

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche scientifique
Université Blida 1
Institut des Sciences Vétérinaires



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

Etude épidémiologique de la réticulo- péritonite traumatique dans la
région de Ouaguenoun, Boudjimaa (Tizi-Ouzou).

Présenté par

AMARI CELIA

ALIOUANE ZOHRA

Soutenu le 25/06/2018

Devant le jury :

Président(e) :	BERBARE.A	Professeur	ISV. Université de Blida 1
Examineur :	DAHMANI.A	Maitre-assistant A	ISV. Université de Blida
Examineur :	SADI.A	Maitre-assistant B	ISV. Université de Blida
Promoteur :	YAHIA.A	Maitre de conférences B	ISV. Université de Blida
Co-promoteur :	CHETOUANE.M	Docteur vétérinaire	Privé

Année universitaire : 2017/2018

Remerciement

On remercie Dieu le tout-puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer ce mémoire.

*Tout d'abord ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide et l'encadrement de **Mr YAHIA ACHOUR**, on le remercie pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire.*

*Nos remerciements s'adressent à **Mr CHETOUANE MADJID** pour son aide pratique et son soutien moral et ses encouragements.*

*Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury en commençant par le président **Dr BERBAR** et l'examineur **Dr SADI** et **Dr DAHMANI** pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre travail et d'avoir accepté d'examiner ce travail.*

*On tient à remercier les vétérinaires de l'abattoir de tala athman **Dr AMMOURA** ET **Dr AFLIHAOU** qui nous ont aidé à réaliser notre enquête ainsi tous les travailleurs pour leurs aides et leurs soutiens surtout **Mr YAHMI**.*

Nos remerciements s'adressent également à tous nos professeurs pour leurs générosités et la grande patience dont ils ont sues faire preuve malgré leurs charges académiques et professionnelles.

Nos profonds remerciements vont également à toutes les personnes qui nous ont aidés et soutenues de près ou de loin.

Dédicaces

A toi mon guide et mon ami, qui n'a jamais cessé de me conseiller quand j'en avais le plus besoin, à toi mon éternel guide, mon père.

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman que j'adore.

QUE DIEU VOUS PROTÈGE

A mes charmantes sœurs LYNA et MELISSA ; et les bons moments qu'on a passé ensemble.

QUE DIEU VOUS BÉNISSE

A tous les membres de ma grande famille.

A celui qui ma soutenue tout au long de ce projet, et merci pour ta patience et de m'avoir supporté durant tout ce temps-là, RIAD.

A mon bras droit, ma chère amie, ma sœur, ma binôme ZOZO « ZOÏRA ».

Aux personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé, qui étaient toujours à mes côtés, et qui m'ont accompagné durant mon chemin d'étude, mes aimables amis, collègues d'étude, et sœurs du cœur HADJIRA et MERIEM.

Je dédie ce modeste travail.

CELIA

Dédicace

A mes chers parents pour l'éducation qui m'ont prodigué avec tous les moyens et au prix de tous les sacrifices qu'ils ont consentis à mon égard, pour l'amour qui m'ont donné et pour le sens de devoir qu'ils m'ont enseigné depuis mon enfance.

QUE DIEU ME LES GARDES

A mes très chers frères et sœurs pour leurs soutiens.

A mes nièces et neveux...

A tous les membres de ma grande famille.

A mon bras droit, ma sœur, ma meilleure amie pour l'éternel, mon binôme « Celia »

A tous ceux qui m'ont chaleureusement encouragé et qui étaient à mes côtés durant mon chemin d'étude.

Je dédie ce modeste travail.

Zohra

❖ Résumé

Le but de notre étude est de déterminer la prévalence, les facteurs favorisant l'apparition ainsi que les tests les plus utilisés par les vétérinaires pour le diagnostic de Réticulito-péritonite traumatique aussi de déterminer l'importance de l'utilisation de l'aimant comme moyen de prévention. La mise en évidence des lésions et des éventuelles complications retrouvées à l'abattoir causées par ce corps étranger. Notre travail est effectué dans la région d'Ouaguenoun et Boudjima dans la wilaya de Tizi-Ouzou, au niveau du cabinet vétérinaire, l'abattoir et la distribution des questionnaires sur les vétérinaires de la région d'étude.

Nous avons trouvé une prévalence de la RPT 54%, 23%, 15%, 8% en printemps, hiver, été, automne respectivement. Concernant le type de stabulation 78% et 22% pour la stabulation libre et entravée respectivement. 73% des femelles âgées de plus de 24 mois sont touchées contre 27% des mâles. La race la plus touchée est la Montbéliard avec un pourcentage de 57% (race la plus fréquente dans nos élevages). Et que 100% des vétérinaires utilisent le détecteur électromagnétique, 87.5% utilisent le test de garrot pour le diagnostic et nous avons constaté que les lésions les plus couramment rencontrées par les vétérinaires au niveau de l'abattoir sont la perforation de réseau de, les abcès hépatiques et spléniques avec un pourcentage de 98%.

En conclusion nous avons constaté une diminution de la prévalence de RPT par rapport aux années précédentes.

Mots clefs : Prévalence, RPT, CE, lésion, aimant, test de diagnostic, pourcentage.

❖ ملخص

الغرض من دراستنا هو تحديد الانتشار، العوامل المؤيدة للظهور وكذلك الاختبارات الأكثر استخداماً من قبل الأطباء البيطريين لتشخيص التهاب الصفاق الشبكي الصدمة أيضاً لتحديد أهمية استخدام المغناطيس كوسيلة للوقاية. تسليط الضوء على الآفات والمضاعفات المحتملة التي عثر عليها في المسلخ الناجم عن هذا جسم غريب. يتم عملنا في منطقة واقنون وبوجيما في ولاية تيزي وزو، على مستوى مجلس الوزراء البيطري، والمجازر وتوزيع الاستبيانات على الأطباء البيطريين في منطقة الدراسة. وجدنا انتشار التهاب الصفاق الشبكي الصدمة 54% ، 23%، 15%، 8% في الربيع والشتاء والصيف، والسقوط على التوالي. فيما يتعلق بنوع الثبات بنسبة 78% و 22% للبقع السائبة والفضاضية على التوالي، فإن نسبة 73% من الإناث أكبر من 24 شهراً تتأثر مقابل 27% من الذكور. السلالة الأكثر تضرراً هي Montbéliard بنسبة 57% (السلالة الأكثر شيوعاً في تكاثرنا). وأن 100% من الأطباء البيطريين يستخدمون كاشف كهرومغناطيسي، و 87.5% يستخدمون اختبار النزف من أجل التشخيص ووجد أن الآفات الأكثر شيوعاً التي يواجهها الأطباء البيطريين في المجرر هي انتقاب الشبكة، الخراجات الكبد و الطحال بنسبة 98%. في الختام، وجدنا انخفاضاً في انتشار طاعون المجترات الصغيرة مقارنة بالسنوات السابقة. الكلمات المفتاحية: الانتشار، التهاب الصفاق الشبكي الصدمة ، جسم غريب ، الآفة، المغناطيس، الاختبار التشخيصي، النسبة المئوية

❖ Abstract

The purpose of our study is to determine the prevalence, the factors favoring the appearance as well as the tests most used by the veterinarians for the diagnosis of traumatic reticulo-peritonitis also to determine the importance of the use of the magnet as a means of prevention. The highlighting lesions and possible complications found at the slaughterhouse caused by this foreign body. Our work is carried out in the region of Ouaguenoun and Boudjima in the wilaya of Tizi-Ouzou, at the level of the veterinary cabinet, the slaughterhouse and distribution of questionnaires on the veterinarians of the study area.

We found a prevalence of TRP 54%, 23%, 15%, 8% in spring, winter, summer, and fall respectively. Regarding the type of stabling 78% and 22% for loose and loose stabling respectively. 73% of females older than 24 months are affected compared to 27% of males. The most affected breed is Montbéliard with a percentage of 57% (the most common breed in our breeding). And that 100% of veterinarians use the electromagnetic detector, 87.5% use the tourniquet test for diagnosis and it has been found that the lesions most commonly encountered by veterinarians at the slaughterhouse are the network perforation, abscesses Hepatic and splenic with a percentage of 98%.

In conclusion, we found a decrease in the prevalence of PPR compared to previous years.

Key words: Prevalence, TRP, foreign body, lesion, magnet, diagnostic test, percentage.

❖ Sommaire

Introduction.....	01
Partie bibliographique.....	03
Chapitre I : rappel anatomo-physio-histologique du réseau.....	04
I.1.Définition.....	05
I.2.Anatomie du réticulum.....	05
I.3.Topographie du réticulum.....	06
I.4.Rôle et fonctionnement du réticulum.....	07
Chapitre II : Etiologie et prédisposition.....	09
II.1.Les facteurs favorisant l'implantation du corps étrangers.....	10
II.2.Autres facteurs prédisposant.....	10
II.3.Epidémiologie.....	11
Chapitre III : Pathogénie et signe clinique	12
III.1.Symptômes.....	13
A. forme aigue	13
a) péritonite aigue localisé.....	13
b) Péritonite aigue généralisée.....	14
B. Forme chronique.....	14
C. Forme suraigüe.....	14
III.2.complication.....	14
A. RPT accompagnée d'une péricardite traumatique.....	14
B. Une RPT avec abcès hépatique ou splénique.....	15
C. Pleurésie.....	16
D. Syndrome d'Hoflund.....	16
Chapitre IV : Diagnostic et pronostic	18
IV.1.Diagnostic.....	19
IV.1.1.Examens para cliniques.....	19

IV.1.1.1.Epreuves propédeutiques.....	19
a) Test de garrot.....	19
b) Test du bâton.....	20
c) Test de poing.....	20
d) Test du plan incliné et test de locomotion.....	21
e) Test de Nikow (épreuve de percussion).....	21
f) Test de williams (épreuve de l'auscultation).....	21
IV.1.1.2 les examens complémentaires.....	22
a) Détecteur électromagnétique.....	22
b) Radiographie.....	22
c) Echographie.....	23
d) Laparoscopie.....	24
e) Laparotomie exploratrice.....	24
f) Tests biochimiques.....	24
IV.2.Diagnostic différentiel.....	25
IV.3.Pronostic.....	27
Chapitre V : Traitement et prévention.....	28
V.1.Traitement.....	29
V.1.1.Traitement médicamenteux.....	29
V.1.2.Traitement chirurgical (ruminotomie).....	29
V.1.3.Limite du traitement.....	29
V.2.Prévention.....	30
Partie expérimentale.....	31
1/Objectif.....	32
2/Région d'étude.....	32
3/matériel et méthode.....	33
4/Résultats et discussions.....	39
5/conclusion.....	49
6/Recommandation.....	49
7/Annexes.....	50

❖ Liste des tableaux

Tableau 01 :	Diagnostic différentiel d'une douleur abdominale crâniale chez un bovin.....	26
Tableau 02 :	représentation de l'influence de la saison sur la prévalence de la RPT	44

❖ Liste des figures

Figure 01 :	vue latéral gauche montre la relation entre le réticulum, diaphragme, le cœur et le péricarde chez les grands ruminants. (Illustration du Dr Gheorpe Constantinescu).....	05
Figure 02 :	Aspect caractéristique en « nid-d'abeilles » des cellules réticulaires tapissant la face interne du réseau (Bataille, 2013).....	06
Figure 03 :	Aire de projection du réseau (d'après LIESS).....	07
Figure 04 :	Fonctionnement des compartiments gastriques (Mohamed amine Bedrane, 2016).....	08
Figure 05 :	perforation du réticulum par des corps étranger (groupe vétérinaire sur internet)	10
Figure 06 :	péricardite par pénétration d'un corps étranger métallique (Bataille, 2013).....	15
Figure07 :	Le parenchyme splénique comporte de multiples abcès au pus verdâtre crémeux caractéristique des bactéries véhiculées par un CE traumatique et s'étant disséminées (Bataille, 2013).....	16
Figure 08 :	aspect de profil d'un bovin atteint de syndrome d'hoflund « pomme- poire »(reve vétérinaire).....	17
Figure 09 :	Epreuve du garrot (d'après "L'Examen clinique des bovins", Rosenberger, 1979).....	19
Figure 10 :	Epreuve du bâton (d'après "L'Examen clinique des bovins", Rosenberg, 1979).....	20
Figure 11:	Test de poing d'après Whitlock.....	20
Figure 12 :	Radiographie de l'abdomen cranio -ventral d'une vache atteinte d'une RPT due à un corps étranger vulnérant et perforant (Adjou, 2015).....	23
Figure 13 :	Positionnement de la sonde échographique en regard du réseau ; 1 : réseau, 2: atrium du rumen, 3 : sac ventral du rumen, 4 : diaphragme (Bataille, 2013)	23
Figure 14 :	image échographique du "V" du réseau, de la régularité des parois du réticulum et du rumen, obtenus avec une fréquence de 5 MHz et une profondeur de 19 cm (Bataille, 2013)	24
Figure 15 :	carte géographique représentant la région d'étude.....	32
Figure 16 :	Détecteur électromagnétique.....	33
Figure 17 :	la boussole.....	33
Figure 18 :	Matériel de l'administration de l'aimant (aimant en cage /lance boulos).....	34
Figure 19	l'échographe.....	34
Figure 20 :	capteur de corps étranger/pas-d'âne.....	34
Figure 21 :	Réfractomètre.....	34
Figure 22 :	Centrifugeuse.....	34
Figure 23 :	1 : le mouvement de l'aiguille + 2 : l'audition du son.....	35
Figure 24	imbibition de la zone par l'alcool.....	36

Figure 25 :	la zone de l'emplacement de la sonde.....	36
Figure 26 :	image échographique du réseau et de rumen avant et après une contraction.....	36
Figure 27	mode d'utilisation de la boussole.....	37
Figure 28 :	prélèvement sanguin au niveau de la veine coccygienne.....	37
Figure 29 :	les différentes étapes de réalisation du test glutaraldéhyde.....	38
Figure 30 :	étapes de dosage de protéines par le réfractomètre.....	38
Figure 31 :	lecture des résultats.....	38
Figure 32 :	présentation graphique de la prévalence des cas de la RPT sur terrain au niveau de la région d'étude.....	39
Figure 33	prévalence des cas de RPT trouvés à l'abattoir.....	40
Figure 34 :	un graphe représentant les tests utilisés par les vétérinaires.....	41
Figure 35 :	présentation graphique représentant la tranche d'âge la plustouchée.....	42
Figure 36 :	Représentation graphique de l'influence du sexe sur la RPT sur terrain.....	42
Figure 37 :	représentation graphique de l'influence du sexe sur RPT niveau d'abattoir.....	43
Figure 38 :	présentation graphique du % de race atteint.....	43
Figure 39	représentation graphique de l'influence de la saison sur la RPT.....	44
Figure 40 :	représentation graphique de l'influence de type de stabulation.....	45
Figure 41 :	pâturage des bovins dans des ordures à Blida.....	45
Figure 42 :	des aimants récupérés après l'abattage des bovins.....	46
Figure 43	présentation graphique de taux de réussite d'utilisation d'aimant.	46
Figure 44 :	perforation de la paroi du réseau et formation d'un abcès.....	47
Figure 45 :	abcès causé par le CE au niveau du réseau et les CE retrouvés son niveau.....	47
Figure 46 :	abcès au niveau du foie causé par le CE.....	47
Figure 47 :	perforation du rumen par le CE.....	47
Figure 48 :	une pleurésie et une péricardite causé par le CE chez une vache âgée de 7 ans.....	48
Figure 49 :	présentation graphique le type de lésions retrouvé à l'abattoir.....	48

❖ Liste des abréviations :

CE : corps étranger

EIC : espace intercostal

GMQ : gain moyen quotidien

h : heure

MHz : mégahertz

Mn : minute

Nbre : nombre

RPT : réticulo-péritonite traumatique

Veto : vétérinaires

Introduction :

Chez les bovins la réticulo-péritonite traumatique est une maladie importante du système digestif de par sa fréquence mais surtout de par sa répercussion économique : induit une chute de production (lait, viande, GMQ) amaigrissement et conséquences associées (infertilité, cétose ...) risque de saisie à l'abattoir. C'est la cause la plus fréquente de douleurs abdominales cranial chez les bovins, ainsi une étude montre que les CE métalliques sont présentes dans le réseau de 90% des bovins sains. **(Muller, 1999).**

Selon les données bibliographiques rapportés par **Lafazadehatel et al 2004** c'est une maladie sporadique puisque non contagieuse et accidentelle, relativement connu chez les bovins adultes. **(Jeffrey et al ; 1994).**

Cette affection est considérée comme l'un des problèmes de la gastroentérologie les plus communs qui affectent les compartiments du pré estomacs des vaches laitières adultes et ne se voit pas aussi souvent chez les petits ruminants. **(Waggenar et al ; 1968).**

Chez les bovins ; la préhension alimentaire est non sélective et la mastication est très réduite conduise à l'ingestion de CE de nature très variée qui peut être vulnérants (cailloux, ficelles, fil de fer, clous, morceaux de plastique....). **(Adjou, 2005)**, son devenir est ensuite variés :

- Pénétration de la paroi réticulaire avec une inflammation aiguë.

- La perforation de la paroi réticulaire et la pénétration de la cavité péritonéale créant une péritonite localisée aiguë.

- La migration à travers les cavités péritonéales et thoracique, puis l'atteinte des organes adjacents (cœur, foie, poumons, vessie, intestins...). **(Blood et al, 1976 ; Rubhun et al 1995, Jeffrey et al/1994, Misk et al 2004.)**

Devant la variété des signes cliniques un diagnostic précis doit être effectué. Plusieurs examens complémentaires et des techniques sont utilisés pour la confirmation de cette affection ainsi ses complications.

L'utilisation d'un aimant à titre préventif et la sensibilisation du personnel agricole et le contrôle de l'environnement à fin de réduire les risques de cette maladie et ses complications.

Notre travail se divise en 2 parties : partie bibliographique et une partie expérimentale qui consiste à la réalisation des visites périodiques avec le vétérinaire sur le terrain dans la région de Boudjima et son entourage, aussi des visites à l'abattoir de Tala Athmane au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou, dans le but de la réalisation d'une étude épidémiologique sur les RPT, ainsi que les lésions induites par le CE.

I.1.Définition :

La réticulo-péritonite traumatique (RPT) : est une pathologie assez fréquente en pratique bovine. Elle est due à la perforation du réseau par un corps étranger acéré capable de traverser la paroi du réseau et atteindre les organes avoisinants tels que le cœur, entraînant l'apparition des signes cardiaques dans l'issue est souvent défavorable. Bien que son incidence ait diminué au cours des dernières années dans beaucoup de pays suite à la modification de certaines pratiques d'élevage, cette pathologie continue à être rencontrée dans les élevages bovins, entraînant des pertes économiques assez considérables. Il convient donc de connaître les différents signes par lesquels elle se manifeste ainsi que les différents moyens permettant de la diagnostiquer. **(anonyme, 2003)**

La figure 1 montre les rapports anatomiques entre le réseau et les organes adjacents.

Cette relation étroite de voisinage avec des organes majeurs implique une difficulté importante pour le diagnostic différentiel dans le cas d'une RPT par CE. On visualise ainsi nettement la proximité du cœur qui est facilement atteint en de migration du CE après perforation de la paroi du réseau .De plus grâce à cette vue latérale, on comprend que les tests propédeutiques reposent essentiellement sur des épreuves agissant par pression indirecte sur le réseau. **(Anonyme 2008)**

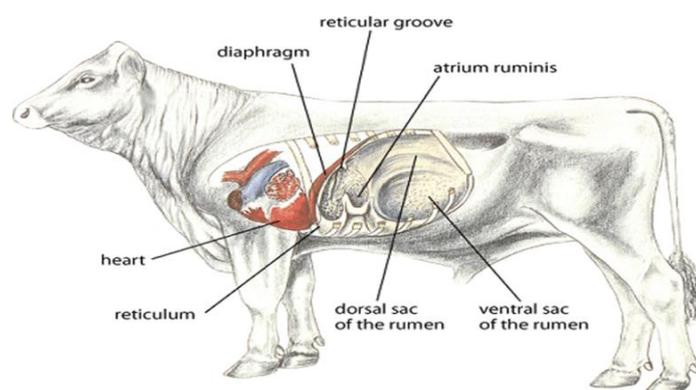


Figure 01 : Vue latéral gauche montre la relation entre le réticulum, diaphragme, le cœur et le péricarde chez les grands ruminants. (Illustration du D^r Gheorpe Constantinescu).

I.2.Anatomie du réticulum :

-C'est le plus cranial et le plus petit des compartiments gastrique (Rumen, feuillet, caillette), il est placé dorsalement à l'appendice xiphoïde du sternum, entre le diaphragme et le rumen il communique à droite avec le feuillet.

-Sa muqueuse est soulevée en crêtes qui s'anastomosent pour délimiter des alvéoles polygonaux « cellules du réseau », et retient les particules lourdes ou grossières (accumulation des corps étrangers). (**Barone, 1996**).Figure02



Figure 02 : Aspect caractéristique en « nid-d'abeilles » des cellules réticulaires tapissant la face interne du réseau (Bataille, 2013).

I.3.Topographie du réticulum :

- Sa zone de projection :
 - Dorsalement : bord caudal du champ pulmonaire.
 - Cranialement : la ligne qui joint la pointe du coude et la naissance du cartilage de l'appendice xiphoïde.
 - Caudalement : la ligne qui joint l'ombilic et le point d'intersection entre le bord caudo-ventral du champ et une ligne horizontale passant par l'articulation de l'épaule à gauche et à travers une main au-dessous du côté droit. (**Bezil P, 1994**)
- L'exploration du réseau est assez difficile vue sa position intra thoracique et de la tension abdominale dans la zone cartilagineuse de l'appendice xiphoïde, il n'est accessible ni à la palpation ni à l'inspection externe. Figure 03

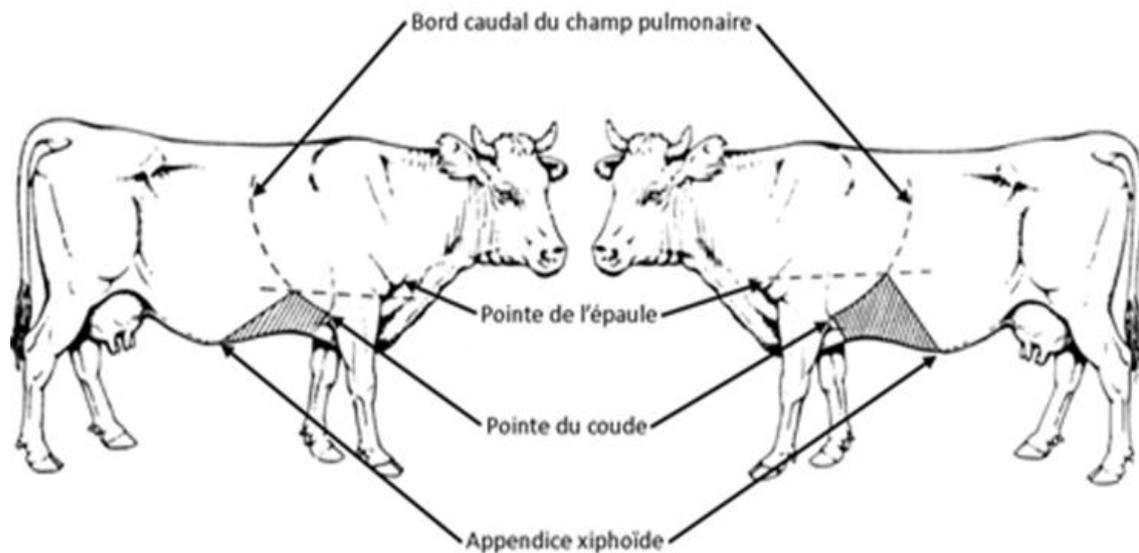


Figure 03 : Aire de projection du réseau (Rosenberg)

I.4. Rôle et fonctionnement du réticulum :

- Le réticulum est le premier pré estomac des bovins, Il assure trois principaux rôles :
 - le stockage des éléments déglutit notamment les éléments lourds
 - les fermentations microbiennes, en association avec le rumen
 - le transit digestif par vidange de son contenu vers le feuillet.
 - la contraction du réticulum constitue le premier temps du cycle des mouvements de

L'ensemble des réservoirs gastriques. La lumière du réticulum s'efface pour faire passer les aliments vers :

- le rumen lors de la 1 ère ingestion.
- l'œsophage lors de la rumination.
- l'omasum (feuillet) 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 tombent dans le réticulum : 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 réticulum avant d'être acheminés dans l'omasum.

Certains corps étrangers peuvent alors suivre le transit digestif. (Toutain PL, Gayrard V, 2008).
(Kahn Cashdown et al, 2010), (Line S, AielloS, 2011).Figure 04

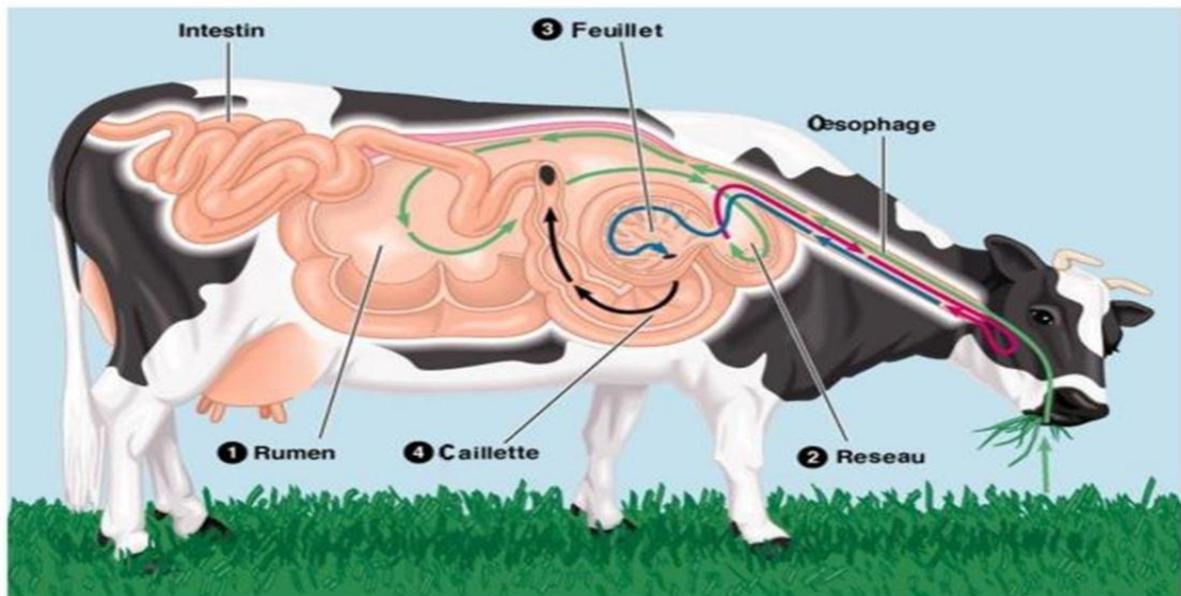


Figure 04 : Fonctionnement des compartiments gastriques (Mohamed amine Bedrane, 2016).

La réticulo-péritonite traumatique se développe à la suite d'une perforation du réticulum par l'ingestion d'un corps étranger (dense, acéré à une extrémité, long), de différentes natures ; telles que: métalliques (fil de fer, clou , aiguilles hypodermiques, crochets, aiguilles de couture et de broderie, épingles, lames de ciseaux ou ciseaux entiers, lames de couteau), bois, aluminium, entré directement dans le rumen et réticulum, et sont situées dans la partie cranial du réticulum, par des contractions ruminales. **(Anonyme 2013).**Figure 05

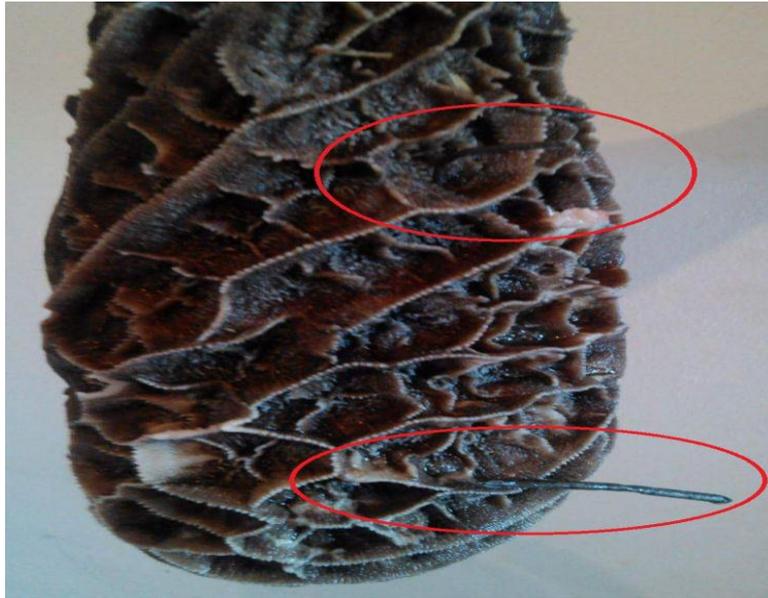


Figure 05 : Perforation du réticulum par des corps étrangers (groupe vétérinaire sur internet)

II.1. Les facteurs favorisant l'implantation du corps étranger (Adjou, 2005):

- A.** La gestation et le part: la compression du rumino-réticulum par l'utérus gravide en fin de gestation et la fatigue pendant la parturition augmentent la probabilité d'une pénétration initiale du réticulum.
- B.** Pendant le transport: de nombreuses bousculades.
- C.** Nature du régime alimentaire : foin grossier, pâturage au voisinage des décharges de détrit.

II.2. Autres facteurs prédisposant :

- A.** Position déclive (basse) du réseau.
- B.** La structure alvéolée du réseau ; qui piège les corps étrangers.
- C.** Les fortes contractions bi phasique (antéropostérieure lors de la déglutition et postéro-antérieur lors de la rumination) du réseau, qui ont lieu toutes les 55 secondes : la lumière

disparaît totalement ce qui facilite la perforation de la paroi réticulaire cette dernière se fait souvent vers le bas et à gauche. ce qui a pour conséquence d'entraîner des péricardites.

II.3.Epidémiologie :

Incidence :

-La réticulo-peritonite traumatique est plus fréquente chez les bovins laitiers matures, occasionnellement vus chez les bovins de boucherie et rarement signalés chez d'autres ruminants (préhension sélective). **(Bataille Guillemette, 2013)**

-La saison et la lactation ne jouent pas un rôle sur l'incidence des réticulo-péritonites traumatiques au sein des troupeaux laitiers, son risque décroît avec la parité.

Certaines pathologies concomitantes comme les métrites, les parésies, les cétozes, les mammites ainsi que les problèmes locomoteurs (membres, pieds), augmentent le risque de RPT. **(Grohn YT, Bruss ML, 1990).**

III.1.Symptômes :

Les symptômes constants sont :

-dos voussé au niveau de la 7^{eme} et 8^{eme} vertèbre thoraciques. **(Bezille, 1994)**.

-une atonie reflexe des pré-estomacs, il y a donc une élimination réduite des gaz et un tympanisme du rumen.

-une hyperthermie légère due au phénomène septique.

Le tableau clinique varie en fonction d'affection : il en existe deux formes fréquentes (la forme aiguë et la forme chronique) et une rare (la forme suraigüe).

A. forme aiguë :

a) péritonite aiguë localisée :

La réaction initiale est celle d'une péritonite aiguë localisée et les premiers signes cliniques sont observés 24 heures après pénétration. **(Kingrey, 1955)**

Une anorexie est accompagnée d'une chute soudaine de la production lactée d'au moins 30 % sont caractéristiques des 12 premières heures de la maladie, **(Rebhun, 1995)**.

Dans tous les cas, il y a douleur abdominale répugnance à tout déplacement, la marche notamment en descente, est souvent accompagnée de gémissement. L'animal reste debout de longues périodes et se couche avec beaucoup de précaution et reste dès lors couché, dans les 50 % des cas le dos est voussé **(Radostits et al, 1994)**, la défécation et la miction sont douloureuses.

La température est modérément élevée (39.5°C) et dépasse rarement 40°C, le rythme cardiaque est d'environ 80 battements/mns et la respiration est à 30 mvt/mns **(Muller, 1999)**, si ces deux critères présentent des valeurs supérieures on peut suspecter de sérieuses complications.

Le rumen est atone ou fortement hypo mobile, on observe donc une dilatation modérée du flanc gauche avec tympanisme. Une constipation ou l'émission d'une faible quantité de fèces sont aussi fréquentes. **(Bataille, 2013)**

Cette étape de péritonite aiguë localisée est de courte durée ; les symptômes sont sévères le premier jour et s'estompent pour être très discret voire absent au-delà du 3^{eme} jour.

b)-Péritonite aigue généralisée :

Un à deux jours après avoir présenté des signes de péritonite aigue localisée, l'animal montre des symptômes sévères : une hyperthermie transitoire (40°C) suivie d'une hypothermie, tachycardie (90 à 140 bat/mn), tachypnée, stase ruminale et gastro-intestinale et plainte.

(Radostits O.M et al, 1994)

Ce risque de diffusion est accru pour les vaches présentant une gestation avancée à cause des mouvements de balancier et du poids de l'utérus gravide. **(Rebhun, 1995)**

B. Forme chronique :

Dans ce cas l'appétit et la sécrétion lactée ne retrouvent pas leur niveau normal. **(Radostits,1994)**. Si la vache est en début de lactation, elle peut développer une cétose secondaire. La douleur n'est pas évidente, la démarche est lente et prudente, parfois présente des gémissements lors de la rumination, lors de l'émission des fèces ou lors de la miction. La fréquence de la rumination est diminuée et il persiste un léger tympanisme du rumen, alternance de constipation et diarrhée. **(Guard C, 1996)**.

L'animal s'amaigrit et les poils ternes et sa température est normale.

Dans ce cas l'animal en souffrant est décrit par l'éleveur comme " une vache qui bricole".

c. Forme suraigüe :

C'est une forme très rare, commence par une crise de colique violente : l'animal est inquiet, il se lève, se couche, piétine, se roule, se tape le ventre à coups de pied pendant quelques minutes, et prend une position d'auto auscultation. L'évolution se fait vers une forme aigue mais parfois le bovin décède suite à un état de choc. **(Bezille, 1994)**. Il faut en faire un diagnostic différentiel avec l'invagination intestinale qui est plus fréquente.

III.2.complication :

A. RPT accompagnée d'une péricardite traumatique :

C'est la plus fréquente, elle peut être associée ou non à des abcès médiastinaux ou pulmonaires **(Costard, 1994)**, ou à une pleurésie. Le délai entre la perforation du réseau et

l'apparition d'une péricardite traumatique varie en quelques jours à plusieurs mois. **(Streeter R.N, 1999).**

Dans ce cas le corps étranger doit être acéré à deux extrémités pour traverser les 5 cm séparant le réseau de la pointe du cœur. Il doit également migrer en direction du cœur et non pas vers la base du poumon (syndrome pseudo péricardique). **(Bezille P, 1994)**

L'installation d'une insuffisance cardiaque droite entrainera une dilatation veineuse par défaut de la circulation de retour. Entraînant par la suite l'hypertrophie de la veine jugulaire et formation d'un œdème de fanon. Dans le cas grave, on constate une congestion hépatique à l'origine d'une diarrhée profuse et d'une ascite. Le foie devient palpable sous l'hypochondre. **(Muller M, 1999).**

L'évolution se fait vers la mort de l'animal, ou rarement vers la résorption de la fibrine et du liquide péricardique avec oxydation de CE. Figure 06



Figure 06: Péricardite par pénétration d'un corps étranger métallique **(Bataille, 2013)**

B. Une RPT avec abcès hépatique ou splénique :

Le corps étranger peut ponctionner le foie ou la rate, entraînant la formation d'un abcès. Ces abcès tous comme la formation d'adhérences réticulaire, peuvent être responsables de problème d'impaction du réticulo-rumen, pouvant aboutir à une indigestion vagale. **(Bradford P. Smith, 2008)**

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, peuvent conduire à une thromboembolie pulmonaire, associé ou non à la formation d'un abcès. L'animal présente alors une dyspnée, tachycardie, hyperthermie perte de poids et occasionnellement une douleur thoracique. **(Kaske E M et al, 1994)**

Parfois, la rupture d'un abcès hépatique superficiel, ou l'érosion et perforation de la veine cave caudale peuvent entraîner une dissémination massive de bactérie vers d'autres organes (bactériémie), cette dernière peut aussi conduire à la mort de l'animal suite à un choc endotoxinique. **(Noesen P, 1937), (Kahn C et al, 2011), (Gourreau JM et al, 2012), Figure 07**



Figure07: Le parenchyme splénique comporte de multiples abcès au pus verdâtre crémeux caractéristique des bactéries véhiculées par un CE traumatique et s'étant disséminées **(Bataille, 2013)**

C. Pleurésie :

En cas de pleurésie, l'animal est abattu et présente une hyperthermie (40°C), une tachycardie supérieure à 90 battements/mn, une respiration rapide et superficielle. À l'auscultation les bruits pulmonaires sont diminués et la friction des deux plèvres est parfois audible ; si on pratique une thoracocentèse on peut récolter plusieurs litres de liquide. **(Cuvillier, 2002).**

D. Syndrome d'Hoflund :

Il s'agit d'une complication des RPT (évolution chronique). Ce sont des vaches qui météorisent souvent. Le terme de « syndrome » est utilisé pour qualifier une origine mal connue de ces

indigestions chroniques des bovins adultes. On la désigne aussi sous l'appellation d « indigestion vagale ». Ce phénomène a été observé dans **les années 1940, par SVEN HOFLUND** qui soulève l'hypothèse que ces météorisations sont dues à une atteinte de la composante motrice du nerf vague.

On qualifiait alors le bovin en profil « pomme-poire ».(Adjou et al, 2005).Figure 08

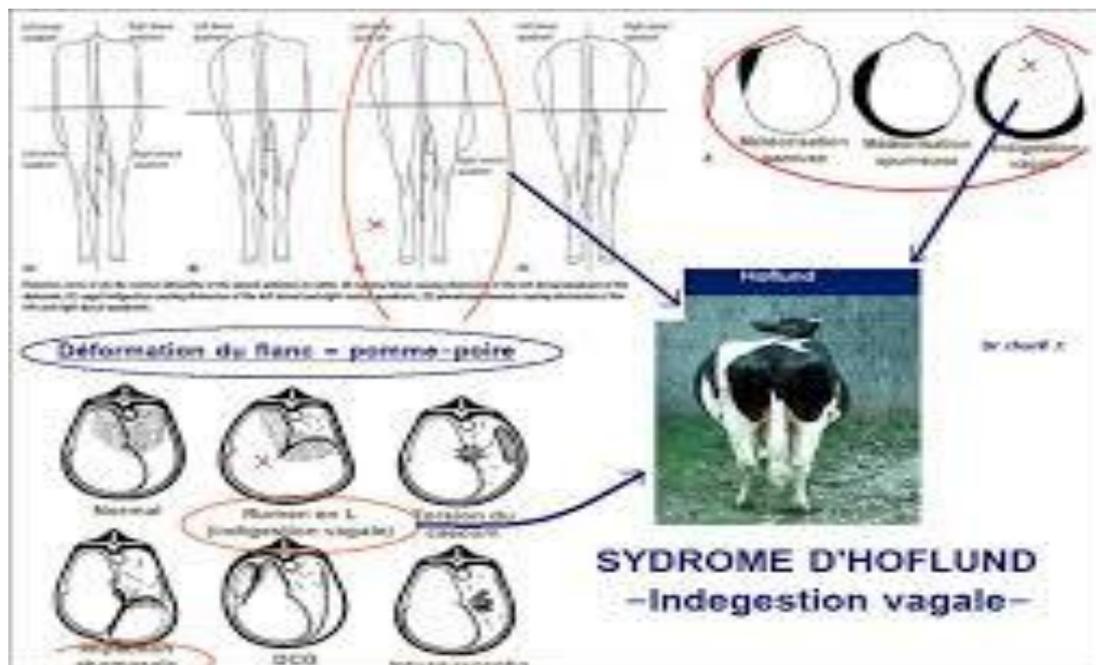


Figure 08 : Aspect de profil d'un bovin atteint de syndrome d'hoflund « pomme- poire »(reve vétérinaire)

IV.1. Diagnostic :

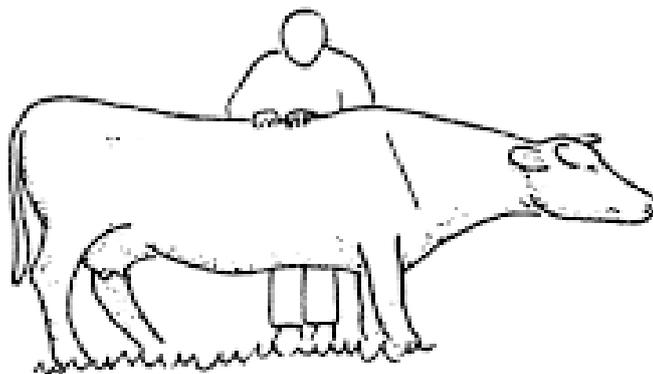
Le réseau n'est pas accessible ni à l'inspection ni à la palpation externe à cause de sa position intra-thoracique. De ce fait, de nombreuses épreuves propédeutiques sont mises à la disposition du clinicien. En supplément, il pourra avoir recours aux analyses de laboratoire ou à l'imagerie médicale afin de pouvoir poser son diagnostic final.

IV.1.1. Examens para cliniques :

IV.1.1.1. Epreuves propédeutiques :

a) Test de garrot :

On tire un pli de peau vers le haut, ou dessus du garrot là où les poils changent d'orientation, si possible à la fin de l'expiration. Cette manœuvre entraîne des déplacements d'organes, des tensions douloureuses au niveau des excroissances fibreuses éventuellement formées, ou des adhérences fibreuses existant dans la région de l'appendice xiphoïde. En temps normal la vache se cambre, ce qui abaisse ses organes abdominaux. En cas de RPT l'animal ne se cambre pas et exprimeront des gémissements en cas de douleurs d'origine traumatique, cette manœuvre propédeutique est présentée sur la figure 09. **(Reve vétérinaire)**

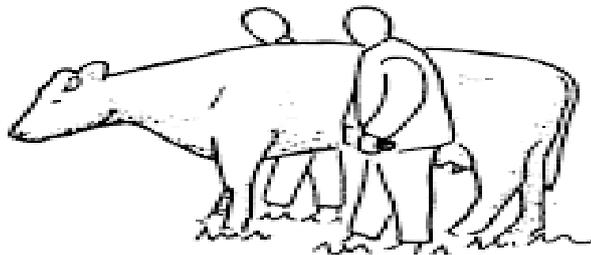


Epreuve du garrot : pincer les apophyses épineuses du bovin

Figure 09 : Epreuve du garrot (d'après "L'Examen clinique des bovins", **Rosenberger, 1979**).

b) Test du bâton :

Un solide bâton de fort diamètre est placé transversalement sous l'animal, en région xiphœidienne, juste en arrière de la pointe du coude, il faut soulever le bâton lentement mais avec vigueur puis relâcher brusquement ; répéter la manœuvre sur toute la zone entre l'appendice xiphœide et l'ombilic, plainte si douleur. (Ait labacha et al ,2016).comme le montre la figure10 :



Epreuve du bâton : le bâton est situé en région xiphœidienne, en arrière de la pointe du coude, lever lentement et avec vigueur le bâton de l'appendice xiphœide à l'ombilic

Figure 10 : Epreuve du bâton (d'après "L'Examen clinique des bovins", Rosenberg, 1979).

c) Test de poing :

Consiste à appliquer une pression dans la région du processus xiphœide au moment de l'inspiration maximale. En cas de douleur, l'animal se plaint. Ce test met en évidence d'une douleur en région ventrale gauche de l'abdomen et s'il s'avère positif dans 50% des cas de la RPT (Whitloch, 1980). Cette manœuvre est présentée sur la figure 11 :

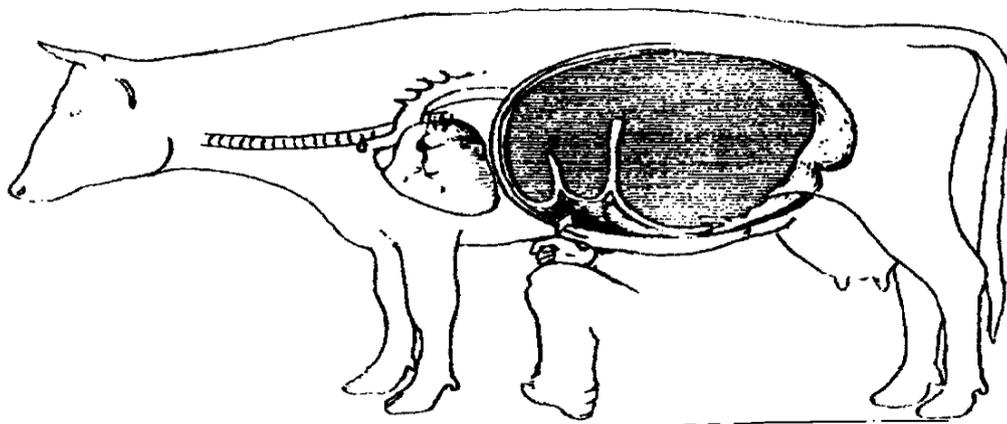


Figure 11: Test de poing d'après Whitlock.

d) Test du plan incliné et test de locomotion :

L'animal se plaint on se lève, ou on se déplace sur un sol plat. On faisant descendre l'animal sur un plan incliné, on peut provoquer le gémissement lorsque l'animal descend, la région réticulo-diaphragmatique se trouve surchargée, l'animal gémit alors et sa démarche est mal assurée. Il peut même refuser d'avancer. Généralement cette épreuve est moins appréciée que les précédentes. **(Rouabah, 2007)** car les viscères en s'accumulant à l'avant risque d'aggraver la situation **(Adjou, 2012)**.

e) Test de Nikow (épreuve de percussions):

Le principe est de mettre en évidence la résonance en boîte sur la paroi abdominale gauche, au voisinage de la ligne blanche, 10 à 15 cm après le cartilage xiphoïdien du sternum. Ce test renseigne sur la présence et le siège d'un corps étranger ; le son est alors tympanique alors que normalement on ne perçoit qu'une sub matité ; ce son (tympanisme) est dû aux gaz qui ont pénétrés dans la cavité péritonéale, à travers la paroi perforée du réseau et la présence d'un début de péritonite fibrineuse.

L'interposition de fibrine entre le péritoine viscéral et le péritoine pariétal permet l'adhésion des parois abdominales (contractées par la douleur) aux parois du rumen. **(Rouabeh, 2007)**.

La zone d'insertion du diaphragme peut être sensible chez les bovins souffrants de RPT suite à la transmission de la douleur par l'intermédiaire du diaphragme à la région du réseau. **(Resenberg, 1978)**.

f) Test de Williams (épreuve de l'auscultation) :

L'auscultation du réseau à lieu à gauche, à l'extrémité inférieure 6^{eme} ou 7^{eme} cote.

Bruit normal : bruit de froufrou de 10 à 20 secondes, précédant la contraction du rumen, il correspond au passage de matériel fluide dans l'orifice réticulo-omasal. **(Ait labacha et al ,2016)**.L'absence de bruit indique une péritonite ; le praticien doit s'attacher a recherché les signes d'une douleur survenant lors ou juste avant la contraction du rumen sans éructation.

Les bovins atteints d'une réticulite émettent parfois un gémissement, qui est un signe d'une affection du réseau, se fait par palpation du rumen et par auscultation simultanée de la trachée,

ou par auscultation simultanée du réseau et palpation des vies respiratoires et le larynx. On remarquera que juste avant le gémissement l'animal retient son souffle. **(Cuvillier, 2002)**.

IV.1.1.2 les examens complémentaires :

a) Détecteur électromagnétique :

L'utilisation des détecteurs de métal est courante sur le terrain car elle reste encore très demandée. Ce test ne permet toutefois que la mise en évidence d'éléments ferromagnétiques dans la région abdominal craniale de l'animal. Ainsi les corps étrangers métalliques non vulnérants dans le réseau et la présence éventuelle d'un aimant donnent une réponse positive sans qu'il y ait nécessairement de RPT.

L'utilisation conjointe d'une boussole permet de faire la différence : en présence d'un aimant, elle est désorientée. Si le champ d'activité de l'appareil est inférieur à 15 cm, il peut en outre produire des résultats négatifs par défaut. Certains praticiens ne sont pas convaincus de l'utilité du détecteur du métal, en dehors de son effet psychologique sur les éleveurs. Environ 90% des CE à l'origine d'RPT sont toutefois majoritairement métalliques. **(Adjou, 2005)**.

b) Radiographie :

La radiographie du réseau est, à l'heure actuelle le seul examen complémentaire capable de permettre une visualisation de l'organe et de son contenu , ainsi la taille et le forme du CE, aussi chercher s'ils sont implantés dans la paroi ou non, et s'il existe une complication d'une péricardite. La hernie diaphragmatique du réseau est aussi reconnaissable par radiographie **(Holtenius, JacobsSon et Jonson)**. On introduit une sonde remplie d'eau par le nez et l'œsophage jusqu'à ce que son extrémité atteigne le réseau. Les variations de pression provoquée par les contractions du réseau sont enregistrées par un kymographe. Dans la RPT la seconde contraction du réseau est souvent plus faible et plus longue, les intervalles sont plus prolongés que normalement. Figure 12



Figure 12: Radiographie de l'abdomen crano -ventral d'une vache atteinte d'une RPT due à un corps étranger vulnérant et perforant. (Adjou, 2015)

c) Echographie :

Elle sert à visualiser les conséquences, donc les lésions, causées par le corps étranger et non pas le CE. L'examen se fait avec une sonde 2,5-3,5 MHz, le bovin est debout et on se place à 6-7ème espaces intercostaux, à gauche et à droite du sternum. On évalue alors les organes adjacents au réseau, le contour de ce dernier, la motilité des pré-estomacs, afin de repérer des abcès, adhérences, fibrine, liquide péri-réticulaire. (Adjou, 2005).Figure 13,14

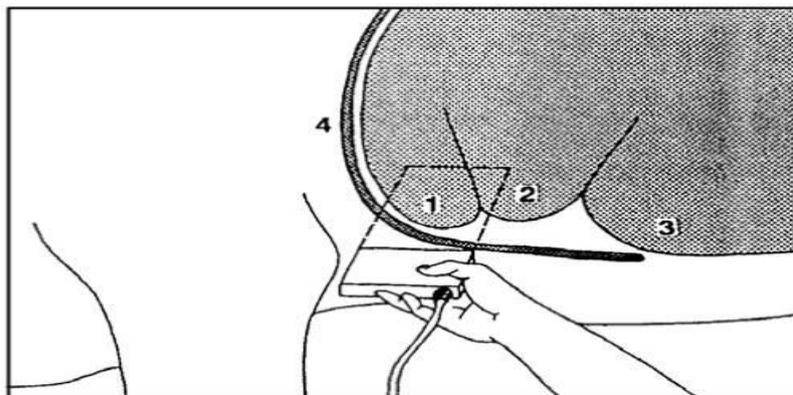


Figure 13: Positionnement de la sonde échographique en regard du réseau
1 : réseau, 2: atrium du rumen, 3 : sac ventral du rumen, 4 : diaphragme (Bataille ,2013)

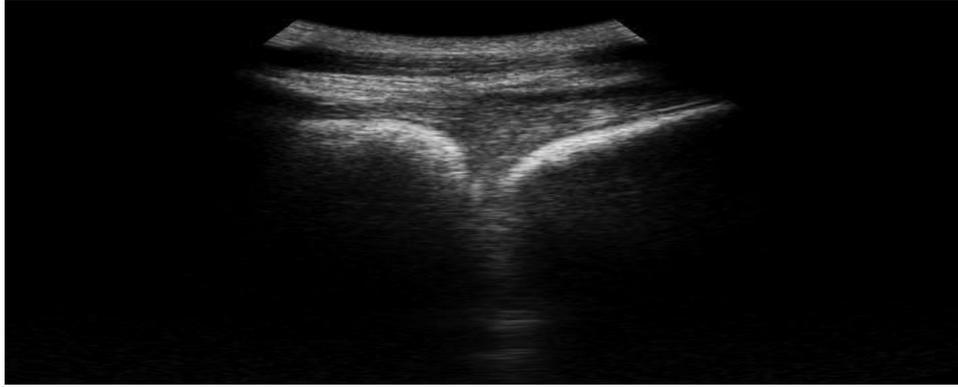


Figure 14 : Image échographique du “V” du réseau, de la régularité des parois du réticulum et du rumen, obtenus avec une fréquence de 5 MHz et une profondeur de 19 cm. **(Bataille ,2013)**

d) Laparoscopie :

Pour pratiquer une laparoscopie du réseau, il faut placer l’animal en décubitus latéral. L’introduction de l’endoscope a lieu après incision dans la région xiphoïdienne et équilibrée des pressions « pneumopéritoine ». Sur l’animal debout l’endoscope sera introduit dans le creux du flanc, ce moyen permet de visualiser le rumen, réseau, la fibrine et les adhérences des différents organes et leurs localisations, ainsi d’évaluer la nature et l’extension des lésions qui peuvent ou non orienter vers le diagnostic RPT. **(Cuvillier, 2002).**

Toutefois, laparoscopie n’a pas encore d’intérêt pratique dans le diagnostic des affections par le CE métallique **(Resenberg ,1979).**

e) Laparotomie exploratrice :

La laparotomie exploratrice par le flanc gauche se réalise sur un animal debout, sous anesthésie locorégionale. Sur un animal agité, il est préférable d’utiliser des neuroleptiques. Le péritoine est ponctionné et débridé. On contrôle d’abord l’aspect et la qualité du liquide péritonéale, et on cherche les adhérences et les abcès. Ce test est un moyen de diagnostic et thérapeutique. **(Cuvillier, 2002).**

f) Tests biochimiques :

Cette méthode est peu spécifique mais parfois peut être une aide au diagnostic par la mise en évidence d’un syndrome inflammatoire **(Rouabah, 2007).** Cet examen permet juste de qualifier le type de réponse inflammatoire, aigue ou chronique. Des vaches souffrantes de RPT chronique peuvent parfois avoir une numération formule normale **(Adjou, 2012).**

1. Numération formule sanguine :

Les modifications hématologiques sont différentes selon la forme de réticulo- péritonite traumatique. En effet, dans la forme aigue localisée, il y a une augmentation des polynucléaires, surtout les neutrophiles qui atteints plus de 35.000- 40.000 neutrophiles/ ml, avec « virage à gauche » régénératif (apparition de neutrophiles immatures dans la circulation sanguine, en proportion inférieure aux neutrophiles matures) **(Cuvillier, 2002)**. Et aussi une hyperleucocytose en absence d'injection préalable de corticoïdes **(Rouabah, 2007)**.

Dans la forme aigue généralisée, les anomalies sanguines possibles sont la leucopénie avec « virage à gauche » dégénératif (apparition de neutrophiles immatures dans la circulation sanguine, en proportion supérieure aux neutrophiles matures) et la présence possible de neutrophiles toxiques en cas de toxémie. **(Rouabah, 2007)**.

2. Protéines totales plasmatiques :

Cet examen est assez spécifique du fait qu'il y a une différence de concentration des protéines totales plasmatiques, significative, entre les animaux atteints de RPT chez lesquels elle est toujours très élevée (concentration supérieure à 10g/dl) et les bovins atteints d'autres affections du tube digestif. Cette augmentation est un critère dont la valeur prédictive positive (76%) dans le diagnostic de RPT **(Cuvillier, 2002)**. Il est noté que le sérum constitue l'échantillon du choix lors de l'évaluation des protéines sanguines **(Bataille, 2013)**.

3. Fibrinogénémie (prélèvement sanguin sur EDTA ou citrate) :

En routine, évaluer la fibrinogénémie paraît être l'examen de choix, car elle augmente de manière durable dans les jours qui suivent le début de la maladie. Habituellement comprise entre 3 et 5 g/l, sa concentration peut atteindre 10 à 12 g/l lors d'inflammations. Les plus grandes variations de concentration sont retrouvées dans des cas de RPT, de pyélonéphrite et de pleurésie. Lors d'affections chroniques, le fibrinogène redevient normal car le processus inflammatoire cesse d'être actif.

IV.2.Diagnostic différentiel :

Souvent très délicat, et la liste des diagnostics différentiels possible est vaste et incluse les pathologies majeures ayant un ou plusieurs symptômes cliniques communs avec la RPT et peuvent dès lors, facilement porter à confusion (**Cuvillier, 2002**). Il convient de procéder au diagnostic différentiel de cause de douleur chez les bovins. Comme le montre le tableau 01 ci-dessous :

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

IV.3.Pronostic :

Le pronostic de RPT dépend du lieu de la perforation de CE. Si ce dernier migre au travers du diaphragme, le pronostic doit être considéré comme mauvais en raison des complications graves qui peuvent apparaître (péricardite, abcès thoracique).si la perforation est située au niveau de la paroi médiale du réseau, le pronostic est réservé car les adhérences peuvent causer une indigestion vagale chronique. En cas de péritonite généralisée, le pronostic vital est en jeu. Pour les autres localisations, le pronostic peut être considéré comme bon si le traitement est mis en place précocement (**Hugues, 2004**).

V.1.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. **(Noesen P, 1937), (Jonkeau G, 1967), (Muller M, 1999).**

V.1.1.Traitement médicamenteux :

Il concerne les bovins comportant des lésions fibrino-suppuratives autour du réticulum de l'atrium du rumen ou entre le réticulum 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. **(Braun U, 2005), (Kahn C, LINE S, Aiello S, 2011).**

V.1.2.Traitement chirurgical (ruminotomie):

Dans l'Antiquité, la gastrotomie était déjà pratiquée, mais c'est Huzard qui, en 1808, le premier la pratiqua pour extraire un corps métallique du réseau d'une vache. **(Coutellierp, 1957).**

Avant toute ruminotomie, le diagnostic de RPT doit être confirmé lors d'une laparotomie exploratrice réalisée par le flanc gauche. La paroi du sac dorsal du rumen est ensuite ouverte et le contenu ruminal est en partie vidé, puis une exploration du réseau est réalisée afin de déterminer les zones d'adhérences et de rechercher le CE (qui peut parfois ne pas être retrouvé par exemple lors d'une migration hors du réseau ou s'il est circonscrit dans des adhérences, ou lors de corrosions). Ce traitement a l'avantage d'assurer à la fois un traitement satisfaisant et le diagnostic de certitude. Bien qu'elle soit le meilleur traitement, la ruminotomie n'est toutefois pas toujours indispensable. En pratique, la meilleure démarche thérapeutique serait de traiter le bovin médicalement pendant au moins trois jours puis, si aucun signe d'amélioration n'est constaté pendant cette période, de réaliser une ruminotomie. **(Adjou, 2005).**

V.1.3.Limite du traitement :

Chez les patients comportant des lésions fibrineuses et abcédées très étendues ou ayant déjà évolué vers de la fibrose, les antibiotiques et la chirurgie n'ont pas d'effet bénéfique. Ces animaux devraient être abattus ou euthanasiés. **(Braun, 2005).**

V.2.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, et une vigilance accrue de l'éleveur lors de ses divers travaux de clôture ou du 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 fichent 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. **(Bataille, 2013)**

3/matériels et méthode :

3-1/matériel :

➤ Animaux :

La région d'étude comporte un effectif de 4436 têtes dont :

- 3117 têtes dans la région d'Ouaguenoun :
 - Veaux : 102
 - Vêles : 308
 - Taurillons : 288
 - Taureaux : 640
 - Génisses : 369
 - Vaches laitières : 1410
- 1319 têtes dans la région de Boudjima :
 - Veaux : 111
 - Vêles : 166
 - Taurillons : 72
 - Taureaux : 216
 - Génisses : 170
 - Vaches laitières : 584

Notre étude est effectuée sur un effectif d'environ 70 bovins, parmi eux une cinquantaine de femelles âgées entre 3 à 5 ans de race Montbéliard et une vingtaine de males âgés entre 12 à 18 mois de race Montbéliard et Holstein.

➤ Matériel de diagnostic



Figure 16: Détecteur électromagnétique



Figure 17: la boussole

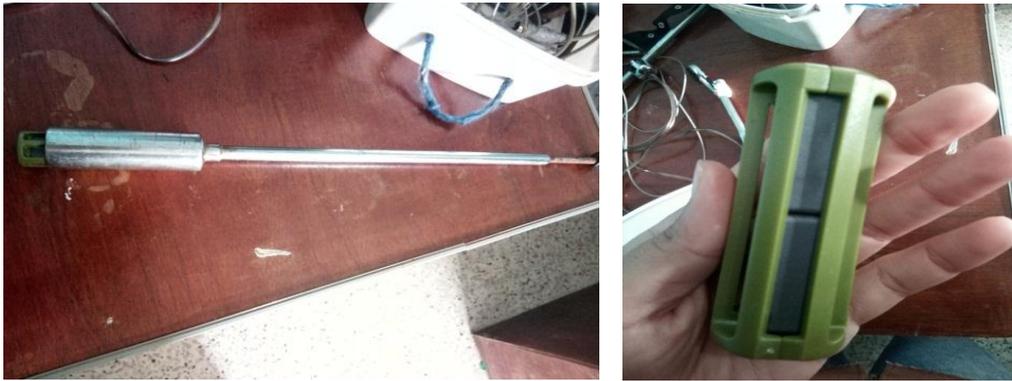


Figure 18: Matériel de l'administration de l'aimant (aimant en cage /lance boulus)



Figure 19: L'échographe



Figure 20: Capteur de corps étranger/pas-d'âne



Figure 21: Réfractomètre



Figure 22: Centrifugeuse

- **Fiches de suivi :** c'est des fiches faites par Dr Chetouane qui comporte des renseignements sur le propriétaire et sur l'animal ainsi que le motif de consultation, anamnèse et commémoratif destiné à faire un examen clinique et des examens complémentaires des animaux suspects. (annexe 1)

- **Questionnaire** : nous avons réalisé deux types de questionnaire dont le premier est destiné aux vétérinaires praticiens sur terrain qui comporte des questions sur l'incidence, les facteurs favorisant l'apparition de RPT (race, âge sexe, saison ,type de stabulation, gestation), ainsi que les moyens de diagnostic utilisés par les vétérinaires, la conduite à tenir devant cette maladie et les différents moyens de prévention. Le second est destiné aux vétérinaires de l'abattoir de la région d'étude contenant des questions qui nous renseignent sur la prévalence de RPT et les différents types de lésions retrouvées au niveau de l'abattoir. (annexe2)

3-2/Méthodes :

A/-première partie (avec le vétérinaire sur terrain):

- Nous avons effectué des sorties avec DR Chetouane Madjid sur terrain dans le cadre d'une confirmation d'une suspicion de la RPT ainsi d'autres différents motifs de consultations.
Après avoir fait l'anamnèse le vétérinaire obtient des renseignements sur l'état de l'animal par l'éleveur et dans le cas où on suspecte la maladie on fait un examen clinique de l'animal nous avons remplis la fiche de suivi et pour la confirmation de la suspicion on utilise ces moyens de diagnostics.
- ✓ Détecteur électromagnétique : on fait passer le détecteur électromagnétique sur un animal debout le long des parois ventrales et ventro-latéral thoracique et abdominal.

Positivité :

On entend un son suivi par un mouvement de l'aiguille de l'appareil en cas de détection d'un CE du type métallique. Figure 23



Figure 23 : 1 : Le mouvement de l'aiguille + 2 : l'audition du son

✓ L'échographie :

-On imbibe la zone à échographier par l'alcool à 70° pour permettre une bonne transmission des ultrasons, et puis la sonde est placée en para sternal gauche à hauteur des 6ème et 7ème espaces intercostaux, le repère dirigé vers la tête de l'animal. Figure 24-25-26



Figure 24: Imbibition de la zone par l'alcool **Figure 25:** la zone de l'emplacement de la sonde

-l'utilisation d'échographie nous permet de visualiser les contractions réseau-rumen ainsi l'épaisseur de leurs paroi , Figure 4, mais aussi la présence d'adhérence et de déposé de fibrine.



Figure 26 : Image échographique du réseau et de rumen avant et après une contraction

✓ Capteur de corps métalliques :

Nous avons utilisé ce type de matériel chez une vache âgée de 24 mois, gestante au 7^{ème} mois suspect de RPT. Après avoir placé un pas-d'âne et on a fait passer la sonde par l'œsophage jusqu'au réseau pour capter les CE, malheureusement on n'a pas pu capter le CE. Figure 20

✓ Boussole :

Après l'échec de retrait du CE par le capteur métallique, nous avons administré un aimant et on a vérifié son emplacement tout au long de l'abdomen à l'aide d'une boussole. (figure27)

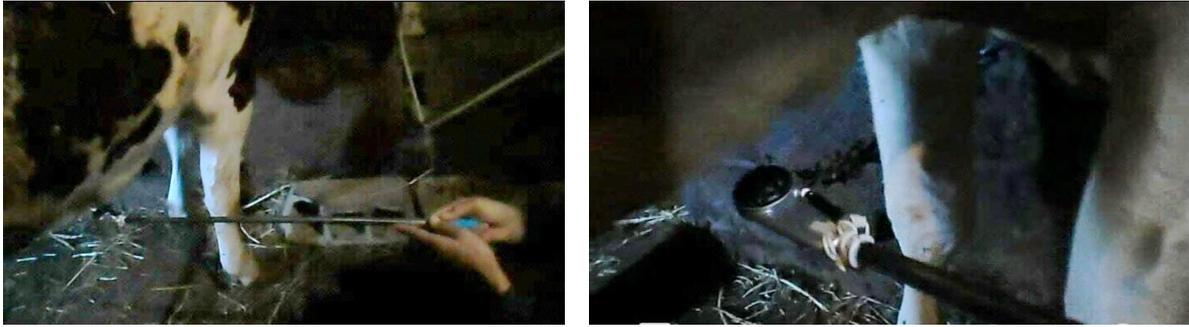


Figure 27: Mode d'utilisation de la boussole

✓ Prélèvement sanguin:

On a fait des prélèvements sanguins pour des vaches suspectés de RPT au niveau de la veine coccygienne, pour le dosage des protéines totales plasmatiques et sériques et l'estimation de taux de fibrinogène. Figure 28



Figure 28 : Prélèvement sanguin au niveau de la veine coccygienne.

-Glutaraldéhyde test :

C'est un test qui sert à estimer le taux de fibrinogène et qui nous indique la nature de l'affection (aigue: si le temps de la coagulation est inférieur à 5 mn, affection modérée : entre 5 et 10 mn).

Méthode : on prend 2 ml de sang veineux prélever dans tube à EDTA on le mélange avec 2ml de réactif (glutaraldéhyde) réchauffé (le réactif a été congeler), on fait retourner le mélange obtenu chaque 1min jusqu'à la coagulation. Figure 29



Figure 29 : Les différentes étapes de réalisation du test glutaraldéhyde

-Le dosage des protéines plasmatiques et sérique (le sérum et plasma obtenu par une centrifugation). On place une goutte de sérum ou de plasma sur le bout de réfractomètre et on fait notre lecture à la lumière du jour. Figure 30-31

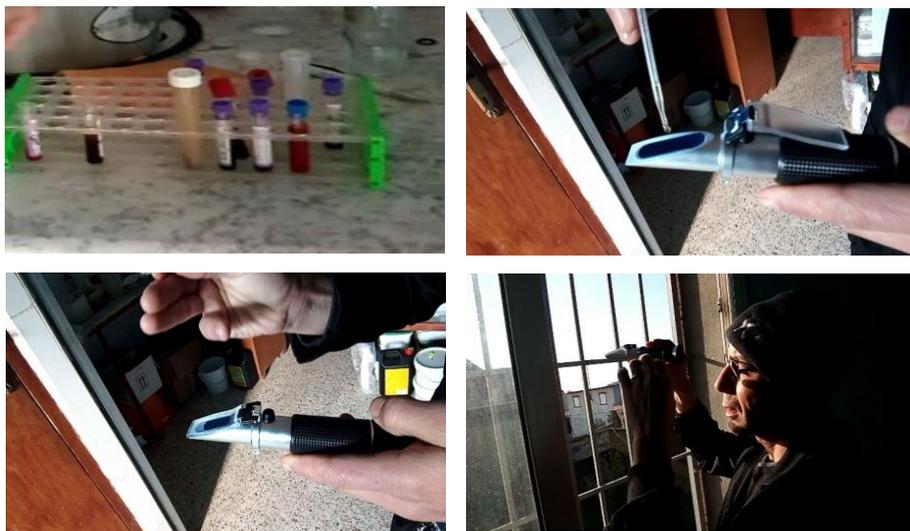


Figure 30 : Etapes de dosage de protéines par le réfractomètre



Figure 31: Lecture des résultats

B/-deuxième partie (à l'abattoir) :

- nous avons effectué des visites périodiques au niveau de l'abattoir de tala Athmane du 07/2017 au 08/2017 et du 25/03/2018 au 04/04/2018 afin de rechercher la prévalence de la RPT, le CE qui la provoque et les éventuelles lésions causées par ce dernier.
 - Recherche du corps étranger :
On recherche dans les contenus thoraciques et abdominaux (surtout dans le réseau) les éventuels corps étrangers.
 - Recherche des lésions de RPT :
On procède à l'inspection visuelle et par palpation des organes touchés à fin d'apprécier le volume des différentes lésions superficielles telle que : adhérences, abcès, enkystements.

C/-troisième partie (Questionnaires):

- Nous avons distribué des questionnaires aux vétérinaires praticiens et de l'abattoir de la région d'études (Boudjima - Ouaguenoun) pour les remplir et on les a récupéré le jour même.

4/Résultats et discussions :

Durant la période de notre étude et selon les réponses des vétérinaires, les résultats obtenus sont les suivants :

4-1/ la prévalence des RPT :

a/ selon les vétérinaires privés :

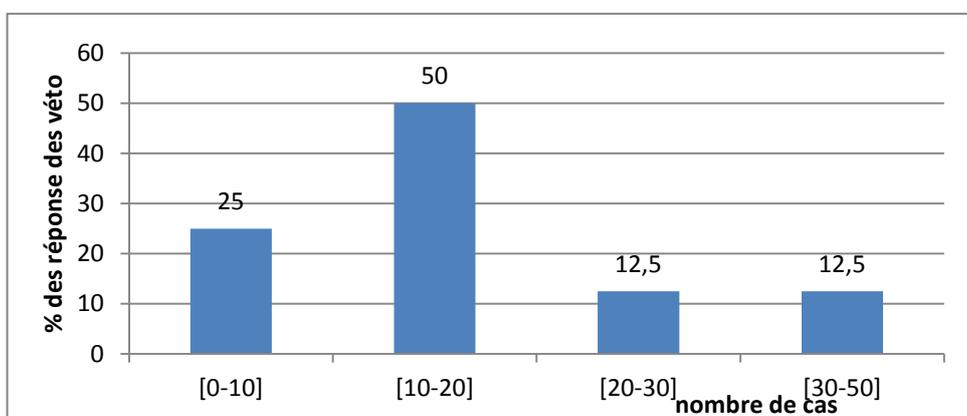


Figure 32: Présentation graphique de la prévalence des cas de la RPT sur terrain au niveau de la région d'étude.

On constate que 50% des vétérinaires ont trouvé entre 10-20 cas de RPT durant notre période d'étude, 25% des vétérinaires entre 0-10 et 20-30 cas alors que 12.5% des vétérinaires ont trouvé 30-50 cas. Figure 32

b/abattoir :

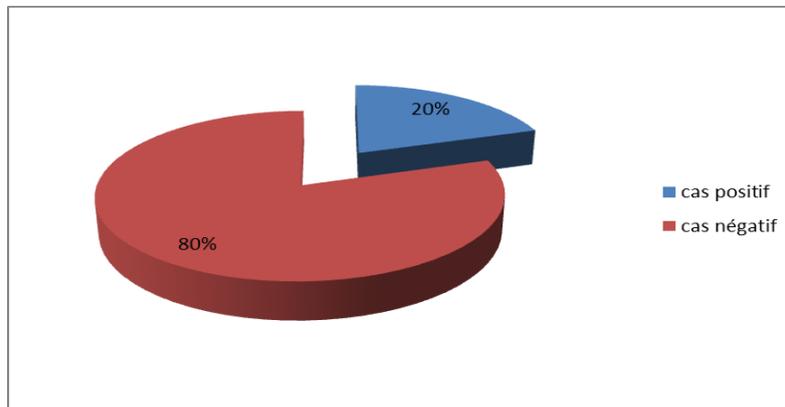


Figure 33: Prévalence des cas de RPT trouvés à l'abattoir

Parmi le nombre d'animaux abattus à l'abattoir (environ 750 bovins), on a trouvé 20% des cas atteints de RPT. Figure 33

Durant notre enquête, nous avons remarqué que le nombre de cas de bovins atteint de RPT est diminué par rapport aux années précédentes. Cette diminution serait due à l'utilisation des aimants comme moyen de prévention, ainsi que les assurances obligent les éleveurs de l'administré.

Contrairement à l'échelle internationale la prévalence des lésions engendrées par cette affection varie énormément selon les contextes, elle varie de 7 à 21% (**Fuhrmann, 1966; Raahauge, 1977, Anderson and Gillund, 1980**) et peut atteindre 50 % des vaches abattues (**Muller, 1999**).

4-2/ Tests de diagnostic utilisé par les vétérinaires:

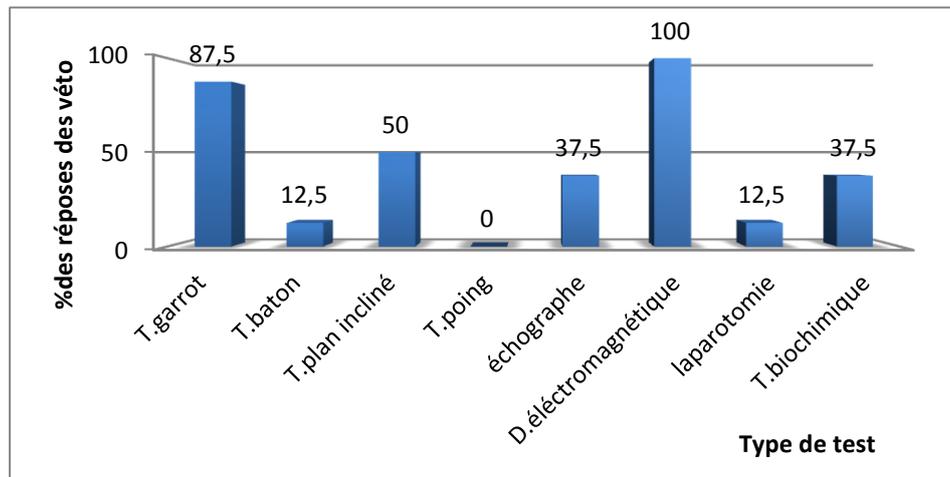


Figure 34: Un graphe représentant les tests utilisés par les vétérinaires

On a trouvé que 100% des vétérinaires utilisent le détecteur électromagnétique comme moyen de diagnostic, 87.5% utilise le test du garrot, 50% qui utilise le test du plan incliné alors que les autres tests sont moins utilisés par les vétérinaires. Figure 34

La majorité des vétérinaires utilisent les examens para-clinique dans la recherche de la douleur liée à la présence de CE pour confirmer leurs diagnostics en particulier le test du garrot et le test de plan incliné , l'utilisation du détecteur électromagnétique reste la plus utilisée mais ne permet toutefois la mise en évidence d'élément métallique, et à des faibles pourcentages pour la laparotomie et les tests biochimiques à cause de manque des moyens et leurs couts chers et le refus de nos éleveurs. En revanche des études réalisées à l'Ecole nationale vétérinaire de Toulouse montrent que l'échographie avec son association aux examens cliniques et para cliniques (biochimiques) joue un rôle très important dans l'établissement d'un diagnostic fiable chez les bovins suspects de RPT. **(Baille Guillemette, 2013).**

4-3/les facteurs favorisant l'apparition de la RPT :

4-3-1/ L'influence de l'âge et sexe:

a/ Age:

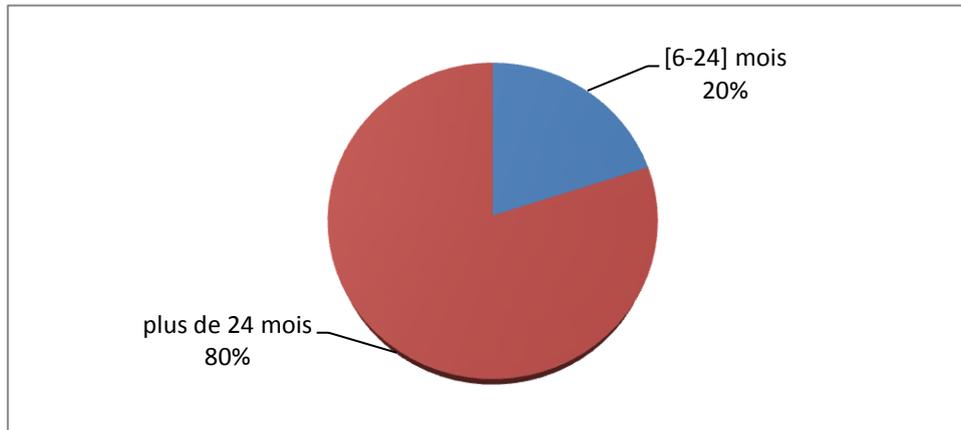


Figure 35: Présentation graphique représentant la tranche d'âge la plus touchée.

On a trouvé que 80% des cas de RPT touchent les bovins âgés plus de 24 mois et 20% des bovins âgés entre 6-24 mois. Figure 35

b/ sexe :

b-1/ vétérinaire privé :

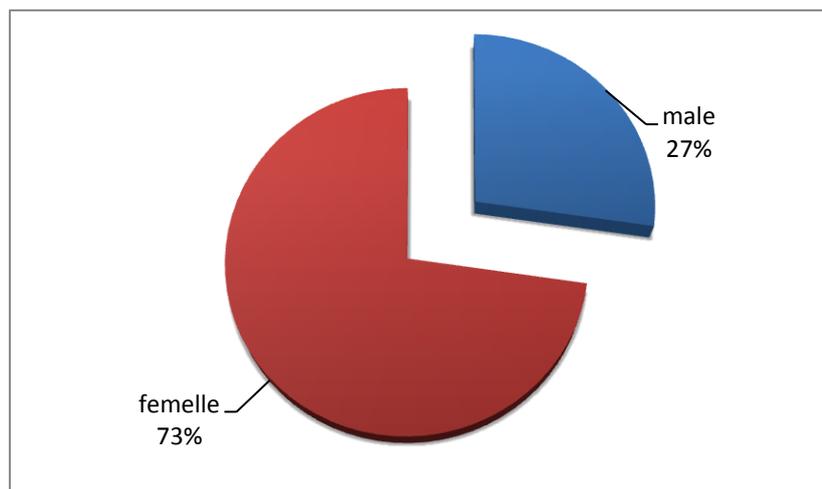


Figure 36: Représentation graphique de l'influence du sexe sur la RPT sur terrain

b-2/ abattoir :

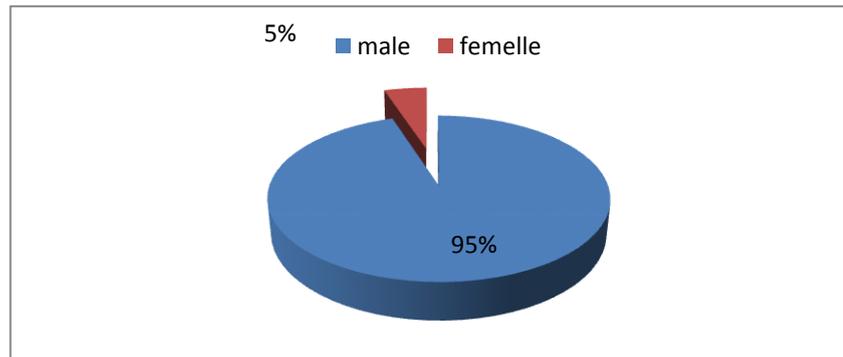


Figure 37: Représentation graphique de l'influence du sexe sur RPT niveau d'abattoir

Selon les réponses des vétérinaires privés, nous avons trouvé que les femelles sont les plus touchées avec un pourcentage de 73% alors que les mâles ne présentent que 27%. Figure 37

Alors qu'au niveau d'abattoir 95% des cas retrouvés chez le mâle et 5% chez les femelles.

Il est important de signaler que les animaux les plus exposés aux risques sont les femelles âgées de plus de 24 mois car elles sont gardées pour la reproduction et la production laitière. **Cuvillier, 2002**, qui déclare que les femelles sont les plus touchées. Ces risques sont amplifiés par rapport à la grande pression exercée par l'utérus gravide d'une vache en fin de gestation ainsi le traitement précoce qui nous permet d'éviter l'orientation des femelles vers l'abattage explique le faible pourcentage de femelle retrouvé au niveau de l'abattoir.

Cette affection peut toucher les jeunes âgés entre 6-24 mois et la totalité de ces jeunes sont des veaux et des taurillons.

4-3-2/ L'influence de la race :

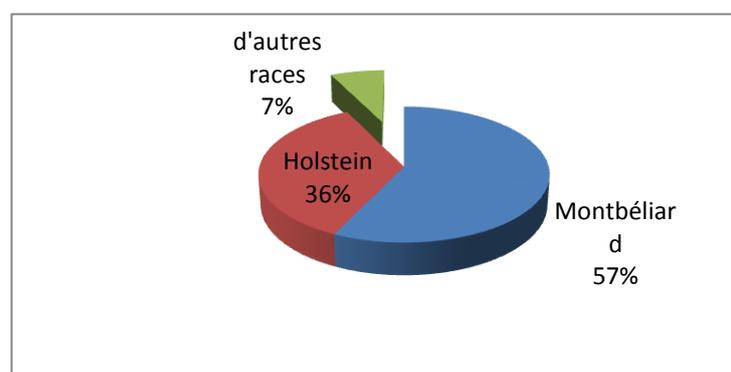


Figure 38: Présentation graphique de l'influence de la race sur RPT.

On a trouvé que la race la plus touchée est la Montbéliard avec un pourcentage de 57% et puis la Holstein avec un pourcentage de 36%, et 7 % pour d'autres races (race locale, Fleckvieh, Charolaise). Figure 38

On a remarqué que la race la plus touchée c'est la race améliorée (Montbéliard) ceci est expliquée par le nombre élevé de ces races dans nos élevages dans la région d'étude.

Nos résultats sont similaires aux résultats des études réalisées au Maroc des régions de Rabat-Salé-Zemmour-Zaer (RSZZ) et du Gharb-Chrarda Beni-Hsen (GCBH) (Maroc) qui montrent que les races Montbéliardes et Holstein sont les plus touchées. **(Ait Ibacha et al)**

4-3-3/ L'influence de la saison et le type de stabulation:

a/ La saison :

Tableau 02: représentation de l'influence de la saison sur la prévalence de la RPT :

Saison	% des réponses des vétérinaires	% des cas de RPT
Eté	25	15
Automne	12.5	08
Hiver	37.5	23
Printemps	87.5	54

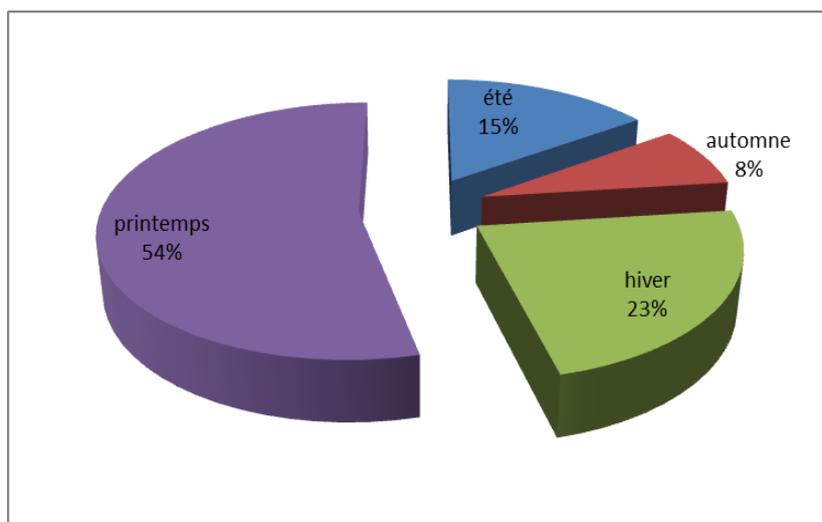


Figure 39: Représentation graphique de l'influence de la saison sur la RPT.

Selon les réponses des vétérinaires praticiens on constate que le plus grand cas de RPT apparait en printemps avec un pourcentage de 54% puis en hiver 23%, 15% en été et enfin en automne avec 8% de cas. Figure 39

b/ Type de stabulation :

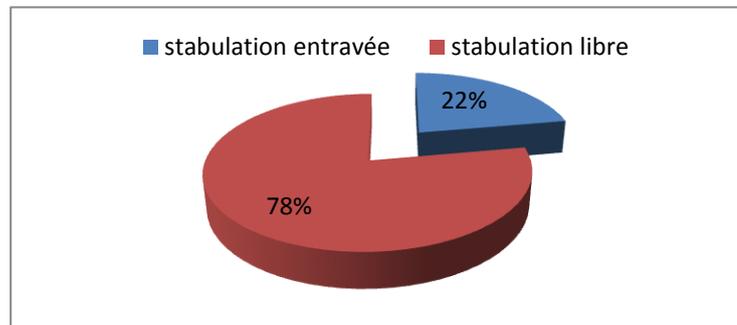


Figure 40: Représentation graphique de l'influence de type de stabulation.

On constate que la majorité des RPT sont rencontrés en stabulation libre avec un pourcentage de 78% et 22 % en stabulation entravée. Figure 40

On a trouvé que la majorité des cas sont en printemps avec un pourcentage de 54%. Dans cette saison il y a plus de fourrage vert donc l'éleveur préfère le type de stabulation libre avec 78%, par contre en hiver le type de stabulation est entravé et l'éleveur distribue un foin qui peut contenir de fil de fer ce qui explique ces résultats. Nos résultats sont identiques à ceux retrouvés par **Boularbi et Touil, 2009** dans la région du centre d'Algérie (Blida, Alger) .figure 41



Figure 41 : Pâturage des bovins dans des ordures à Blida.

4-4/ l'importance d'utilisation d'un aimant comme moyen de prévention sur l'incidence de la RPT :

Parmi les 750 bovins abattus nous avons récupéré une dizaine d'aimant qui ont capté les CE
Figure 42 ce qui a évité l'apparition des RPT ante mortem.



Figure 42 : Des aimants récupérés après l'abattage des bovins.

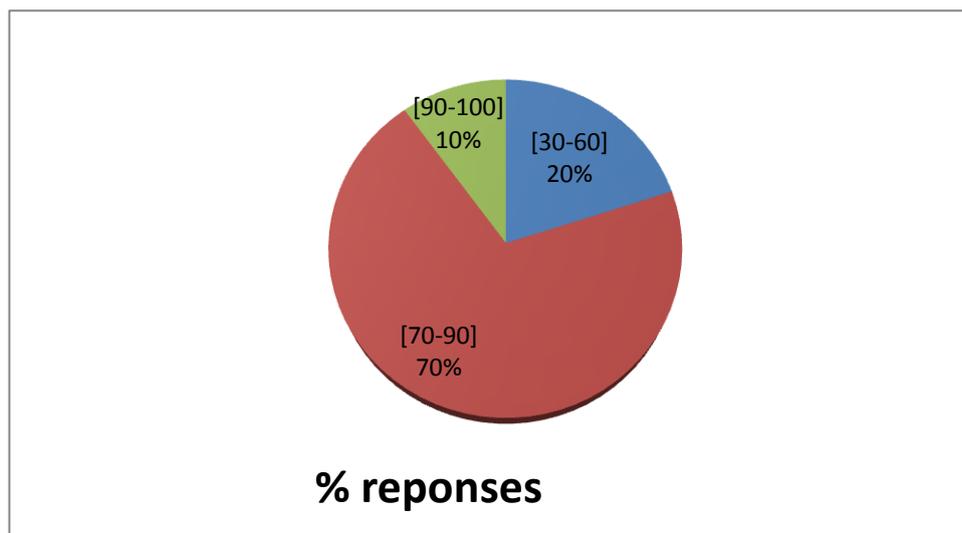


Figure 43: Présentation graphique de taux de réussite d'utilisation d'aimant.

On constate que 70% des vétérinaires utilisent l'aimant avec un taux de réussite qui est entre 70-90% comme moyen de prévention de cette pathologie. Figure 43

L'utilisation d'un aimant à titre préventif nous donne des résultats satisfaisants quand il s'agit d'un CE de nature métallique et parfois on aura des échecs à cause de son passage dans le rumen, et comme certains de nos éleveurs refusent son utilisation on marque toujours des cas de RPT.

4-5/ Les types des lésions et les éventuelles complications retrouvées à l'abattoir causées par le CE :

Lors de notre visite à l'abattoir nous avons trouvé les lésions suivantes :



Figure44 : Perforation de la paroi du réseau et formation d'un abcès



Figure 45: Abscès causé par le CE au niveau du réseau et les CE retrouvés à son niveau



Figure 46: Abscès au niveau du foie causé par le CE



Figure47 : Perforation du rumen par le CE



Figure 48: Une pleurésie et une péricardite causées par le CE chez une vache âgée de 7 ans

D'après les résultats des vétérinaires de l'abattoir ils ont trouvé les pourcentages suivants concernant les lésions :

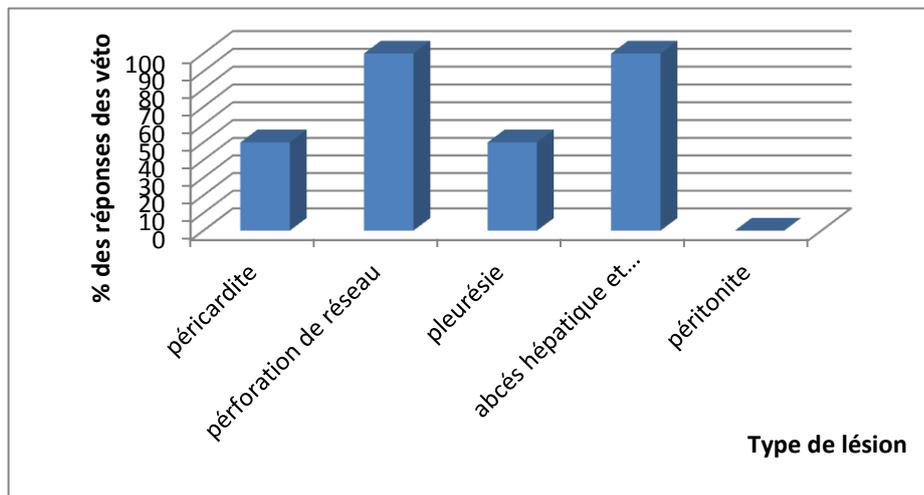


Figure 49: Présentation graphique le type de lésions retrouvé à l'abattoir.

Les lésions les plus rencontrées par les vétérinaires de l'abattoir sont les perforations de la paroi de réseau et les abcès hépatique et splénique. Figure 49

Les lésions et les complications les plus couramment observé dans les abattoirs signalés par les vétérinaires inspecteurs sont des abcès et des adhérences qui peuvent toucher le réseau, rumen, diaphragme, péricarde, plèvre et le poumon car ils sont les plus proches au réseau Figure 44-45-46-47-48. Les résultats observés sont identiques avec les résultats de **FAO, 2003**.

5/ conclusion :

La RPT C'est une maladie qui touche plus souvent les femelles âgées plus de 24 mois, qui engendre des pertes économiques considérables (perte en lait, réforme précoce). Et on a constaté que le pic de cas de RPT présent chez les femelles âgées de plus de 3 ans. D'un autre côté la race la plus exposée à cette affection est la Montbéliard qui est la race la plus répandue en Algérie, comme on peut la trouver chez les mâles, elles sont plus souvent rencontrées au printemps en stabulation libre.

Parmi les tests de diagnostic les plus utilisés la feroscopie qui présente l'avantage de diagnostic qui peut confirmer de manière plus précise associé aux autres tests classiques telle que le test du garrot et du plan incliné, cependant les résultats ne sont pas toujours certains.

L'aspect lésionnel des RPT est présenté dans la plupart des cas par des perforations de la paroi de réseau et des abcès hépatiques et spléniques et des adhérences.

Nos résultats nous permettent de conclure une diminution de la prévalence des RPT par rapport aux années précédentes dues à l'utilisation des aimants à titre préventif par éleveurs.

6/ Recommandation :

A l'issue de notre étude et afin de minimiser la prévalence de la RPT, nous proposons de respecter et d'appliquer les points suivants :

- Généralisation de l'utilisation de l'aimant préventive.
- Utilisation de l'échographe pour orienter le diagnostic.
- Maitre à la disposition de nos éleveurs des détecteurs électromagnétiques dans les marchés pour la détection des fils de fer dans les bottes de foin.
- Utilisation des machines d'agricoles possédant un puissant aimant.
- Remplacement des fils de fer des bottes de foin par des fils en plastique.
- Maintien des bétails loin des décharges publiques.
- Respecter les mesures d'hygiène dans nos élevages.

❖ Références

1. **Adjou K, BérangèreR, BuczinskiS,Brugère-Picoux J, et Fecteau G, 2005** : Gastro-entérologie bovine, La réticulo-péritonite traumatique des bovins.Le point Vétérinaire/N° 253/p24-29
2. **Anderson, G, Gillund, P, 1980**: Traumatisk indigestion, fore komstogska de virkninger, et slagtehusmateriale. Norsk Veterinærtidsskrift 92: 93-97.
3. **AshdownR, Done S, Barnett S, Baines E, 2010**: Color Atlas of Veterinary Anatomy: The Ruminants V. 1.2nd Revised ed. Amsterdam: Mosby. 260 p. ISBN 978-0-7234-34139
4. **Barone R, 1996** : Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome 3 Splanchnologie l'Appareil digestif et appareil respiratoire. 3 ed. Paris : Vigot. 853 p. ISBN 978-2711490462.
5. **Bataille, Guillemette, 2013** :Réticulo-péritonite traumatique :corrélation entre les examens nécrosiques et les examens cliniques et para cliniques (échographie, biochimie, hématologie)ante mortem. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, 2013, 100 p.10.
6. **Bezille P, 1994** : cours magistral de pathologie du bétail, ENV Lyon, 4^{ème} Année.
7. **Blood D.C., et Henderson J.A., 1976** : Réticulo-péritonite et les syndromes associés, médecine vétérinaire, 2^{ème} édition française d'après la 4^{ème} édition anglaise, édit. (Vigot frères), p 106-110.
8. **Boularbi Merouane et Touil Ahmed, 2009**: Etude sur la réticulo péritonite traumatique chez les bovins dans la région de centre. PFE ISV Blida.pp 47.
9. **Bradford P. Smith,2008**: Large Animal Internal Medicine, 4e. Amsterdam: Mosby. 1872 p. ISBN 978-0-323042-97-0.
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. **Costard S, Schelcher F, Valarcher S.F, Espinasse J, 1994**: les affections digestives par corps étranger des bovins, Point vet, 26,160.
12. **Coutellier.P, 1957** : Corps étrangers des réservoirs gastriques chez les Bovins. Extraction par une sonde magnétique. Thèse de Doctorat vétérinaire, Faculté de Médecine, Paris, 53pp

13. **Cuvillier, 2002** : De l'utilisation de la sonde naso-oesophagienne « COMETE » dans le traitement de la réticulo-péritonite traumatique thèse de doctorat vétérinaire, ENV Lyon (France), P 107
14. **FAO, 2003**: Specific Diseases of cattle: Chapter 3; Reticuloperitonitis traumatic (document internet) Manual on meat inspection for developing countries. [Http://www.fao.org/docrep/003/t0756e/T0756E02.htm](http://www.fao.org/docrep/003/t0756e/T0756E02.htm)
15. **Fuhrmann, H., 1966** :Ergebnisse von prophylaxe und therapie bei der traumatischen indigestion des Rindes. Schweizer Archiv für Tierheilkunde 108: 190-197.
16. **Gourreau JM, Chastant S, Maillard R, Nicol JM, Schelcher F, 2012** : Guide Pratique Des Maladies Des Bovins. Paris : France Agricole. 697 p. ISBN 978-2-85557-2062.
17. **Grohn YT, Bruss ML, 1990**: Effect of Diseases, Production, and Season on Traumatic Reticuloperitonitis and Ruminant Acidosis in Dairy Cattle. Journal of Dairy Science, 73(9), 2355-2363.
18. **Guard C, 1996**: Traumatic reticuloperitonitis, hardware disease, traumatic reticuloperitonitis. In Smith: Large Animal Internal Medicine, Saint-Louis, Mosby Year Book, 858-860
19. **H. AitLbacha, N. Farah, S. Alali, Z. Zouagui, 2016** : La réticulo-péritonite traumatique chez les bovins dans les abattoirs des régions de Rabat-Salé-Zemmour-Zaer et de Gharb-Chrarda-Beni Hssen: Importance et principaux facteurs de risque
20. **Hugues, 2004** : Cas clinique de chirurgie bovine : Réticulo-péritonite traumatique par corps étrangers. Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon.
21. **Jeffrey ETL.W et Ducharme N.G, 1994**: Traumatic reticuloperitonitis in dairy cows. Clinical Update J. Am. Vet. Med. Assoc; 204(6); p 874-877
22. **Jonckeaue G, 1967** : Étude comparée des différents traitements de la réticulo-péritonite traumatique des bovins: prophylaxie. Thèse de doctorat vétérinaire, École Nationale Vétérinaire
23. **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.
24. **Kaske M, Midasch A, Rehage J, 1994**: Sonographic Investigation of Reticular Contractions. In healthy Sheep, Cows and Goats and in Cows with Traumatic Reticuloperitonitis. Journal of Veterinary Medicine, Series A, 41(1- 10), 748-756.
25. **Kingrey B.W, 1955** : Experimental bovine traumatic gastritis, J. Am. Vet. Med. Assoc, 127, 477.

26. **Misk N.A., Semieka M.A., EL-M. Ali, S, 2001:**Varieties and squallae of ingested foreign bodies in buffaloes and cattle Review, *AssiutVeterinary Medical Journal*, 250
27. **Mohamed amine Bedrane, 21octobre 2016 , 024 :** PRODUCTION ANIMALE - COURS, Rappels d'anatomie et de physiologie de fonctionnement de l'appareil digestif de bovin.
28. **Muller, M., 1999 :**Réticulo-péritonite traumatique: contribution à l'étude de l'intérêt diagnostique de la radiographie du réseau. (Thèse de Doctorat Vétérinaire). Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Paris.
29. **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.
30. **Raahauge, A., 1977:**Skadevoldendefremmedlegemerimangekomaver.Landsbladet Nord 44: 22.
31. **Radostits O.M, Blood D.C, Gay C.C, 1994:** Traumatic reticuloperitonitis.In: Veterinary Medecine: A textbook of the diseases oh cattle, sheep, pigs, goats and horses, London, Baillière Tindall, 278-284.
32. **Rebhun S.C, 1995:** Taumatic reticuloperitonitis (hardware disease). In: Diseases of dairy cattle., Philadelphie, Lea et febiger, 113-116.
33. **Rosenberg, 1979 :**Examen clinique des bovins ; examen spécial de l'appareil digestif Edit. Point vétérinaire. Maison-alford (Paris), p 228-304.
34. **Rouabbahtlidjane M., ROUABAH Z., Alloui N., Safsaf B, 2007 :**Laboratoire « Environnement, santé et production animale. Département vétérinaire, Université de Batna, Algérie
35. **Streeter R.N, 1999:** Traumaic reticulo peritonitis and its sequelae. In: Howald and Smith: Current Veterinary Therapy 4. Food Animal Praticce, Philadelphie, W. B.Sauders Company, 514-517.
36. **Toutain PL,Gayrard V ,2008 :** La physiologie digestive. http://physiologie.envt.fr/spip/IMG/pdf/Phys_digest_4.pdf (consulté le 20/10/12).
37. **WagennarC., et Wintzer H.J, 1968 :** Gastrite par corps étrangers chez les bovins diagnostics et traitement. Encyclopédie vétérinaire tome VI ; Edit Vigot frères pour l'Edition française, p 1055-1064.
38. **Whitloch, 1980:** Traumatic réticulopéritonitisIn: Andreson : veterinary gastroenterology, philadelaphie, lea febiger, 405-410.
39. http://theses.vet-alfort.fr/Th_multimedia/prope-bovine/index.php?rub=4&page=3 (consulter le 24/03/2018).

40. Reve vétérinaire : DIAGNOSTIC DÉFFERENTIEL DE LOIN LORS DE LA DÉFORMATION DU FLANC CHEZ LA VACHE.

https://www.google.com/search?tbm=isch&q=la+r%C3%A9ticolite+peritonite+traumatique&chips=q:la+r%C3%A9ticolite+peritonite+traumatique,online_chips:indigestion+vagale&sa=X&ved=0ahUKEwiOhMTOhIHbAhXRYIAKHjBBA4Q4IYJCgA&biw=1366&bih=613&dpr=1, (consulter le 22/12/2017)