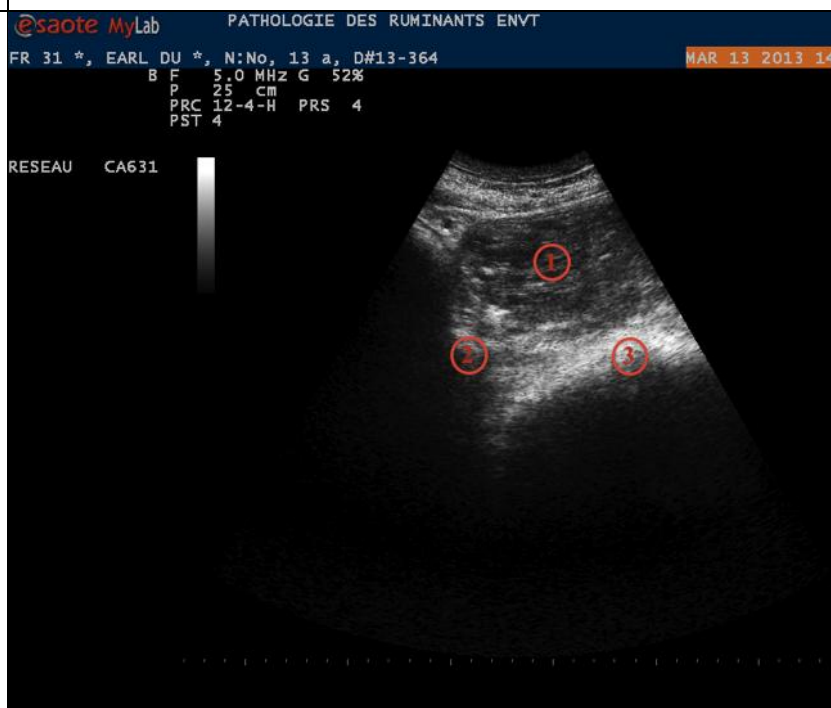
Tableau 9 : Quelques exemples d'images échographiques en faveur de RPT.



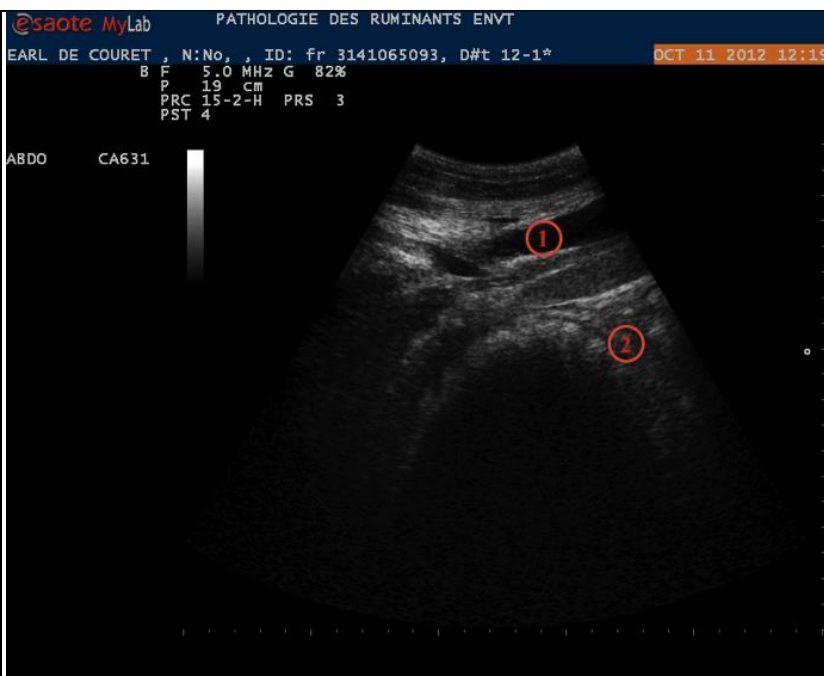
1. Petites zones circulaires hypoéchogènes, liquidiennes, entourées d'un tissu d'aspect hyperéchogène, fibrino-fibreux
2. Aspect hyperéchogène et irrégulier, épaissi, des parois digestives



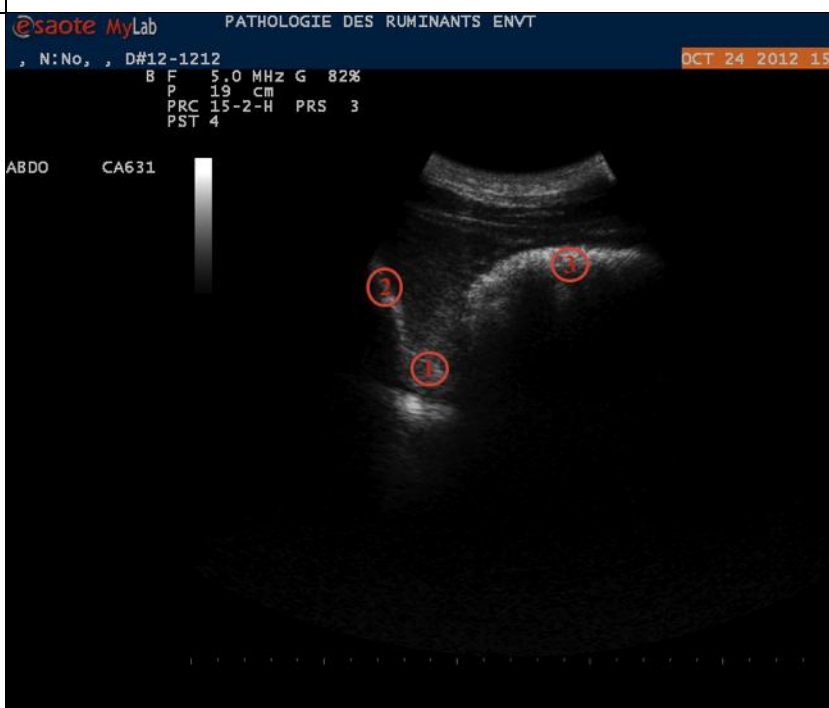
1. Aspect hyperéchogène lié à la réverbération des gaz du rumen
2. Aspect hyperéchogène, épaissi, de la paroi réticulaire
3. Aspect hyperéchogène, épaissi, de la paroi atriale du rumen



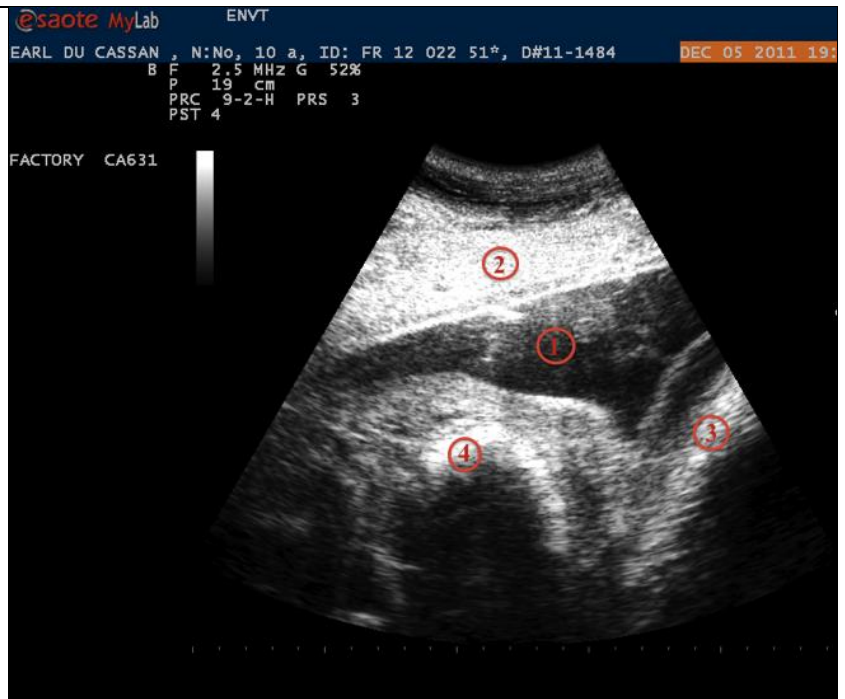
1. Aspect hypoéchogène, liquidien, de la veine musculo-phrénique
2. Aspect hyperéchogène et irrégulier, épaissi, de la zone en « V » délimitée par les parois digestives



1. Aspect hyperéchogène, épaissi, de la zone en « V » délimitée par les parois du réseau et de l'atrium du rumen
2. Légère hyperéchogénicité de la paroi réticulaire
3. Légère hyperéchogénicité de la paroi de l'atrium du rumen



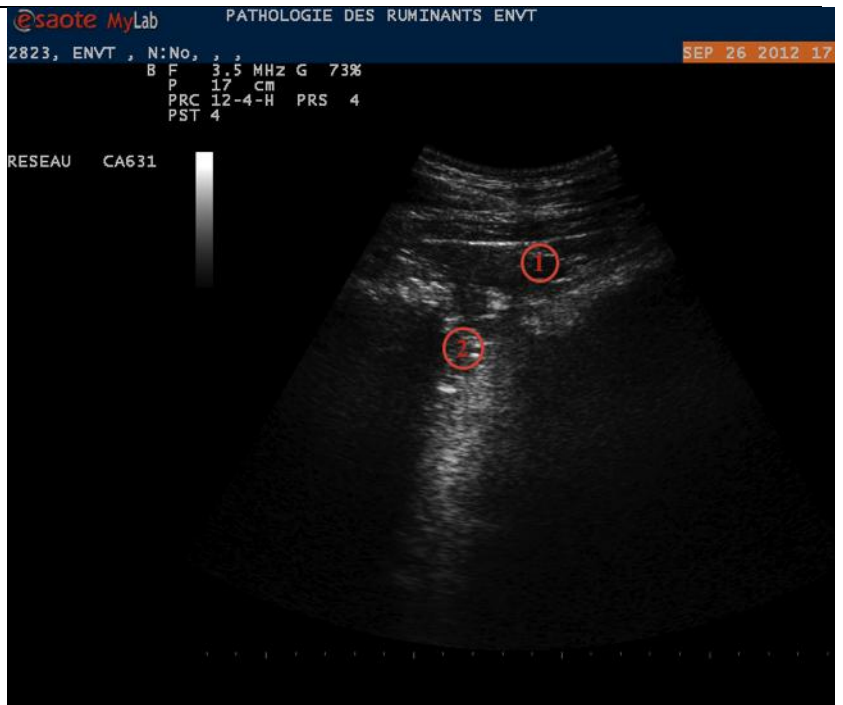
1. Aspect hypoéchogène d'un liquide d'épanchement dans lequel flotte des éléments hyperéchogènes fibreux
2. Aspect hyperéchogène, fibrino-fibreux de la paroi abdominale ventrale
3. Aspect hyperéchogène, épaissi et irrégulier, de la paroi atriale du rumen
4. Aspect hyperéchogène, épaissi et irrégulier, de la paroi réticulaire



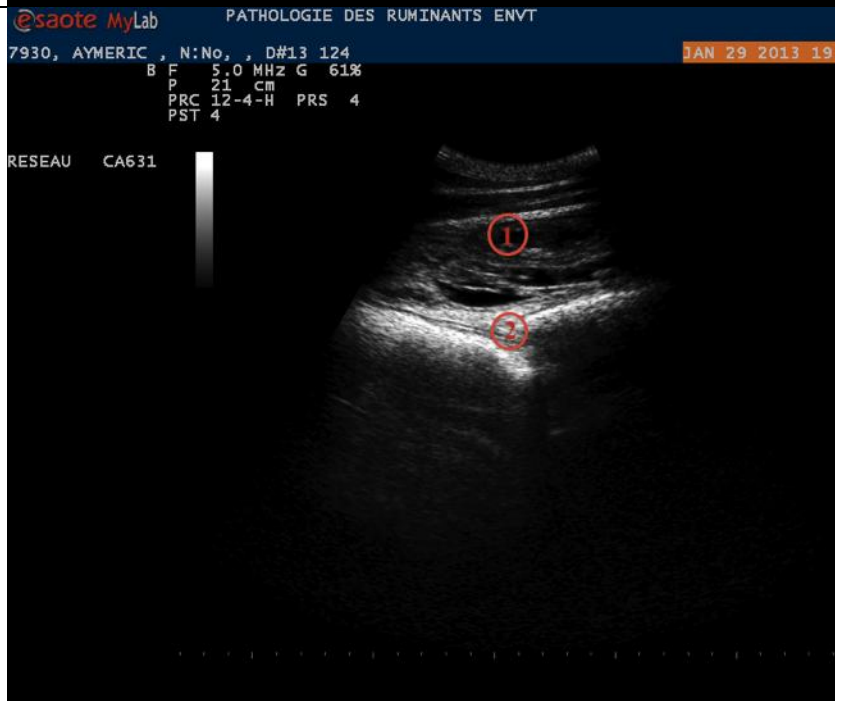
1. Aspect légèrement hyperéchogène, irrégulier, de la paroi réticulaire, empêchant une bonne diffusion des ondes à travers la paroi digestive



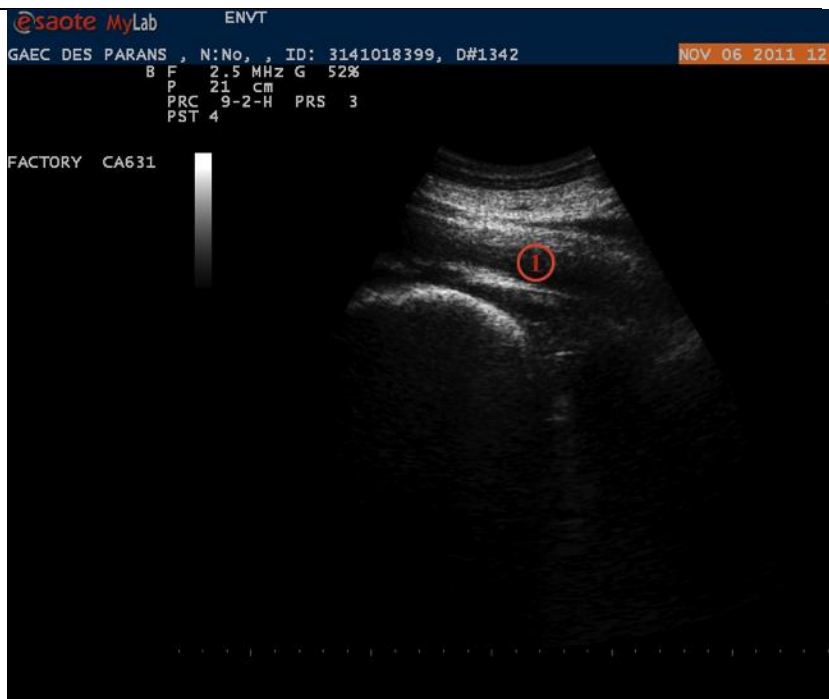
1. Aspect hypoéchogène, liquidien, d'un épanchement modéré, dans lequel flotte des flocons hyperéchogènes, fibrineux, entre la paroi abdominale et les parois digestives
2. Aspect hyperéchogène, épaissi et irrégulier des parois digestives



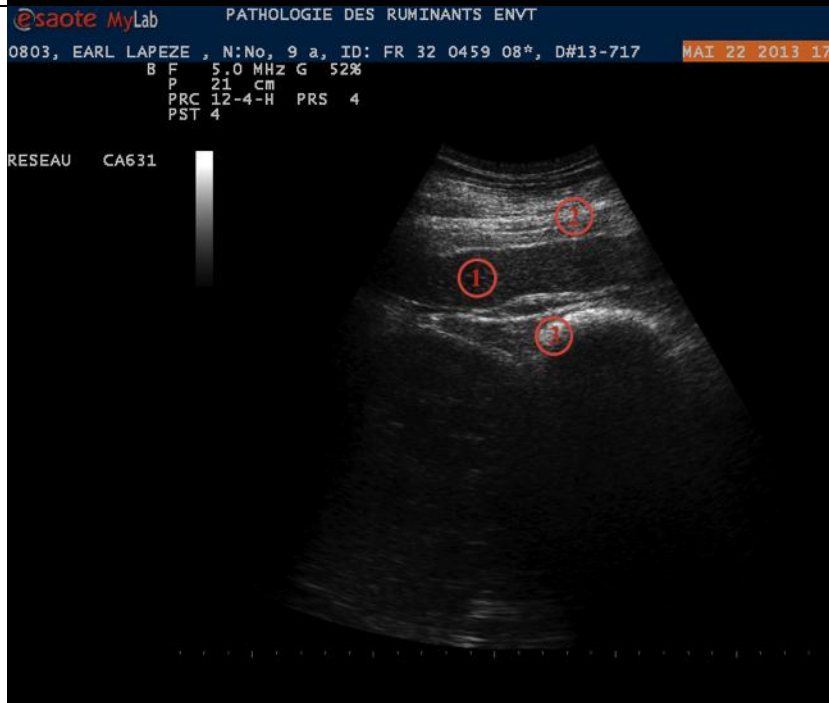
1. Aspect hyperéchogène de dépôts de fibrine entre la paroi abdominale et les parois digestives, flottant dans du liquide inflammatoire, hypoéchogène
2. Aspect hyperéchogène, épaissi, des parois ruminale et réticulaire



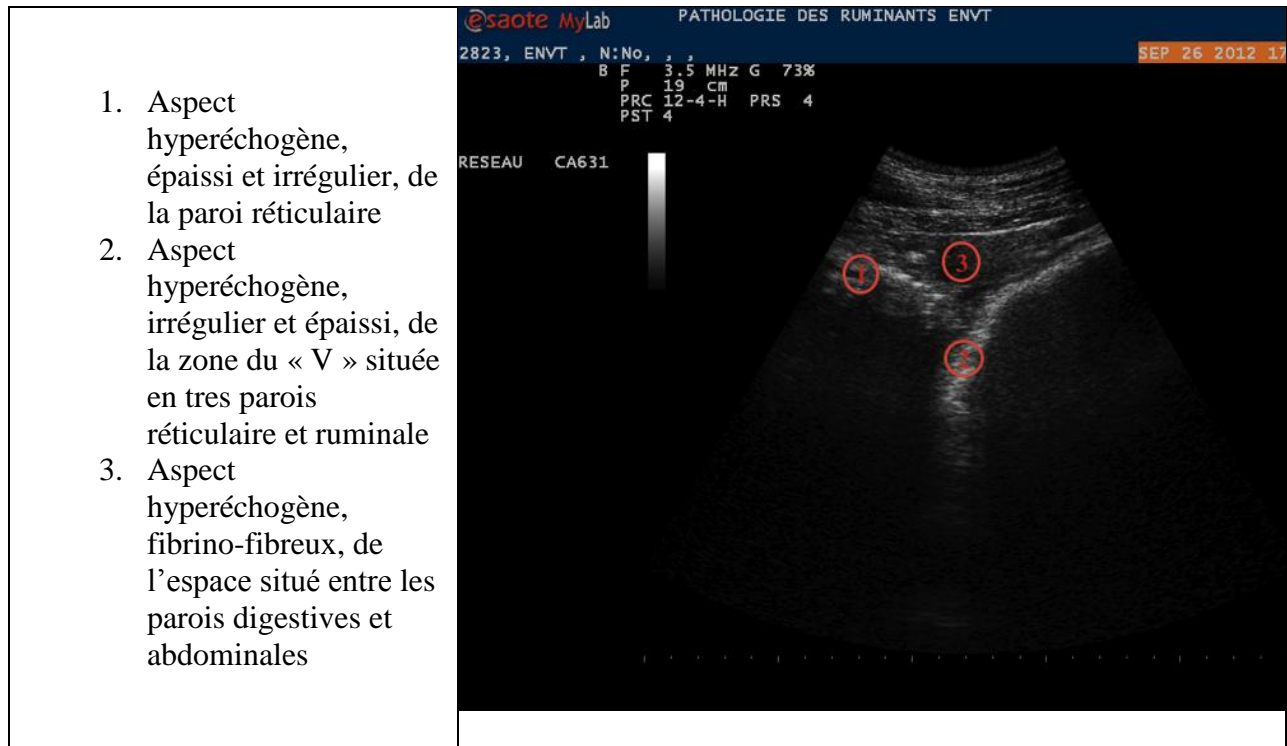
1. Aspect hypoéchogène, liquidien, d'un épanchement inflammatoire, situé entre le diaphragme et les parois réticulaire et ruminale



1. Aspect hypoéchogène à modérément échogène d'un liquide d'épanchement situé entre le diaphragme et les parois réticulaire et ruminale
2. Aspect légèrement hyperéchogène de la paroi ruminale atriale







### 3. Apports de la clinique et des examens paracliniques

#### a. Symptômes de RPT observés

Les signes cliniques présentés par les bovins dont le diagnostic final est une RPT sont évalués dans le tableau suivant. Les signes cliniques rapportés sont issus de l'examen clinique d'entrée à l'ENV T des animaux, puis des signes cliniques rapportés au cours de l'évolution des cas jusqu'à la nécropsie finale.

**Tableau 10** : Signes cliniques des bovins atteints de RPT hospitalisés à l'ENVT (n = 38).

<b>Signe Clinique</b>	<b>NB</b>	<b>FQ (%)</b>
AEG	19	50
Dysorexie	11	29
Météorisation	7	18
Arumination	6	16
Tachycardie	5	13
Hyperthermie	5	13
Tachypnée	3	8
Boiterie	2	5
Métrite	2	5
Dyspnée	2	5
Diarrhée	2	5
Souffle cardiaque	2	5
Agalactie	2	5
Signes du garrot +	2	5
Signe du bras	1	3
Profil pomme-poire	1	3
Toux	1	3
Signes d'insuffisance cardiaque	1	3
Chute PL	1	3
Constipation	1	3

*b. Critères biochimiques*

*i. RPT et variations biochimiques associées*

**Tableau 11** : Pourcentage de vaches avec une RPT présentant une modification d'au moins un paramètre biochimique.

<b>Paramètre biochimique</b>	<b>NB</b>	<b>FQ (%)</b>
PT > 90 g/L	6	30
PT > 95 g/L*	5	25
f > 6,91 g/L*	7	35
PT > 95g/L et f > 6,91 g/L *	2	10
PT > 88,2 g/L et f > 7,66 g/L *	3	15

\* seuils issus de publications, références bibliographiques 20, 26, 28, 37.

L'examen des profils de biochimie plasmatique des bovins présentant une RPT à l'autopsie montre que :

- 30% présente une hyperprotéïnémie supérieure à 90g/L
- 35% présente une hyperfibrinogénémie supérieure à 6,91g/L
- 10% présente à la fois une hyperprotéïnémie supérieure à 95g/L et une hyperfibrinogénémie supérieure à 6,91g/L

De plus, si l'on s'intéresse aux seuils choisis, en fonction d'études déjà menées, on peut voir que :

- rehausser la concentration plasmatique de protéines dans le plasma de 5 g/L (90 à 95 g/L) réduit l'échantillon de bovins suspects
- le pourcentage de bovins suspects varie du tiers (10 à 15%) en fonction du choix des seuils lors de l'association des valeurs de protéïnémie et fibrinogénémie plasmatique

#### ii. Constitution d'une sous-population d'étude

Afin d'évaluer l'apport de la biochimie dans le diagnostic échographique de RPT, nous allons constituer une sous population nommée « bioch + » constituée de bovins présentant au moins un critère biochimique en faveur d'une RPT.

Tableau 12 : Nombre d'examen échographique en faveur d'une RPT et de RPT avérées chez des bovins ayant un tableau clinique et biochimique en faveur d'une RPT.

	<b>NB</b>	<b>écho +</b>	<b>RPT avérée</b>
<b>Bioch +</b>	16	13	8

Parmi les bovins suspects de RPT ayant une biochimie en faveur :

- $(13/16) \times 100 = 81\%$  ont un examen échographique en faveur
- $(8/16) \times 100 = 50\%$  ont réellement une RPT
- $(8/13) \times 100 = 62\%$  ont un examen échographique en faveur et une RPT avérée

### c. Critères hématologiques

Peu d'hématologies (7/38) ont pu être réalisées et seuls quelques cas suspects de RPT combinant biochimie, hématologie et échographie en faveur, lors de suspicion de RPT ont pu être réunis.

**Tableau 13** : Cas complets ayant au moins un critère hématologique en faveur d'une RPT.

N° dossier	Critère hématologique en faveur	Biochimie en faveur	échographie en faveur	RPT avérée
12-1209	GB = 14,41.10 <sup>12</sup> /μL	oui	oui	oui
12-1212	Ht = 23,4 %	oui	oui	oui
13-364	GR = 4,21.10 <sup>9</sup> /μL	oui	oui	non

Au vu de l'effectif, nous ne pouvons bien évidemment pas jouer avec les chiffres ici. Toutefois, nous pouvons noter qu'associer clinique, biochimie et hématologie en faveur :

- Dans 2 cas sur 3, aboutit à un diagnostic de RPT confirmé à la nécropsie
- Dans 1 cas sur 3, conduit à un diagnostic erroné.

## 4. Etablissement d'un diagnostic de RPT et fiabilité

### a. Clinique en faveur, n = 38

Nous nous basons ici sur la valeur diagnostique de l'examen échographique effectué aux hôpitaux de l'ENVT, en cas de suspicion de RPT. L'abréviation « écho + » signifie que les signes échographiques observés ont conduit les cliniciens à trancher en faveur d'une RPT, suite à l'observation des images au pied de l'animal. « RPT + » signifie que cette RPT a été confirmée suite à une nécropsie réalisée sur ce même animal, à l'ENVT.

**Tableau 14** : Tableau de contingence de l'échographie comme test diagnostique de détection d'une RPT sur une population présentant un tableau clinique évocateur de cette affection.

		RPT +	%	RPT -	%
écho +	26/38	16	45	9	24
écho -	12/38	4	10	8	21

$$Se = P(\text{écho+}/RPT+) = 16/(16+4) = 0,80$$

$$Sp = P(\text{écho - }/RPT -) = 8/(8+9) = 0,47$$

$$VPP = P(RPT+/écho+) = 16/(16+9) = 0,64$$

$$VPN = P(RPT-/écho -) = 8/(8+4) = 0,67$$

### Qualités intrinsèques

L'aptitude de l'examen échographique à identifier correctement :

- les bovins atteints de RPT est de 80%
- les bovins indemnes est de 47%

### Valeur informative de l'échographie

La probabilité pour qu'un bovin soit réellement :

- atteint de RPT quand l'échographie est en faveur est de 64%
- indemne de RPT quand l'échographie n'est pas en faveur est de 67%

Connaissant la forte prévalence de la RPT ( $p = 0,5$  à l'abattoir (34)), un bovin avec une échographie en faveur d'une RPT a d'autant plus de chance d'être réellement atteint.

#### *b. Clinique et biochimie en faveur, n = 16*

Nous nous basons ici sur les bovins présentant un tableau clinique ainsi que des analyses biochimiques en faveur d'une RPT.

Tableau 15 : tableau de contingence de l'échographie comme test diagnostique de détection d'une RPT sur une population présentant un tableau clinique et des analyses biochimiques évocateurs de cette affection.

		<b>RPT +</b>	<b>%</b>	<b>RPT -</b>	<b>%</b>
<b>écho +</b>	13/16	8	50	5	31
<b>écho -</b>	3/16	0	0	3	19

$$Se = P(\text{écho+}/RPT+) = 8/(8+0) = 1$$

$$Sp = P(\text{écho -}/RPT -) = 3/(3+5) = 0,38$$

$$VPP = P(RPT+/écho+) = 8/(8+5) = 0,62$$

$$VPN = P(RPT-/écho -) = 3/(3+0) = 1$$

### Qualités intrinsèques

L'aptitude de l'examen échographique à identifier correctement :

- les bovins atteints de RPT est de 100%
- les bovins indemnes est de 38%

### Valeur informative de l'échographie

La probabilité pour qu'un bovin soit réellement :

- atteint de RPT quand l'échographie est en faveur est de 62%
- indemne de RPT quand l'échographie n'est pas en faveur est de 100%

La sensibilité de l'échographie comme moyen diagnostique est bonne lorsque l'on travaille sur une groupe dont la clinique et les valeurs de biochimie plasmatique sont en faveur de RPT : elle est ici de 100%. Tous les bovins atteints ont été détectés avant que la RPT ne soit confirmée à l'autopsie. En revanche, coupler clinique, valeurs biochimiques et échographie conduit à du sur-diagnostic : seuls 62% des bovins déclarés atteints avant autopsie, l'étaient réellement.

L'échographie est un bon moyen d'exclure cette affection du diagnostic différentiel : si le bovin est déclaré indemne, la probabilité pour qu'il le soit vraiment est forte : 100% ici dans cette étude.

*c. Clinique, biochimie et hématologie en faveur, n = 3*

Si l'on cherche cette fois à constituer un groupe de bovins ayant un tableau clinique et des valeurs biochimiques et hématologiques en faveur d'une RPT, l'effectif se réduit drastiquement pour aboutir à trois individus, rendant impossible tout calcul de Se, Sp, VPP ou VPN. Cela s'explique par le très faible nombre d'hématologies réalisées sur notre population de base.

Tableau 16 : Tableau de contingence de l'échographie comme moyen de détection d'une RPT chez des bovins ayant eu une biochimie et un critère hématologique en faveur d'une RPT.

		<b>RPT +</b>	<b>RPT -</b>
<b>écho +</b>	3/3	2	1
<b>écho -</b>	0/3	0	0

*d. Synthèse*

Lorsque l'on compile ces valeurs calculées, issues de diagnostics réalisés à l'ENVF sur des bovins suspects de RPT entre novembre 2011 et juin 2013, voici ce que l'on obtient :

Tableau 17 : Valeurs de Se, Sp, VPP et VPN corrélées à la clinique et aux examens complémentaires.

	<b>Nb</b>	<b>Se</b>	<b>Sp</b>	<b>VPP</b>	<b>VPN</b>
<b>Clinique +</b>	38	0,80	0,47	0,64	0,67
<b>Clinique +, Biochimie +</b>	16	1	0,38	0,62	1
<b>Clinique +, Biochimie +, Hématologie +</b>	3	/	/	/	/

A l'aune de ces valeurs, nous pouvons dire que coupler biochimie et échographie :

- améliore la détection des non malades
- ...mais encourage le sur-diagnostic

## C. Discussion

### 1. Population support de l'étude

#### *a.* Cas référés

Tous les bovins hospitalisés au sein de l'ENVT sont des cas référés. Cette population n'est pas complètement représentative des bovins vus en pratique libérale, en raison de l'introduction de certains biais : durée d'évolution clinique, transport, parfois tentative de traitement avant envoi à l'école... De plus, les cas qui nous sont référés sont souvent ceux posant problème au vétérinaire traitant, parfois notamment de part leur atypie. C'est pourquoi l'échantillon ainsi constitué au cours de cette étude, à partir de bovins vus à l'école peut présenter quelques particularités.

#### *b.* Races, particularités, conduite

Le groupe d'étude se compose à parts égales de vaches laitières et de vaches allaitantes. Les trois principales races représentées sont la Prim'Holstein (39%), la Blonde d'Aquitaine (24%) et la Limousine (13%).

La forte représentativité des allaitantes (50% de l'effectif) et les races représentées (24% de Blondes d'Aquitaine) s'explique par les typicités régionales de l'élevage bovin du Sud Ouest.

La conduite d'élevage est un critère important, qui va jouer sur la prévalence : des vaches laitières Prim'Holstein, conduites principalement en bâtiment, effectuant deux passages quotidiens en salle de traite et consommant de l'ensilage seront de meilleures candidates à une RPT que des bovins pâturant la majeure partie de l'année.

#### *c.* Nombres, calculs associés

Seuls les cas dits complets ont pu, au final, figurer dans cette étude. Nous avons qualifié de complets des cas comportant une suspicion clinique de RPT, associée à au moins un examen complémentaire (biochimie +/- hématologie), un examen échographique du réseau puis une nécropsie finale. Le retour de nombreux bovins dans leur élevage d'origine, après leur hospitalisation à l'ENVT pour suspicion de RPT, n'a pas permis de les inclure dans cette thèse faute de confirmation nécropsique du diagnostic.

Un nombre des bovins plus important dans chaque sous groupe d'étude accroîtrait très certainement la portée des valeurs issues de cette étude. Néanmoins, les résultats obtenus dans cette thèse donnent un aperçu du travail effectué au sein de l'ENVT et constituent un bon



retour sur cette pathologie si fréquente qu'est la RPT, et sa prise en charge au sein des hôpitaux des ruminants.

## 2. Prise en charge à l'ENVT

### a. Examens cliniques

Suite à la décision d'envoi puis à la prise en charge de bovins par l'ENVT, les animaux sont emmenés en bétailière aux hôpitaux. Un examen clinique d'entrée est réalisé à leur arrivée, par les élèves affectés au service de pathologie du bétail. De nombreux opérateurs peuvent alors intervenir. L'étudiant principalement affecté au cas retranscrit toutes les observations sémiologiques effectuées dans le dossier de l'animal. L'anamnèse aura préalablement été recueillie par téléphone auprès du vétérinaire traitant ou de l'éleveur, et figurera également dans le dossier.

Ainsi, au cours cette étude, l'examen clinique initial, le suivi de l'évolution clinique des animaux et leurs retranscriptions écrites ont été réalisés par des opérateurs différents. C'est d'autant plus vrai en 2011 où nous n'avions pas encore débuté cette étude. Cependant, l'ensemble des étudiants intervenant sur les animaux suivent la même feuille standardisée d'examen clinique (disponible en annexe 5) et s'appuient sur les méthodes d'examen clinique des bovins enseignées à l'ENVT à toutes les promotions, issues de *L'Examen Clinique Des Bovins* par Rosenberger, Gustav (1979).

### b. Biochimie, hématologie

Les biochimies plasmatiques sont d'ordinaire réalisées le jour de l'admission des bovins à l'ENVT ou le lendemain. Les hématologies sont réalisées 48h après le transport des animaux, afin d'éviter l'obtention d'une formule de stress qui créerait un biais dans nos résultats. Le stress ainsi que l'excitation et l'exercice sont des causes physiologiques de variation de la formule leucocytaire. Ils entraînent une leucocytose globale, une monocytopenie, une lymphopénie, une neutrophilie. Ainsi on observe une leucocytose neutrophilique consécutive au transport et au changement d'environnement brutal des bovins admis à l'ENVT. Ces valeurs chutent ensuite rapidement dans les 24-48h et redeviennent normales dans les 4-6 jours suivant. Cette durée d'attente décidée arbitrairement de 48h correspond à un retour à la normale des paramètres sanguins que nous dosons pour la majorité des bovins, mais pour une petite fraction, l'hématologie devrait être réalisée plus tardivement.

La concentration plasmatique en protéines totales est dosée à partir de sang stabilisé sur héparine (tube vert). En effet, bien que le sérum constitue l'échantillon de choix lors de l'évaluation des protéines sanguines, le plasma permet de doser de très nombreux paramètres

biochimiques. C'est pourquoi nous l'utilisons ici. La fibrinogénémie sanguine est dosée à partir de sang stabilisé sur citrate de sodium (tube bleu). Les valeurs des paramètres sanguins sont dosées à partir de sang stabilisé sur acide éthylènediamine tétra acétique (EDTA).

Le site de ponction utilisé est la veine et l'artère coccygienne car la ponction de ces vaisseaux est aisée. On aura cependant un mélange de sang artériel et veineux. Ce mélange n'a que peu de répercussions sur les paramètres hématologiques et biochimiques par rapport à un prélèvement au niveau de la veine jugulaire. Ce site de ponction n'est toutefois pas optimal pour doser la fibrinogénémie sanguine. Il aurait été intéressant, au moins pour ce paramètre, de réaliser les prises de sang à la veine jugulaire.

### 3. Exploitation des données

#### a. Seuils

Pour notre échantillon final de bovins, les durées d'évolution clinique s'échelonnent de 1 à 425 jours, avec une médiane de 24 jours. En conséquence, la symptomatologie et l'expression clinique de ces symptômes varieront fortement, entre une expression clinique aiguë ou chronique. Nous aurions pu constituer deux groupes d'étude en fonction de la durée d'évolution clinique afin de permettre des comparaisons plus aisées. Cette notion de durée va jouer également sur les images échographiques obtenues, en déterminant le caractère fibrineux, fibrineux en voie d'évolution fibreuse ou bien fibreux de la réticulo-péritonite associée et ainsi l'aspect échographique des lésions.

Au cours de cette étude, des clichés échographiques ont été enregistrés dans la mémoire de l'échographe lors de la réalisation de l'examen par l'opérateur. Le caractère dynamique (contraction, motilité) a quant à lui été évalué en direct au pied de l'animal. L'opérateur a ensuite retranscrit ses observations dans le dossier de l'animal. Nous aurions pu améliorer l'objectivité de cette étude en stockant les vidéos de contraction du réseau et en réalisant des mesures objectives des différentes structures avec l'outil associé.

Utiliser toujours le même opérateur pour la réalisation des examens clinique et échographique aurait également supprimé un biais, mais n'est pas compatible avec la vocation universitaire des hôpitaux où nous avons travaillé.

A l'échographie nous évaluons trois paramètres : l'état des parois, la présence de signes d'inflammation, l'activité et la motilité du réseau-rumen. Ce sont ces trois éléments que nous avons utilisés et qui permettront de donner une orientation diagnostique aux images observées. Leur observation peut être gênée par différentes affections intercurrentes. La

présence de gras intermusculaire peut rendre difficile l'examen échographique du réseau, les ultrasons étant absorbés. Un stade avancé de gestation peut modifier la topographie abdominale crâniale, l'utérus venant pousser sur les organes abdominaux. Le réseau peut aussi changer de place si le rumen est extrêmement dilaté, si la caillette est déplacée à gauche, ou si une lésion occupe cet espace : abcès, effusion contenant de la fibrine... Enfin, l'examen d'un cas de péritonite associé à un ulcère de la caillette peut ressembler à celui d'une RPT et induire l'imageur en erreur.

Les critères que nous avons choisis, cherchés puis évalués n'ont pas toujours été ceux choisis dans d'autres études. Le critère 'épaississement des parois' n'est pas pris en compte dans plusieurs études menées sur l'échographie comme aide au diagnostic des RPT. D'autres s'arrêtent seulement sur l'aspect régulier ou irrégulier des parois. Dans notre étude, 61% des vaches présentant un 'épaississement des parois' avaient effectivement une RPT. Des signes d'inflammation (effusion, fibrine) sont parfois présents, mais ne sont pas toujours liés spécifiquement à une RPT. Dans notre étude, 61% des vaches présentant de l'inflammation péri-réticulaire avaient une RPT avérée. Enfin, 33% des vaches sans aucune modification échographique présentaient une RPT.

C'est pourquoi il est toujours essentiel d'interpréter les images obtenues en fonction de l'état général de l'animal.

La réalisation de biochimie plasmatique permet, par l'évaluation des concentrations en protéines totales et en fibrinogène, d'objectiver la présence d'un processus inflammatoire et d'en évaluer la chronicité. Les hématologies réalisées, par un dénombrement des différentes lignées cellulaires, ont permis de suspecter des phénomènes infectieux ou inflammatoires chroniques. Nous avons tout d'abord évalués plusieurs seuils, issus de la bibliographie ou des pratiques de l'ENVT. Puis nous avons choisi de considérer comme positif tout bovin présentant au moins un critère biochimique ou hématologique en faveur d'un processus inflammatoire ou infectieux.

Un plus grand nombre de bovins nous aurait permis d'être plus sévères quant aux critères paracliniques en faveur ou défaveur d'une RPT.

L'ensemble des analyses a été effectué au laboratoire de biologie médicale de l'ENVT.

Les divers seuils que nous avons choisis, concernant l'anamnèse, le tableau clinique, l'aspect échographique, les valeurs biochimiques et hématologiques viennent influencer sur les valeurs de sensibilité et spécificité de l'échographie dans le cadre de la détection de la RPT.

Ces qualités intrinsèques pourront varier, si l'on module les seuils choisis, mais cela se fera toujours l'une au détriment de l'autre.

#### *b. Représentativité des données*

Pour cette étude nous avons pu réunir 38 cas complets c'est à dire présentant une suspicion anamnesticque ou clinique de RPT, ayant eu une biochimie plasmatique complétée ou non d'une hématologie, puis ayant été nécropsiés à l'ENVT.

Le nombre de bovins référés à l'ENVT pour motif de RPT est bien plus important, cette pathologie étant très souvent suspectée sur le terrain. Nous n'avons cependant pas pu tous les inclure dans l'étude faute d'exams complémentaires suffisants ou suite au retour de l'animal chez son propriétaire.

Au final nos calculs sont donc basés sur l'effectif que le fonctionnement réel des hôpitaux nous a permis de réunir. Les valeurs obtenues, de sensibilité, spécificité, valeur prédictive positive et valeur prédictive négative, sont donc des indicateurs propres à l'ENVT. Ils traduisent la corrélation que nous obtenons, entre les exams nécropsiques et les exams cliniques et paracliniques, lors de suspicion de RPT.

### 4. Nécropsie finale

#### *a. Cas référés et euthanasiés*

Tout bovin qui meurt aux hôpitaux de l'ENVT est autopsié. Cela a rendu possible cette étude, la nécropsie venant confirmer ou infirmer post mortem la véracité de notre diagnostic établi ante mortem au moyen de la clinique et paraclinique réalisées sur animal vivant.

Cette vérification nécropsique introduit un biais dans le sens où, au final, les cas dont nous disposons sont ceux pour lesquels le contexte clinique ou économique ont motivé un transport à l'ENVT puis une euthanasie. Ainsi les tableaux cliniques présents peuvent être plus graves que pour la moyenne des cas de RPT vus sur le terrain.

#### *b. Protocole standardisé de découpe et d'inspection*

A l'autopsie, les temps de découpe et d'inspection des organes suivent une logique identique, d'un cas à l'autre et d'un opérateur à l'autre. Des clichés photographiques des lésions majeures sont pris.

La nécropsie est donc une méthode fiable pour évaluer la présence ou l'absence d'une RPT post mortem.

#### 5. De l'école à la bricole : mise en œuvre pratique

L'échographe que nous avons utilisé est un MyLab™Five fabriqué par Esaote, associé à une sonde abdominale convexe. En pratique tout échographe portatif peut convenir à l'imagerie du réticulo-rumen, pourvu qu'il soit muni d'une sonde adaptée. Le vétérinaire praticien aura à s'équiper d'une sonde supplémentaire semi-circulaire, adaptable à l'échographe portatif qu'il utilise déjà pour les suivis de reproduction.

Le bovin à échographier doit être suffisamment calme pour se laisser manipuler en région para sternale gauche. Une immobilisation à l'aide d'un licol ou au cornadis suffit dans la majorité des cas. Une fois le coup de main pris, il suffit de 3 minutes d'observation de la zone à l'échographe, pour évaluer la présence ou l'absence de liquide, de fibrine, d'abcès, l'état des parois et la motilité du réseau-rumen. Dans notre étude, nous nous sommes affranchi du facteur éleveur, que le praticien devra bien évidemment convaincre avant de se lancer dans l'imagerie du bovin suspect de RPT.

### III) Conclusions

La RPT des bovins est une pathologie dont il convient d'apprécier l'importance, tant économique qu'en terme de prévalence au sein des cheptels. Cette maladie protéiforme en raison de ses répercussions cliniques variées, est difficile d'exclure de son diagnostic différentiel face à un bovin dont le tableau clinique correspond peu ou prou à la RPT. C'est pourquoi il est intéressant d'étudier la pertinence de l'échographie du réseau, comme aide au diagnostic de la RPT. En effet, nombreux sont désormais les vétérinaires ruraux ayant cet outil à portée de main, et prêts à l'utiliser.

Dans notre étude, nous nous sommes attachés à évaluer l'apport de l'échographie et de son association aux examens paracliniques (biochimie, hématologie) dans l'établissement d'un diagnostic fiable chez des bovins suspects de RPT.

Un premier volet de notre étude s'est appliqué à évaluer l'apport de l'échographie comme unique examen complémentaire additionnel aux données cliniques initiales. Les résultats de notre étude montrent que l'association d'un examen clinique initial et d'images échographiques en faveur de RPT permet de détecter 80% des bovins réellement atteints de RPT ( $Se = 0,80$ ). Cependant cette association conduit aussi au sur-diagnostic de la RPT dans 36% des cas ( $VPP = 0,64$ ) et seuls 47% de bovins indemnes seront détectés comme tels, suite à la visualisation d'images échographiques en défaveur d'une RPT chez des bovins suspects ( $Sp = 0,47$ ). De plus, l'utilisation de l'échographie nous amène à sous-diagnostiquer 33% des bovins réellement atteints de RPT ( $VPN = 0,67$ ). Ces chiffres ( $VPP$  et  $VPN$ ) mettent en lumière l'importance d'un bon examen clinique initial afin d'affiner préalablement le diagnostic différentiel, et d'utiliser l'échographie comme complément d'une réelle suspicion clinique de RPT. C'est aussi pourquoi dans un deuxième temps, en plus de la clinique, nous cherchons à nous appuyer sur la biochimie et l'hématologie, afin de bâtir une suspicion de RPT. Si les données hématologiques dont nous disposons ne nous ont pas permis d'interprétation, en revanche les données biochimiques nous ont apporté quelques éclaircissements.

Ainsi, lorsque l'on dispose d'un faisceau d'indices convergents (clinique, échographie, biochimie en faveur d'une RPT), tous les animaux réellement atteints de RPT sont détectés ( $Se = 1$ ). Il n'y a donc pas de sous-diagnostic : la détection de RPT est donc plus facile qu'avec la seule association de la clinique et de l'échographie ( $Se = 0,80 \rightarrow Se = 1$ ). En revanche, nous sur-diagnostiquons la RPT dans 38% des cas ( $VPP = 0,62$ ), ce qui est supérieur à l'association de la clinique et de l'échographie seule (36%,  $VPP = 0,64$ ). L'adjonction d'une biochimie en faveur d'une RPT rend même la détection des bovins

indemnes plus difficile ( $Sp = 0,47 \rightarrow Sp = 0,38$ ). Mais lorsque l'on déclare un animal indemne de RPT, c'est (presque) avec certitude ( $VPN = 1$ ) pour peu que l'on dispose d'images échographiques contradictoires à la clinique et à la biochimie.

Lorsque les examens clinique et paracliniques (échographie, biochimie) sont en faveur d'une RPT la nécropsie viendra confirmer ce diagnostic (corrélation positive) dans 62% des cas ( $VPP = 0,62$ ). La nécropsie viendra infirmer ce diagnostic (corrélation négative) dans 38% des cas ( $1 - VPP = 0,38$ ).

Dans le cadre de notre étude réalisée à l'ENVT, l'échographe est donc un outil :

- bon pour diagnostiquer la RPT ( $Se = 0,80$ ), et encore meilleur lorsqu'on lui associe une biochimie ( $Se = 1$ )
- parfois paradoxal : nous sommes meilleurs pour exclure une RPT suite à l'échographie quand nous disposons de valeurs biochimiques en faveur d'une RPT ( $VPN = 1$ ), que lorsque nous n'avons qu'une simple clinique en faveur ( $VPN = 0,67$ )
- qui entraîne du sur-diagnostic de RPT : 38% lorsqu'on a une clinique et une biochimie en faveur, contre 36% lorsque seule la clinique est en faveur
- qui conduit au sous-diagnostic de la RPT dans 33% des cas lorsque l'on ne dispose que de la clinique, mais jamais lorsque l'on a une clinique et une biochimie en faveur.

Dans l'étude que nous avons menée, nous avons pu prendre conscience de l'importance du diagnostic de la RPT, en raison des pertes occultes conséquentes que cette pathologie engendre pour l'éleveur. Nous ne pouvons donc que conseiller l'utilisation de l'échographie comme outil d'aide au diagnostic de RPT, en gardant à l'esprit qu'associée à un bon examen clinique et des données de biochimie plasmatique, la détection n'en sera que meilleure.

Sur-diagnostiquer une RPT chez un bovin peut nous amener à condamner un animal de faible valeur économique, ou bien nous faire passer à côté d'une autre affection dont peut souffrir l'animal, au traitement et à la gestion peut-être plus aisés. Cela peut donc jouer sur l'espérance de vie de l'animal et les finances de l'éleveur.

Passer à côté d'une RPT, en se fiant à l'échographie, peut porter préjudice aux chances de guérison de l'animal, puisqu'un traitement médicamenteux permet d'augmenter le taux de guérison clinique de 60 à 80% (27). De plus le diagnostic précoce de RPT apporte l'avantage de pouvoir prendre une décision de réforme précoce de l'animal tant qu'il est encore temps, et prévenir ou limiter ainsi les saisies suite à un abattage.

On ne peut qu'encourager les praticiens de terrain à utiliser l'échographie comme aide additionnelle au diagnostic de la RPT. C'est en multipliant les examens échographiques,

couplés ou non à de la biochimie ou de l'hématologie, que l'œil et la main s'exerceront pour en affiner la fiabilité.




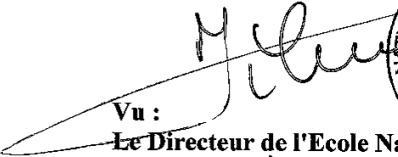
**AGREMENT SCIENTIFIQUE**

**En vue de l'obtention du permis d'imprimer de la thèse de doctorat vétérinaire**

Je soussigné, **MAILLARD Renaud**, Enseignant-chercheur, de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, directeur de thèse, certifie avoir examiné la thèse de **BATAILLE Guillemette** intitulée « *Réticulopéritonite traumatique : corrélation entre les examens nécropsiques et les examens cliniques et paracliniques (échographie, biochimie, hématologie) ante mortem.* » et que cette dernière peut être imprimée en vue de sa soutenance.




Fait à Toulouse, le 8 novembre 2013  
Docteur Renaud MAILLARD  
Enseignant chercheur  
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse




Vu :  
Le Directeur de l'Ecole Nationale  
Vétérinaire de Toulouse  
Professeur Alain MILON

Vu :  
Le Président du jury :  
Professeure Isabelle BERRY



Faculté de Médecine Rangueil  
Biophysique Médicale - CHU Rangueil  
1, avenue Jean Poulhès - TSA 50032  
31059 TOULOUSE Cedex

Vu et autorisation de l'impression :  
Le Président de l'Université  
Paul Sabatier  
Professeur Bertrand MONTHUBERT



Le Président de l'Université Paul Sabatier  
par délégation,  
Le vice-Président du CEVU  
Arnaud LE PADELLEC

Mlle **BATAILLE Guillemette**  
a été admis(e) sur concours en : 2008  
a obtenu son diplôme d'études fondamentales vétérinaires le : 21/06/2012  
a validé son année d'approfondissement le : 27/06/2013  
n'a plus aucun stage, ni enseignement optionnel à valider.

## Bibliographie

1. ASHDOWN R, DONE S, BARNETT S, BAINES E (2010). *Color Atlas of Veterinary Anatomy: The Ruminants V. 1*. 2nd Revised ed. Amsterdam : Mosby. 260 p. ISBN 978-0-7234-3413-9.
2. BABKINE M, DESROCHERS A (2003). Techniques d'imagerie chez la vache adulte : l'échographie aide au diagnostic des réticulo-péritonites. *Le point vétérinaire*, 34(233), 10-11.
3. BARONE R (1996). *Anatomie comparée des mammifères domestiques*. Tome 3 Splanchnologie I. Appareil digestif et appareil respiratoire. 3 ed. Paris : Vigot. 853 p. ISBN 978-2711490462.
4. BRADFORD P. Smith. (2008). *Large Animal Internal Medicine, 4e*. Amsterdam : Mosby. 1872 p. ISBN 978-0-323042-97-0.
5. BRAUN U, FLÜCKIGER M, NÄGELI F (1993). Radiography as an Aid in the Diagnosis of Traumatic Reticuloperitonitis in Cattle. *The Veterinary Record*, 132(5), 103–109.
6. BRAUN U, GÖTZ M, MARMIER O (1993). Ultrasonographic Findings in Cows with Traumatic Reticuloperitonitis. *The Veterinary Record*, 133(17), 416–422.
7. BRAUN U, FLUCKIGER M, GÖTZ M. (1994). Comparison of Ultrasonographic and Radiographic Findings in Cows with Traumatic Reticuloperitonitis. *The Veterinary Record* 135 (20) (November 12): 470–478.
8. BRAUN U, GÖTZ M (1994). Ultrasonography of the Reticulum in Cows. *American Journal of Veterinary Research*, 55(3), 325–332.
9. BRAUN U (2003). Ultrasonography in Gastrointestinal Disease in Cattle. *The Veterinary Journal*, 166(2), 112–124.
10. BRAUN U (2005). Ultrasound as a Decision-making Tool in Abdominal Surgery in Cows. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 21(1), 33–53.
11. BRAUN U, RAUCH S (2008). Ultrasonographic Evaluation of Reticular Motility During Rest, Eating, Rumination and Stress in 30 Healthy Cows. *The Veterinary Record*, 163(19), 571–574.
12. BRAUN U. (2009). Traumatic Pericarditis in Cattle: Clinical, Radiographic and Ultrasonographic Findings. *The Veterinary Journal* 182 (2) (November): 176–186. doi:10.1016/j.tvjl.2008.06.021.
13. BRAUN U (2009). Ultrasonography of the Gastrointestinal Tract in Cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 25(3), 567–590.
14. BUDRAS KD, HABEL RE, WUNSCH A (2004). *Bovine Anatomy: An Illustrated Text*. 1st ed. Allemagne : Schlutersche. 376 p. ISBN 3899930002.
15. CASADEVALL N. (2002). "Physiopathologie Des Anémies Inflammatoires." *Hématologie* 8 (1) (March 15): 13–6.
16. CHEREL Y, COUILLANDEAU P, LECOMTE O, SPINDLER C, LERCHER T (2006). *Autopsie des bovins*. Atlas, Maisons-Alfort: les Éditions du Point vétérinaire. 247 p. ISBN 2-86326-229-7.
17. CITIL M, GUNES V, KARAPEHLIVAN M, ATALAN G, MARASLI S (2004). Utilisation de l'acide sialique comme marqueur de l'inflammation lors de reticulo-peritonite traumatique chez les bovins. *Revue de médecine vétérinaire*, 155(7), 389.
18. CUVILLIER D (2002). *De l'utilisation de la sonde naso-oesophagienne 'comete' dans le traitement de la réticulo-péritonite traumatique*. Thèse de doctorat vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Lyon, 121 p.
19. DEUTSCHER M, RABOISSON D, SCHELCHER F (2006). Affections abdominales des bovins: intérêts et limites de l'échographie en élevage. *Bulletin des GTV*, 37, 21-28.

20. DUBENSKY RA, WHITE ME (1983). The Sensitivity, Specificity and Predictive Value of Total Plasma Protein in the Diagnosis of Traumatic Reticuloperitonitis. *Canadian Journal of Comparative Medicine*, **47**(3), 241–244.
21. GOKCE HI, COHAN M (2007). Alterations in Coagulation Profiles and Biochemical and Haematological Parameters in Cattle with Traumatic Reticuloperitonitis. *Veterinary Research Communications*, **31**(5), 529 – 537.
22. GOURREAU JM, CHASTANT S, MAILLARD R, NICOL JM, SCHELCHER F (2012). *Guide Pratique Des Maladies Des Bovins*. Paris : France Agricole. 697 p. ISBN 978-2-85557-206-2.
23. GRÖHN YT, BRUSS ML (1990). Effect of Diseases, Production, and Season on Traumatic Reticuloperitonitis and Ruminal Acidosis in Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, **73**(9), 2355-2363.
24. GRIFFEY B (2009). Anatomic Pathology Senior Student Handbook. *University of Davis :Veterinary medical teaching hospital*, 10-16. <http://www.vetmed.ucdavis.edu/pmi/local-assets/pdfs/Pathology.pdf> (consulté le 01/11/12).
25. HIRSCH VM, TOWNSEND. HGG (1982). Peritoneal Fluid Analysis in the Diagnosis of Abdominal Disorders in Cattle: A Retrospective Study. *The Canadian Veterinary Journal* **23** (12) (December): 348.
26. JAFARZADEH SR, NOWROUZIAN I, KHAKI Z, GHAMZARI SM, ADIBHASHEMI F (2004). The Sensitivities and Specificities of Total Plasma Protein and Plasma Fibrinogen for the Diagnosis of Traumatic Reticuloperitonitis in Cattle. *Preventive Veterinary Medicine*, **65**(1–2), 1–7.
27. JONCKEAU G, (1967). *Étude comparée des différents traitements de la réticulo-péritonite traumatique des bovins: prophylaxie*. Thèse de doctorat vétérinaire, École Nationale Vétérinaire d'Alfort.
28. KAHN C, LINE S, AIELLO S (2011). *The Merck Veterinary Manual*. 10th ed. U.S.A : Merck & Co. 2945 p. ISBN 0-911910-93-X.
29. KAMAL M. Alsaad (2011). Evaluation of Hemogram, Haptoglobine and Clotting Factors Indices in Cattle Affected with Acute and Chronic Peritonitis. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, **10**(1), 11-17.
30. KASKE M, MIDASCH A, REHAGE J (1994). Sonographic Investigation of Reticular Contractions in Healthy Sheep, Cows and Goats and in Cows with Traumatic Reticulo- peritonitis. *Journal of Veterinary Medicine, Series A*, **41**(1- 10), 748–756.
31. LIBERG P, PEHRSON B, SANDHOLM M (1975). The Value of the Glutaraldehyde and Formaldehyde Tests in Evaluation of the Globulin Level in Bovine Blood. *Acta Veterinaria Scandinavica*, **16**(2), 236–243.
32. LIBERG P (1981). Glutaraldehyde and Formol-gel Tests in Bovine Traumatic Peritonitis. *Acta Veterinaria Scandinavica*, **22**(1), 78–84.
33. MASSOT J (2006). *Apport de l'échographie dans le diagnostic des affections de l'appareil digestif chez les bovins : étude bibliographique*. Thèse de doctorat vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Toulouse, 100 p.
34. MULLER M (1999). *Réticulo-péritonite traumatique: contribution à l'étude de l'intérêt diagnostique de la radiographie du réseau*. Thèse de doctorat vétérinaire, École Nationale Vétérinaire d'Alfort, 58 p.
35. NAZIFI S, ANSARI-LARI M, ASADI-FARDAQI J, REZAEI M (2008). The Use of Receiver Operating Characteristic (ROC) Analysis to Assess the Diagnostic Value of Serum Amyloid A, Haptoglobin and Fibrinogen in Traumatic Reticuloperitonitis in Cattle. *The Veterinary Journal*, **182**(2), 315–319.
36. NOESEN P (1937). *Diagnostic et traitement chirurgical de la réticulo-péritonite par corps étranger chez les bovidés*. Maisons-Alfort : Recueil de médecine vétérinaire, 15-34.

37. ROSENBERGER G (1979). *L'examen clinique des bovins : méthodes, résultats, interprétations*. Maisons-Alfort : Les éditions du point vétérinaire. 289 p. ISBN 3-489-73816-0.
38. ROUSSEL AJ, WHITNEY MS, COLE DJ (1997). Interpreting a bovine serum chemistry profile 1. *Veterinary medicine*, 92(6), 553-558.
39. TOENNIESSEN JG, LOSONSKY JM (1994). Radiographic Diagnosis of Traumatic Reticulo-peritonitis. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 35 (1): 22–23. doi:10.1111/j.1740-8261.1994.tb00172.x.
40. TOUTAIN PL, GAYRARD V (2008). La physiologie digestive.  
[http://physiologie.envt.fr/spip/IMG/pdf/Phys\\_digest\\_4.pdf](http://physiologie.envt.fr/spip/IMG/pdf/Phys_digest_4.pdf) (consulté le 20/10/12).
41. WEISS DJ, WARDROP KJ (2010). *Schalm's Veterinary Hematology*. 6th ed. U.S.A : Wiley-Blackwell. 1205 p. ISBN 978-0-8138-1798-9.

## Annexe 1 : Fichier des cas supports de l'étude (références Filemaker ®)

n° Dossier	identification	race	détenteur	date de naissance	Genre	date arrivée	date début signes cliniques
11-1309	FR 12 0819 5484	66x21	M/Mme Lafon	23.11.2011	F	27.10.2011	18.10.2011
11-1342	FR 31 4101 8399	bru	GAEC des Parans	20.07.2008	F	04.11.2011	04.10.2011
11-1452	FR 12 0601 3349	Au	EARL des Blanquies	10.11.2005	M	29.11.2011	14.07.2011
11-1484	FR 12 0222 5107	46x66	EARL du Cassan	26.10.2001	F	05.12.2011	02.12.2011
11-1564	FR 31 4117 7600	PH	Mme/M Cantaloube	22.11.2007	F	22.12.2011	08.11.2011
11-1591	FR 49 3426 1843	38x39	EARL de la Laudelle	29.03.2009	F	28.12.2011	23.12.2011
12-345	FR 82 3533 6737	BA	EARL du Vignare	25.01.2009	F	01.03.2012	01.02.2012
12-625	FR 53 3329 8864	Nor	EARL Canales	03.05.2007	F	20.04.2012	
12-637	FR 12 1016 2276	PH	M. Bouyssou Alain	27.09.2009	F	20.04.2012	13.04.2012
12-652	FR 32 9935 9772	BA	Mme/M Provence	09.04.2001	F	23.04.2012	23.03.2012
12-832	FR 31 0015 1517	Lim	M. Psthetta Eric	18.05.2011	M	04.06.2012	01.06.2011
12-879	FR 31 1704 7329	BA	M. Louge Jean-Marc	11.01.2007	F	12.06.2012	08.05.2012
12-1105	FR 32 9944 2447	BA	M/Mme Cabarroque	12.02.2003	F	06.09.2012	01.08.2012
12-1106	FR 31 1705 1106	Lim	Mme/M Nassans	20.04.2001	F	06.09.2012	05.09.2012
12-1165	FR 32 0767 4877	Lim	GAEC Fortin	14.11.2007	F	21.09.2012	01.07.2012
12-1171	FR 19 3267 7739	Lim	GAEC du Rujoux	15.02.2007	F	24.09.2012	
12-1184	FR 81 2151 2823	PH	M. Gaillard Eric	04.09.2001	F	25.09.2012	01.09.2012
12-1201	FR 12 1013 9780	PH	GAEC de Milor	09.08.2010	F	28.09.2012	13.09.2012
12-1209	FR 81 3140 2189	BA	GAEC Prad	01.11.2008	F	01.10.2012	15.09.2012
12-1212	FR 32 0570 9719	BA	GAEC Saint Martin	15.08.2005	F	03.10.2012	01.07.2012
12-1244	FR 31 4106 5093	PH	EARL de Couret	20.08.2005	F	10.10.2012	05.10.2012
12-1271	FR 12 0820 2193	PH	GAEC des Prairies	19.06.2008	F	15.10.2012	15.10.2012
12-1344	FR 82 3524 0107	PH	M. Zucchinaldi Daniel	03.09.2005	F	29.10.2012	23.10.2012
12-1350	FR 31 0016 0663	PH	GAEC de la Castagnede	31.05.2010	F	30.10.2012	01.09.2011
12-1357	FR 12 0390 7826	BA	M. Vaysse Pascal	06.05.2008	F	24.10.2012	30.09.2012
12-1396	FR 31 1702 7950	BA	M. Duboux Maurice	09.01.2010	F	12.11.2012	10.10.2012
12-1433	FR 12 0611 9371	PH	Mme Boyer Nicole	14.03.2006	F	20.11.2012	01.10.2012
12-1528	FR 09 0403 3939	Lim	M/Mme Duchesne	21.07.2004	F	13.12.2012	05.12.2012
13-10	FR 31 4104 6810	PH	M. Morales Philippe	28.12.2005	F	04.01.2013	05.12.2012
13-84	FR 31 4115 7637	PH	M. Dupin Joël	14.02.2007	F	22.01.2013	
13-107	FR 12 0923 1625	PH	GAEC de la Borie du clos	01.06.2009	F	25.01.2013	20.01.2013
13-124	FR 12 0934 7930	BA	EARL Aymeric	22.11.2009	M	29.01.2013	17.01.2013
13-149	FR 32 0572 8362	BA	M/Mme Lozes	13.03.2005	F	01.02.2013	24.01.2013
13-364	FR 31 5019 9293	Gasc	EARL du Trottis	08.05.1999	F	12.03.2013	12.03.2013
13-442	FR 12 0648 3316	Bru	M. Vidal Daniel	25.04.2007	F	19.03.2013	09.03.2013
13-499	FR 12 0115 5752	Jer	Mme Roques Sophie	12.11.2000	F	28.03.2013	01.03.2013
13-637	FR 12 0071 5654	PH	M. Roques François	31.10.2000	F	23.04.2013	10.04.2013
13-708	FR 12 1106 7608	PH	EARL des 4 chemins	29.09.2010	F	13.05.2013	25.04.2013

n° Dossier	Principales anomalies cliniques	PT (g/L)	f (g/L)	hématologie	date échographie	écho RPT +	date autopsie	RPT
11-1309	AEG, boîterie	102	9,89	non	22.11.2011	oui	23.11.2011	oui
11-1342	AEG, signe du bras, métrite	60	5,36	oui	06.11.2011	oui	15.11.11	oui
11-1452	AEG, arumination, météorisation, dysorexie	84,4	5,49	non	02.12.2011	oui	08.12.11	oui
11-1484	Tachycardie	88,2	5,12	non	05.12.2011	oui	06.12.11	oui
11-1564	Dysorexie, dyspnée, métrite	69,8	2,46	non	03.12.2012	non	06.01.12	non
11-1591	Dysorexie, arumination, diarrhée	88,4	11,84	non	03.01.2012	oui	03.01.12	non
12-345	Tachycardie, Tachypnée	53,8	6,27	oui	11.03.2012	oui	16.03.12	non
12-625	AEG	66,5	4,14	non	20.04.2012	oui	23.04.12	oui
12-637	Dysorexie, arumination	86,3	6,36	non	21.04.2012	non	23.04.2012	oui
12-652	Dysorexie, météorisation	83	6,64	non	23.04.2012	non	30.04.12	non
12-832	Dysorexie, météorisation	73,8	3,52	oui	05.06.2012	oui	08.06.2012	non
12-879	AEG	98,9	13,09	non	12.06.2012	non	14.06.2012	non
12-1105	Dysorexie, profil pomme-poire	103,9	6,29	non	11.10.2012	oui	15.10.2012	oui
12-1106	Dysorexie, arumination, toux	77,7	4,34	non	07.09.2012	non	10.09.12	oui
12-1165	AEG, souffle cardiaque	94	11,23	non	21.09.2012	oui	26.09.12	non
12-1171	AEG, boîterie, hyperthermie	72,9	5,02	oui	26.09.2012	oui	24.10.2012	non
12-1184	Dysorexie, amaigrissement	100	8,98	non	25.09.2012	oui	04.10.2012	non
12-1201	Hyperthermie	79,7	3,5	non	11.11.2012	non	27.11.2012	non
12-1209	AEG, oedemes, bruits cardiaques étouffés	98,3	6,38	oui	25.10.2012	oui	08.11.2012	oui
12-1212	AEG	108,1	10,4	oui	24.10.2012	oui	31.10.2012	oui
12-1244	Tachycardie, Tachypnée	92	10,97	non	12.10.2012	oui	12.10.2012	oui
12-1271	Agalactie, bruit de flot, météorisation	87,7	6,05	non	18.10.2012	non	19.10.2012	non
12-1344	AEG, chute PL, arumination	85,1	5,1	non	31.10.2012	oui	01.11.2012	oui
12-1350	Tachypnée	86,3	5,24	non	05.11.2012	non	06.11.2012	non
12-1357	AEG, signe du garrot +	107,1	6,56	non	01.11.2012	non	29.01.2013	non
12-1396	AEG	92,7	8,82	non	15.11.2012	non	18.12.2012	non
12-1433	AEG	117,1	10,97	non	03.12.2012	oui	17.12.2012	non
12-1528	AEG, météorisation	65,2	3,83	non	14.12.2012	oui	19.12.2012	oui
13-10	AEG, météorisation	81,1	3,55	non	07.01.2013	non	16.01.2013	oui
13-84	Tachycardie	79,5	7,88	non	23.01.2013	oui	23.01.2013	oui
13-107	Agalactie	87,4	4,6	non	26.01.2013	oui	26.01.2013	non
13-124	Dysorexie, hyperthermie, météorisation	85,9	12,59	non	31.01.2013	oui	14.02.2013	oui
13-149	AEG, dyspnée	95,3	4,98	non	01.02.2013	oui	05.02.2013	oui
13-364	AEG, signe du garrot +, polyurie	101,3	10,55	oui	13.05.2013	oui	21.05.2013	non
13-442	arumination, hyperthermie, constipation	81	7,11	non	20.03.2013	oui	21.03.2013	oui
13-499	AEG, diarrhée	54,8	14,92	non	29.03.2013	oui	03.04.2013	oui
13-637	AEG, anorexie	94	4,2	non	23.04.2013	oui	28.04.2013	non
13-708	Dysorexie, hyperthermie, souffle cardiaque	85,4	5,15	non	13.05.2013	non	15.05.2013	oui

## Annexe 2 : Echographe utilisé



Photo 5 : Échographe MyLab™Five utilisé pour notre étude (<http://www.esaote.fr/modules/core/page.asp?p=MYLAB5>).



---

Photo 6 : Sonde semi-circulaire abdominale  
60 mm de rayon de courbure - 8-1 MHz.

### **Annexe 3 : Florilège de corps étrangers métalliques**



Photo 7 : Quelques corps étrangers métalliques retrouvés lors de nécropsies réalisées à l'ENVT (l'échelle est un triple décimètre) (collection personnelle).

### **Annexe 4 : Réalisation d'une échographie aux hôpitaux de l'ENVT.**



Figure 20 : Illustration de la réalisation d'une échographie de réseau sur un bovin, lors de notre étude (collection personnelle).



La vache est attachée à l'aide d'un licol ou d'une chaîne et placée au cornadis.



La zone de projection gauche du réseau est tondu.



La zone tondu est imbibée d'alcool à 70° pour permettre une bonne transmission des ultrasons.



La sonde est placée en zone parasternale gauche à hauteur des 6<sup>ème</sup> et 7<sup>ème</sup> espaces intercostaux, le repère dirigé vers la tête de l'animal.



L'échographe est situé à proximité, protégé d'éventuels mouvements de la vache.



Les images d'intérêt sont enregistrées et la motilité du réseau est évaluée en direct.



**COTE GAUCHE :**

**ENCOLURE :**  
**Veine jugulaire:**  normale  dilatée  pouls rétrograde  
 autre :  
**Nœud lymphatique cervical superficiel:**  
 normal  hypertrophié

**COTE DROIT :**

**ENCOLURE :**  
**Veine jugulaire:**  normale  dilatée  pouls rétrograde  
 autre :  
**Nœud lymphatique cervical superficiel:**  
 normal  hypertrophié

**Signe du garrot:**  positif  négatif  
**Trachée: - palpation:**  normal  autre:  
- auscultation:  normal  autre:

**Signe du bâton:**  positif  négatif  
**Pharynx-larynx: - palpation:**  normal  autre:  
- auscultation:  normal  autre:

**THORAX :**  
**Poumon :**  
**Aire d'auscultation:**  normale  augmentée  
**Auscultation:**  
 bruits normaux  bruits renforcés  souffle  
 bruits surajoutés:  crépitements  sifflement  
 frottement  liquidiers  
**Percussion:**  normale  matité

**Cœur : intensité:**  normale  diminuée  augmentée  
**rythme:**  normal  autre:  
**souffle:** **fréquence:**

**FLANC ET PAROI COSTALE:**  
**Palpation du flanc:**  normal  autre:  
**Succussion fuyant du flanc:** bruit de flot  non  oui  
**Auscultation: fréquence /5min:**  
**contractions:**  normales  autre:  
**Auscultation/Percussion:** Ping:  non  oui  
localisation:  
**Nœud lymphatique subiliaque:**  normal  hypertrophié

**THORAX :**  
**Poumon :**  
**Aire d'auscultation:**  normale  augmentée  
**Auscultation:**  
 bruits normaux  bruits renforcés  souffle  
 bruits surajoutés:  crépitements  sifflement  
 frottement  liquidiers  
**Percussion:**  normale  matité

**Cœur : intensité:**  normale  diminuée  augmentée  
**rythme:**  normal  autre:  
**souffle:**

**FLANC ET PAROI COSTALE:**  
**Palpation: - flanc:**  normal  autre:  
- rétro-costale (hépatique):  normal  autre:  
**Succussion fuyant du flanc:** Bruit de flot:  non  oui  
**Auscultation/ Percussion:** Ping:  non  oui  
localisation:  
**Nœud lymphatique subiliaque:**  normal  hypertrophié

**ARRIERE-MAIN**

**MAMELLE**  sèche  en lactation

	Quartier avant gauche	Quartier arrière gauche	Quartier avant droit	Quartier arrière droit
Palpation				
Lait				
Trayon				
CMT (si nécessaire)				

**Nœuds lymphatiques mammaires:**  normaux  hypertrophiés

**EXPLORATION VAGINALE**  
**Vulve: - écoulements spontanés:**  non  oui description:  
- muqueuse:  rosée  autre:  
**Col:**  normal  autre: **Parois du vagin:**  normales  autres:

**EXPLORATION RECTALE**  
**Bassin:**  normal  autre: **Vessie:**  normale  autre: **Rein gauche pôle caudal:**  normal  autre:

**Rumen:**  normal  autre: **Intestins:**  normaux  autres  
**Nœud lymphatique iliaque-fémoral: -gauche:**  normal  hypertrophié **- droit:**  normal  hypertrophié  
**Nœuds lymphatiques iliaques médiaux:**  normaux  hypertrophiés

**Utérus**  non gravide  gravide (stade: mois)  
**corne gauche:** diamètre: longueur: **myomètre:**  tonique  atone  
**corne droite:** diamètre: longueur:

**Ovaire - gauche**  corps jaune (taille : )  follicule (taille : )  absence d'organite  
**- droit :**  corps jaune (taille : )  follicule (taille : )  absence d'organite

**URINE:**  
 Miction spontanée  Sondage urinaire  
- **apparence macroscopique:**  normale  trouble  éléments étrangers préciser  
- **bandelette:** pH corps cétoniques - + ++ +++ glu - + ++ +++  autre:  
- **réaction de Heller** - + ++ +++  
- **densité:**

## Annexe 6 : Cas cliniques

- **Cas clinique n°1 : 12-1105**

### Commémoratifs-anamnèse

- Vache Blonde d'Aquitaine (système production allaitant) née le 12.02.2003, N° FR 32 9944 2447
- Anamnèse :
  - Vide, vêlage le 20.08.2013
  - Boiterie depuis août 2012
  - Depuis le vêlage : difficultés marquées au relever
  - Visite du vétérinaire traitant le 22.08.2013 :
    - Postérieur droit : ulcère de la sole en pince sur les 2 onglons
- Traitements administrés :
  - MELOXIDYL ND (meloxicam) sc
  - ZACTRAN ND (gamithromycine) sc
- Présentée à l'ENVT le 06.09.2012 pour réalisation de soins fréquents

### Examen clinique d'entrée

- Examen à distance
  - NEC 2/5, conformation concave
  - Déformation cutanée en regard de l'ischium droit, chaude et fluctuante : **abcès sous-cutané infiltrant**
  - Déformations cutanées en regard des carpes droit et gauche : **péri-arthrites**
  - Profils abdominaux droit et gauche creusés
- T rectale = 40,7°C
  - **Hyperthermie marquée**
- Auscultation respiratoire sans anomalie, FR = 40 mpm, percussion de l'aire de projection pulmonaire sans anomalie
- Auscultation cardiaque sans anomalie (intensité et rythme normaux, absence de souffle), FC = 64 bpm, muqueuses oculaire et vulvaire rosées
- Appareil digestif :
  - **mufle sec**
  - dents sans anomalie
  - **Signe du garrot positif** (résistance à la flexion)

- Auscultation ruminale : 4 contractions/5min (bruits de cascade et bruits de fermentation ruminales), absence de bruits de flot à la succussion des fuyants des flancs droit et gauche
- Palpation transrectale : bouses d'aspect normal
- Appareil reproducteur : pas d'anomalie à la palpation transrectale

### Diagnostic différentiel

- arthrites ou péri-arthrites des carpes et abcès en regard de la hanche droite
- +/- réticulo-péritonite traumatique
- +/- pyélonéphrite

### Traitement mis en place

- Soins locaux : débridage abcès et irrigation quotidienne avec une solution iodée
- SHOTAPEN ND (Benzylpénicilline) im tous les 2 jours pendant 10 jours
- FINADYNE ND (Flunixin méglumine) im tous les jours pendant 5 jours

### Evolution clinique : début octobre

- Apparition d'un **profil abdominal « pomme-poire »**
- **Bouses sèches**
- **Dysorexie**
- Syndrome d'Hoflund possiblement lié à une réticulo-péritonite traumatique

### Examens complémentaires

- Biochimie plasmatique (12.10.2012) : hyperprotéinémie (103,9g/L)
- Echographie du réseau (11.10.2012)



Figure 21 : images échographiques du reticulum de la vache 12-1105.

- Absence de liquide d'épanchement
- Parois réticulaire et ruminale bien nettes
- Motilité réticulaire correcte

➤ Absence d'élément échographique en faveur d'une RPT

Suite à la mort naturelle de l'animal le 15.10.2012, une nécropsie a été réalisée.

### Conclusions nécropsiques

Distension abdominale sévère, par défaut de transit réticulo-omasal, à relier avec une réticulite fibreuse d'extension légère, par corps étranger.



Photo 8 : Adhérences fibreuses sur la face externe du réticulum signes d'une péritonite crâniale fibreuse légère.

- **CAS CLINIQUE n°2 : 13-364**

Commémoratifs-anamnèse

- Vache Gasconne (système de production allaitant) née le 08.05.1999, N° FR 31 5019 9293
- Anamnèse :
  - vache vide
  - Baisse de l'état général depuis la mi-janvier 2013
  - Amaigrissement, dysorexie, inconfort postérieur (piétine) depuis le 1er mars 2013
  - Visite du vétérinaire traitant le 6.03.2013, principales anomalies à l'examen clinique :
    - Hypertrophie rénale
    - Hyperurémie plasmatique
- Traitements administrés :
  - Mi-janvier 2013 : CYDECTINE TRICLAMOX ND (moxidectine, triclabendazole) en pour on et 2 aimants par voie orale
  - Du 6.03.2013 au 12.03.2013 : VETRIMOXIN ND (amoxicilline) toutes les 48h
- Présentée à l'ENVT le 12.03.2013 pour une prise en charge médicale

Examen clinique d'entrée

- Examen à distance :
  - **NEC 1,5/5, conformation concave**
  - **Poil terne et hérissé**
  - profils abdominaux droit et gauche creusés
- T rectale = 38,4°C, **DS ≈ 8%** (enfoncement du globe oculaire, pli de peau persistant sur le cou)
- Auscultation respiratoire sans anomalie, FR = 28 mpm, percussion de l'aire de projection pulmonaire normale
- Auscultation cardiaque sans anomalie (intensité et rythme normaux, absence de souffle), FC = 92 bpm, muqueuse vulvaire rosée
- Appareil digestif :
  - **Mufle sec**
  - **Signe du garrot positif (résistance à la flexion)**

- Auscultation ruminale : 4 contractions/5min (bruits de cascade et bruits de fermentation ruminales), absence de bruits de flot à la succussion des fuyants des flancs droit et gauche
- Palpation transrectale : bouses d'aspect normal, en faible quantité
- Appareil reproducteur : pas d'anomalie à la palpation transrectale
- Appareil urinaire :
  - **Miction fréquente, urines couleur « eau de roche »**

#### Diagnostic différentiel

- Affection rénale : pyélonéphrite, néphrite ou glomérulonéphrite (par ordre de probabilité)
- +/- associée à une réticulo-péritonite traumatique ?

#### Examens complémentaires

- Analyse d'urine suite à une miction spontanée (13.03.2013)
  - Protéinurie +, hématurie+, du = 1,009, pH = 5, glucosurie –
- Analyse d'urine suite à un sondage (14.03.2013)
  - Urines troubles (éléments figurés), protéinurie +, hématurie +++, du = 1,001, pH = 7, glucosurie –
- Compatible avec une infection du tractus urinaire et une atteinte rénale
  
- Biochimie plasmatique (12.03.2013)
  - Hyperurémie (19,3 mmol/L), hypercréatininémie (367 μmol/L), hyperprotéinémie totale (101,3 g/L)
- Compatible avec un phénomène inflammatoire marqué associé à une atteinte rénale
  
- Ionogramme plasmatique (13.03.2013)
  - Hyperchlorémie (111 mmol/L)
  
- Hématologie (14.03.2013)
  - anémie normocytaire hypochrome arégénérative (GR =  $4,91 \cdot 10^6/\mu\text{L}$ , VCM = 49,9 fL, Hb = 7,3g/dL, Ret =  $0,0017 \cdot 10^6/\mu\text{L}$  soit 0,04%)
  - légère neutrophilie (Neut =  $4,21 \cdot 10^3/\mu\text{L}$ ), légère lymphopénie (Lymph =  $1 \cdot 10^3/\mu\text{L}$ )
- Compatible avec un phénomène inflammatoire chronique
- Echographie rénale droite : images en faveur d'une perte de lobulation et présence de quelques plages hyperéchogènes en zone médulaire



➤ Images échographiques en faveur d'une pyélonéphrite

- Echographie du réseau :



Zone hétérogène constituée de plages hyper et hypoéchogène, due à la présence du mésentère et à la réverbération du contenu gazeux du rumen ; aspect blanc, hyperéchogène du V du réseau.



Aspect hyperéchogène de la paroi de l'atrium du rumen, faible motilité réticulo-ruminale.



Aspect neigeux des parois digestives.



Faible amplitude des contractions réticulaires.

Figure 22 : Images échographiques du réseau de la vache '13-364'.

- Présence de plages hyperéchogènes entre la paroi abdominale et les parois du réseau et de l'atrium du rumen
  - Faible motilité du réseau
- Images échographiques en faveur d'une réticulo-péritonite traumatique d'évolution chronique

### Conclusions diagnostiques et évolution clinique

Pyélonéphrite d'évolution chronique possiblement accompagnée d'une réticulo-péritonite traumatique d'évolution ancienne.

- Le pronostic défavorable et l'absence d'amélioration clinique de l'animal ont conduit à l'euthanasie.

### Conclusions nécropsiques

Pyélonéphrite et urétérite bilatérale sévère, d'évolution chronique.

#### • **Cas clinique n°3 : 13-442**

#### Commémoratifs-anamnèse

- Vache Brune (système de production laitier) née le 25.04.2007, N°FR 12 0648 3316
- Anamnèse :
  - Mise bas le 12.03.2013 d'un gros veau, mort
  - Visite du vétérinaire traitant le 16.03.2013 :
    - Dyspnée, anorexie, arumination, efforts expulsifs
    - Test de compression jugulaire positif
  - Traitement administré :
    - Le 16.03.2013 : 1 aimant, FINADYNE ND (flunixinie méglumine) im, SELECTAN ND (florfénicol) im
    - Le 18.03.2013 : SELECTAN ND (florfénicol) im, VOREN ND (dexaméthazone) im
- Prise en charge le 19.03.2013 à l'ENVT

#### Examen clinique d'entrée

- Examen à distance :
  - NEC 2/5, concave
  - **Profil abdominal gauche creusé**
- T rectale = 38,7°C
- Appareil respiratoire :
  - FR = 44 bpm, amplitude normale, costo-abdominale
  - **Bruits respiratoires renforcés à droite et à gauche**
  - Percussion sans anomalie
- Appareil cardio-vasculaire :

- **Tachycardie : FC = 110 bpm**
- Auscultation d'intensité normale, **bruit de galop (présence d'un 3<sup>ème</sup> bruit cardiaque surajouté à gauche)**
- **Muqueuse vulvaire rose pâle**
- Appareil digestif :
  - Mufle frais et humide
  - Ptyalisme
  - **Signe du garrot positif** (refus de flexion)
  - Auscultation ruminale : **2 contractions/5 minutes**, absence d'anomalie à la percussion et succussion des flancs
    - **Hypomotilité ruminale**
  - Palpation transrectale : absence d'anomalie
- Appareil reproducteur : absence d'anomalie

#### Diagnostic différentiel

- endocardite
- bronchopneumonie
- thrombo-embolie pulmonaire
- ...à point de départ digestif : abcès hépatique ou réticulo-péritonite traumatique

#### Examens complémentaires

- biochimie plasmatique le 20.03.2013 : hyperprotéïnémie totale (81 g/L), augmentation des ASAT (163 U/L), augmentation de l'activité de la glutathion transférase (75 U/L), hyperfibrinogénémie (7,11g/L)
- Compatible avec un phénomène inflammatoire aiguë et un défaut de transit digestif
  - échographie du réseau réalisée le 20.03.2013



Figure 23 : image échographique du réseau de la vache '13-442' ; dépôts hyperéchogènes flottant entre les parois abdominales et digestives, aspect modifié de la zone réticulaire.



Figure 24 : image échographique de la vache '13-442' ; Images de cavités hypoéchogènes (noires) entourées de parois hyperéchogènes (blanches), en faveur d'abcès réticulaires.

- présence de fibrine et liquide d'épanchement entre la paroi abdominale et les parois du réseau et du rumen
  - parois digestives très irrégulières et hyperéchogènes
  - faible motilité réticulaire
- Images échographiques en faveur d'une réticulo-péritonite traumatique.

#### Conclusions diagnostiques et évolution clinique

Réticulo-péritonite traumatique possiblement à l'origine d'une endocardite et d'un syndrome d'Hoflund.

#### Conclusions nécropsiques

Embolie pulmonaire consécutives à une thrombose de la veine cave crâniale ayant pour origine la migration d'un corps étranger réticulaire.



Territoire d'infarctus pulmonaire dû à une thrombo-



Thrombus sanguin oblitérant partiellement la lumière d'un vaisseau du cœur.



Infarctus occupant entièrement un territoire vasculaire d'un lobe pulmonaire.

Photos 9 : Images nécropsiques de la vache '13-442'.



Adhérences fibreuses sur la face viscérale du diaphragme.



Multiplés embolés présents dans la vascularisation du cœur.

Toulouse, 2013

NOM : BATAILLE

PRÉNOM : Guillemette

TITRE : Réticulo-péritonite traumatique : corrélation entre les examens nécropsiques et les examens cliniques et paracliniques (échographie, biochimie, hématologie) ante mortem

RÉSUMÉ :

La réticulo-péritonite traumatique est une maladie importante de part le nombre de bovins atteints et les conséquences lésionnelles qu'elle peut avoir chez un animal. Elle entraîne des pertes productives d'autant plus marquées lorsqu'elle évolue de façon chronique. C'est pourquoi il convient de pouvoir diagnostiquer de façon précise cette affection en élevage afin que l'éleveur puisse prendre une décision raisonnée quant au devenir de l'animal. L'échographie est un outil d'imagerie qui a connu un fort essor ces dernières années et est maintenant accessible à tout vétérinaire praticien. Nous allons étudier ici sa fiabilité dans le cadre du diagnostic de la réticulo-péritonite traumatique chez des bovins admis aux hôpitaux des ruminants de l'ENVT. Pour cela nous allons nous baser sur 38 cas vus à entre 2011 et 2013. Les échographies se réalisent sur animal debout avec une sonde linéaire de 3,5 à 5 MHz. Les caractéristiques appréciées sont l'état des paroi du réseau et du rumen, la mobilité du réseau et la présence d'éventuels signes inflammatoires. Associer examens clinique et échographique permet d'obtenir : Se = 0,80, Sp = 0,47, VPP = 0,64, VPN = 0,67. Associer examens clinique, échographique et valeurs de biochimie plasmatique permet d'obtenir : Se = 1, Sp = 0,38, VPP = 0,62, VPN = 1.

MOTS-CLÉS :

Réticulo-péritonite traumatique-bovin-diagnostic-échographie

---

TITLE : Traumatic reticuloperitonitis : correlation between necropsy and clinical and paraclinical exams (ultrasonography, biochemistry, hematology) ante mortem

ABSTRACT :

Traumatic reticuloperitonitis is a substantial disease taking in account the number of cattle concerned and the induced lesions on cattle organs. This leads to productive losses all the more severe that it turns to a chronic evolution. That is why it is convenient to set a precise diagnostic in animal husbandry, so the farmer can take an adequate decision concerning the future of his animal. Ultrasonography is a technic that has developed a lot in the last few years and is now reachable to every veterinary practitioner. The purpose of this study is to determine its reliability in traumatic reticuloperitonitis diagnostic in cattle admitted at the ENVF farm hospital. We based our work on 38 cases seen between the years 2011 and 2013. Ultrasonography was performed on standing animal using a 3,5 to 5 MHz linear transducer. Characteristics watched carefully are reticular and ruminal wall state, reticular mobility and prospective inflammatory signs presence. To combine clinical exam and ultrasonography leads to: Se = 0,80, Sp = 0,47, PPV = 0,64, NPV = 0,67. To combine clinical exam, ultrasonography and plasmatic biochemical values leads to : Se = 1, Sp = 0,38, PPV = 0,62, NPV = 1.

KEY-WORDS :

Traumatic reticuloperitonitis-cattle-diagnostic-ultrasonography