



**HAL**  
open science

# Les arthrites septiques chez le bovin adulte et le veau : étude bibliographique et étude rétrospective de 347 cas présentés à l'école nationale vétérinaire de Toulouse de 2015 à 2022

Marianne Piat Demoor

## ► To cite this version:

Marianne Piat Demoor. Les arthrites septiques chez le bovin adulte et le veau : étude bibliographique et étude rétrospective de 347 cas présentés à l'école nationale vétérinaire de Toulouse de 2015 à 2022. Médecine vétérinaire et santé animale. 2023. dumas-04477366

**HAL Id: dumas-04477366**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04477366v1>**

Submitted on 26 Feb 2024

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

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

# LES ARTHRITES SEPTIQUES CHEZ LE BOVIN ADULTE ET LE VEAU : ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE ET ÉTUDE RETROSPECTIVE DE 347 CAS PRÉSENTÉS A L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE DE 2015 A 2022

---

THESE D'EXERCICE

pour obtenir le titre de  
DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

DIPLOME D'ÉTAT

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

*par*

**PIAT DEMOOR Marianne, Michelle,  
Jacqueline**

**Directeur de thèse : M. Renaud MAILLARD**

---

**JURY**

**PRESIDENT :**  
**M. Laurent-Xavier NOUVEL**

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

**ASSESEURS :**  
**M. Renaud MAILLARD**  
**M. Benjamin CARTIAUX**

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



**Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation  
ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE**

**Liste des directeurs/assesseurs de thèse de doctorat vétérinaire**

**Directeur : Professeur Pierre SANS**

**PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE**

- M. **BAILLY Jean-Denis**, *Hygiène et industrie des aliments*
- M. **BERTAGNOLI Stéphane**, *Pathologie infectieuse*
- M. **BOUSQUET-MELOU Alain**, *Pharmacologie, thérapeutique*
- M. **BRUGERE Hubert**, *Hygiène et industrie des aliments d'origine animale*
- M. **CONCORDET Didier**, *Mathématiques, statistiques, modélisation*
- M. **DELVERDIER Maxence**, *Anatomie pathologique*
- M. **FOUCRAS Gilles**, *Pathologie des ruminants*
- Mme **GAYRARD-TROY Véronique**, *Physiologie de la reproduction, endocrinologie*
- M. **GUERIN Jean-Luc**, *Aviculture et pathologie aviaire*
- Mme **HAGEN-PICARD Nicole**, *Pathologie de la reproduction*
- M. **MEYER Gilles**, *Pathologie des ruminants*
- M. **SHELCHER François**, *Pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour*
- Mme **TRUMEL Catherine**, *Biologie médicale animale et comparée*

**PROFESSEURS 1<sup>ère</sup> CLASSE**

- Mme **BOULLIER Séverine**, *Immunologie générale et médicale*
- Mme **BOURGES-ABELLA Nathalie**, *Histologie, anatomie pathologique*
- Mme **CADIERGUES Marie-Christine**, *Dermatologie vétérinaire*
- M. **DUCOS Alain**, *Zootecnie*
- M. **GUERRE Philippe**, *Pharmacie et toxicologie*
- M. **JACQUIET Philippe**, *Parasitologie et maladies parasitaires*
- Mme **LACROUX Caroline**, *Anatomie pathologique, animaux d'élevage*
- Mme **LETRON-RAYMOND Isabelle**, *Anatomie pathologique*
- M. **LEFEBVRE Hervé**, *Physiologie et thérapeutique*
- M. **MAILLARD Renaud**, *Pathologie des ruminants*
- Mme **MEYNADIER Annabelle**, *Alimentation animale*

**PROFESSEURS 2<sup>ème</sup> CLASSE**

- Mme **CAMUS Christelle**, *Biologie cellulaire et moléculaire*
- M. **CORBIERE Fabien**, *Pathologie des ruminants*
- Mme **DIQUELOU Armelle**, *Pathologie médicale des équidés et des carnivores*
- M. **MATHON Didier**, *Pathologie chirurgicale*
- M. **MOGICATO Giovanni**, *Anatomie, imagerie médicale*
- M. **NOUVEL Laurent**, *Pathologie de la reproduction*
- Mme **PAUL Mathilde**, *Epidémiologie, gestion de la santé des élevages avicoles*
- M. **VOLMER Romain**, *Microbiologie et infectiologie*

## MAITRES DE CONFERENCES HORS CLASSE

- M. **BERGONIER Dominique**, *Pathologie de la reproduction*  
Mme **BIBBAL Delphine**, *Hygiène et industrie des denrées alimentaires d'origine animale*  
M. **JAEG Jean-Philippe**, *Pharmacie et toxicologie*  
M. **LYAZRHI Faouzi**, *Statistiques biologiques et mathématiques*  
Mme **PALIERNE Sophie**, *Chirurgie des animaux de compagnie*  
Mme **PRIYMENKO Nathalie**, *Alimentation*

## MAITRES DE CONFERENCES CLASSE NORMALE

- M. **ASIMUS Erik**, *Pathologie chirurgicale*  
Mme **BRET Lydie**, *Physique et chimie biologiques et médicales*  
Mme **BOHSIRA Emilie**, *Parasitologie, maladies parasitaires*  
M. **CARTIAUX Benjamin**, *Anatomie, imagerie médicale*  
M. **COMBARROS Daniel**, *Dermatologie vétérinaire*  
M. **CONCHOU Fabrice**, *Imagerie médicale*  
Mme **DANIELS Hélène**, *Immunologie, bactériologie, pathologie infectieuse*  
Mme **DAVID Laure**, *Hygiène et industrie des aliments*  
M. **DIDIMO IMAZAKI Pedro**, *Hygiène et industrie des aliments*  
M. **DOUET Jean-Yves**, *Ophthalmologie vétérinaire et comparée*  
M. **FERCHIOU Ahmed**, *Economie de santé des bovins*  
Mme **FERRAN Aude**, *Physiologie*  
M. **FUSADE-BOYER Maxime**, *Microbiologie et infectiologie*  
M. **GAIDE Nicolas**, *Anatomie pathologique*  
Mme **GRANAT Fanny**, *Biologie médicale animale*  
Mme **JOURDAN Géraldine**, *Anesthésie, analgésie*  
M. **JOUSSERAND Nicolas**, *Médecine interne des animaux de compagnie*  
Mme **LALLEMAND Elodie**, *Chirurgie des équidés*  
Mme **LAVOUE Rachel**, *Médecine Interne*  
M. **LE LOC'H Guillaume**, *Médecine zoologique et santé de la faune sauvage*  
M. **LIENARD Emmanuel**, *Parasitologie et maladies parasitaires*  
Mme **MEYNAUD-COLLARD Patricia**, *Pathologie chirurgicale*  
Mme **MILA Hanna**, *Elevage des carnivores domestiques*  
M. **VERGNE Timothée**, *Santé publique vétérinaire, maladies animales règlementées*  
Mme **WASET-SZKUTA Agnès**, *Production et pathologie porcine*

## INGENIEURS DE RECHERCHE

- M. **AUMANN Marcel**, *Urgences, soins intensifs*  
M. **AUVRAY Frédéric**, *Santé digestive, pathogénie et commensalisme des entérobactéries*  
M. **CASSARD Hervé**, *Pathologie des ruminants*  
M. **CROVILLE Guillaume**, *Virologie et génomique cliniques*  
Mme **DIDIER Caroline**, *Anesthésie, analgésie*  
M. **DELPONT Mattias**, *Clinique Aviaire*  
Mme **DUPOUY GUIRAUTE Véronique**, *Innovations thérapeutiques et résistances*  
Mme **GAILLARD Elodie**, *Urgences, soins intensifs*  
Mme **GEFFRE Anne**, *Biologie médicale animale et comparée*  
Mme **GRISEZ Christelle**, *Parasitologie et maladies parasitaires*  
Mme **JEUNESSE Elisabeth**, *Bonnes pratiques de laboratoire*  
Mme **LAYSSOL-LAMOUR Catherine**, *Imagerie Médicale*  
Mme **POUJADE Agnès**, *Anatomie pathologique Vétérinaire*  
Mme **PRESSANTI Charline**, *Dermatologie vétérinaire*  
M. **RAMON PORTUGAL Felipe**, *Innovations thérapeutiques et résistances*  
M. **REYNOLDS Brice**, *Médecine interne des animaux de compagnie*  
Mme **ROUCH BUCK Pétra**, *Médecine préventive*  
Mme **SAADA Chloé**, *Gestion intégrée de la santé des ruminants*

**A Monsieur le Docteur Xavier Nouvel,**

Maître de Conférences de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

*Pathologie de la reproduction*

*Qui m'a fait l'honneur d'accepter la présidence de mon jury de thèse*

*Mes hommages respectueux*

**A Monsieur le Docteur Renaud Maillard,**

Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

*Pathologie des ruminants*

*Qui m'a fait l'honneur d'encadrer cette thèse et m'a accompagnée tout au long de ce travail*

*Mes sincères remerciements*

**A Monsieur le Docteur Benjamin Cartiaux,**

Maître de Conférences de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

*Anatomie – Imagerie*

*Qui a accepté de faire partie de mon jury de thèse*

*Ma sincère reconnaissance*

**A Monsieur le Docteur Fabien Corbières ,**

Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

*Pathologie des ruminants*

*Qui a accepté de m'aider pour l'utilisation du logiciel FileMaker et m'a accordé du temps pour l'extraction des données*

*Ma profonde gratitude*



## TABLE DES MATIERES

TABLE DES ILLUSTRATIONS .....	8
LISTE DES ABREVIATIONS UTILISEES .....	10
INTRODUCTION.....	12
ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE DES ARTHRITES SEPTIQUES CHEZ LES BOVINS ADULTES ET LES VEAUX.....	13
A- Rappels anatomiques .....	13
1) L'articulation synoviale .....	13
2) Le liquide synovial.....	15
B- Pathophysiologie de l'arthrite septique .....	15
1) Définition et classification .....	15
2) Mécanisme inflammatoire.....	16
3) Facteurs favorisants .....	17
C- Epidémiologie.....	17
D- Etiologie.....	18
E- Diagnostic .....	19
1) Examen clinique.....	19
2) Examens complémentaires : l'arthrocentèse.....	22
3) Imagerie médicale .....	27
4) Arthroscopie.....	33
5) Hématologie .....	33
6) Biochimie .....	34
F- Pronostic .....	34
G- Traitement.....	34
1) Traitement médical .....	34
2) Traitement chirurgical.....	37



3) Physiothérapie .....	43
MATERIEL ET METHODES .....	44
RESULTATS .....	46
A- Commémoratifs .....	46
B- Examen clinique .....	47
C- Examens complémentaires .....	53
1) Cytologie .....	53
2) Bactériologie .....	53
3) Imagerie médicale .....	53
4) Hématologie .....	54
5) Biochimie .....	54
D- Traitement.....	55
1) Durée hospitalisation .....	55
2) Choix du traitement.....	55
3) Devenir des animaux.....	56
4) Efficacité des lavages articulaires et chirurgies .....	58
DISCUSSION .....	60
CONCLUSION .....	66
BIBLIOGRAPHIE .....	68

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

### *Images*

<b>Image 1 : Représentation schématique d'une articulation synoviale. D'après B.Cummings (2001) .....</b>	<b>14</b>
<b>Image 2 : Photographie d'une vache de race Prim'Holstein atteinte de tarsite bilatérale. Crédits photographie : Dr Pryadko.....</b>	<b>20</b>
<b>Image 3 : Photographie de l'examen autopsique d'une vache de race Blonde d'Aquitaine atteinte d'une arthrite septique du carpe gauche et présentant une boiterie d'apparition aigüe. Crédits photographie : clinique des Ruminants ENVT. ....</b>	<b>21</b>
<b>Image 4 : Photographies de l'examen autopsique d'une vache de race Limousine atteinte d'arthrites septiques au niveau du jarret droit (photo de gauche) et du coude droit avec trajet fistuleux et purulent (photo de droite). Crédits photographies : clinique des Ruminants ENVT. ....</b>	<b>21</b>
<b>Image 5 : Ponction du jarret au niveau du récessus dorsal de l'articulation tibio-talienne. Crédits photographie : MAE-Oniris.....</b>	<b>23</b>
<b>Image 6 : Ponction du carpe au niveau du récessus dorsal de la synovial antébrachio-carpienne. Crédits photographie : MAE-Oniris.....</b>	<b>23</b>
<b>Image 7 : Schéma anatomique de l'articulation du jarret. D'après Barone [40] .....</b>	<b>24</b>
<b>Image 8 : Schéma anatomique de l'articulation du carpe. D'après Barone [40] .....</b>	<b>24</b>
<b>Image 9 : Aspect macroscopique d'un liquide synovial septique. D'après [16] .....</b>	<b>25</b>
<b>Image 10 : Observation microscopique d'un liquide articulaire du jarret d'un bovin atteint d'arthrite septique (étalement direct, MGG x100 immersion). D'après Vetcyt. ....</b>	<b>26</b>
<b>Image 11 : Radiographie d'un carpe de veau atteint d'une arthrite septique depuis 4 semaines D'après [20] .....</b>	<b>28</b>
<b>Image 12 : Radiographie d'un tibia de vache présentant une boiterie depuis 2 mois. D'après [20] .....</b>	<b>28</b>
<b>Image 13 : Echographie d'un coude de vache atteint d'arthrite septique (vue crâniolatérale). D'après [23] .....</b>	<b>30</b>
<b>Image 14 : Echographie et radiographie d'une articulation tarso-métatarsienne (partie crâniale) d'une vache affectée par une arthrite septique avec atteinte osseuse – D'après [23] .....</b>	<b>31</b>
<b>Image 15 : Echographie d'une articulation fémorotibiale (aspect latéral) d'une vache affectée par une arthrite septique avec atteinte osseuse – D'après [23] .....</b>	<b>31</b>
<b>Image 16 : Echographie de l'articulation curco-tarsienne d'une vache PH présentant une arthrite au niveau du tarse droit, abord crânial. Opérateur : Léa Lenguin (pathologie des Ruminants ENVT) .....</b>	<b>32</b>
<b>Image 17 : Localisation des récessus articulaires sur un carpe droit de vache adulte, d'après [38]. ....</b>	<b>38</b>
<b>Image 18 : Localisation des récessus sur un tarse droit de vache adulte. D'après [33].....</b>	<b>39</b>
<b>Image 19 : Temps per-opérateur d'un lavage articulaire réalisé par Dr Cécile Rayssac à l'ENVT. Crédits photographies : Elise Michel (pathologie des Ruminants ENVT) .....</b>	<b>40</b>
<b>Image 20 : Temps per-opérateur d'une arthotomie réalisée par Dr Rodolphe Robcis à l'ENVT. En haut : incision en regard du cul-de-sac synovial. En bas : retrait de la fibrine au doigt et lavage. Crédits photographie : Dr Marie Corbin (pathologie des Ruminants ENVT). ....</b>	<b>42</b>

## **Figures**

<b>Figure 1 : Répartition des races de bovins adultes (en %) .....</b>	<b>46</b>
<b>Figure 2 : Répartition des races de veaux (en %).....</b>	<b>46</b>
<b>Figure 3 : Durée d'évolution des arthrites septiques chez les veaux de moins de 6 mois.....</b>	<b>47</b>
<b>Figure 4 : Types d'articulations atteintes chez les veaux &lt; 6 mois.....</b>	<b>48</b>
<b>Figure 5 : Types d'articulations atteintes chez les bovins adultes &gt; 6 mois .....</b>	<b>48</b>
<b>Figure 6 : Répartition des articulations atteintes d'une arthrite septique chez les veaux (en %).....</b>	<b>49</b>
<b>Figure 7 : Répartition des articulations atteintes d'une arthrite septique chez les bovins adultes (en %)..</b>	<b>49</b>
<b>Figure 8 : Origine de l'arthrite septique chez les veaux de moins de 6 mois (en nombre de cas) .....</b>	<b>50</b>
<b>Figure 9 : Origine de l'arthrite septique chez les veaux de moins de 6 mois (en % du nombre total de veaux).....</b>	<b>51</b>
<b>Figure 10 : Origine probable de l'arthrite septique chez les bovins adultes (en %) .....</b>	<b>52</b>
<b>Figure 11 : Atteinte des appareils physiologiques chez les bovins adultes (en %).....</b>	<b>52</b>
<b>Figure 12 : Répartition des antibiotiques administrés à l'ENVT aux bovins atteints d'arthrite septique ..</b>	<b>56</b>
<b>Figure 13 : Comparaison de l'avenir des veaux (euthanasie, mort naturelle ou retour élevage) en fonction de son motif d'entrée à l'ENVT .....</b>	<b>57</b>
<b>Figure 14 : Comparaison de l'avenir de l'animal bovin adulte (euthanasie, mort naturelle ou retour élevage) en fonction de son motif d'entrée à l'ENVT .....</b>	<b>57</b>
<b>Figure 15 : Devenir des veaux ayant reçu un lavage articulaire (en %).....</b>	<b>58</b>

## **Tableaux**

<b>Tableau 1 : Distribution des bactéries isolées de liquide synovial lors d'arthrite septique selon l'âge des bovins - D'après une étude rétrospective de 172 cas [12] .....</b>	<b>19</b>
<b>Tableau 2 : Signes radiographiques et leur délai d'apparition radiographique lors d'arthrite septique - D'après [20] .....</b>	<b>27</b>
<b>Tableau 3 : Valeurs usuelles pour l'hémogramme chez le bovin sain. D'après [27]. .....</b>	<b>33</b>
<b>Tableau 4 : Valeurs usuelles biochimiques chez le bovin sain.....</b>	<b>34</b>

## LISTE DES ABREVIATIONS UTILISEES

AINS : anti-inflammatoire non stéroïdien

AMM : autorisation de mise sur le marché

CMT : California Mastitis Test

Dr : Docteur

ENVT : Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

G : gauge (unité de mesure)

IL1 : interleukine 1

IM : intramusculaire

IV : intraveineuse

MAE : Médecine des Animaux d'Elevage

MGG : May-Gründwald-Giemsa

MMP : métalloprotéase matricielle

NaCl : chlorure de sodium (formule chimique)

P1 : phalange proximale

P1/P2 : articulation inter-phalangienne proximale

P2 : phalange moyenne

P2/P3 : articulation inter-phalangienne distale

P3 : phalange distale

TNF $\alpha$  : facteur nécrotique tumoral alpha

SC : sous-cutanée

spp. : *species pluralis* = genre

VS : *versus*



## INTRODUCTION

Dans les élevages bovins, les troubles de l'appareil locomoteur induisent des pertes économiques notables : diminution de la production de lait, perturbation de la reproduction, ralentissement de la vitesse de croissance, traitements et frais vétérinaires, temps alloué pour les soins. Ce retentissement économique, amplifié par une fréquence d'apparition élevée, font des troubles locomoteurs une part non négligeable des problèmes sanitaires chez les bovins. En élevage laitier, les boiteries arrivent en troisième position du classement des troubles pathologiques. [1]

Si le pied est le plus fréquemment la structure à l'origine de la boiterie, dans 12% des cas les articulations et les ligaments peuvent également être en cause [2]. Les arthrites, inflammations de l'articulation, constituent un point d'intérêt particulier pour les acteurs de l'élevage, éleveurs et vétérinaires. Les arthrites aseptiques (d'origine non infectieuse) sont marginales chez le veau. Aussi, elles ne feront pas l'objet d'un développement particulier dans notre étude qui portera sur les arthrites septiques uniquement.

Nous consacrerons la première partie de notre travail à développer les connaissances actuelles concernant les arthrites septiques chez les veaux et les bovins adultes.

Dans un deuxième temps, nous présenterons les résultats d'une étude rétrospective menée à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse sur 347 animaux et confronterons ces éléments avec les données bibliographiques.

# **ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE DES ARTHRITES SEPTIQUES CHEZ LES BOVINS ADULTES ET LES VEAUX**

## **A- Rappels anatomiques**

### **1) L'articulation synoviale**

Une articulation est une union de pièces osseuses ou cartilagineuses par certains de leurs plans appelés surfaces articulaires et par un ensemble de formations permettant le maintien de ces parties. [3]

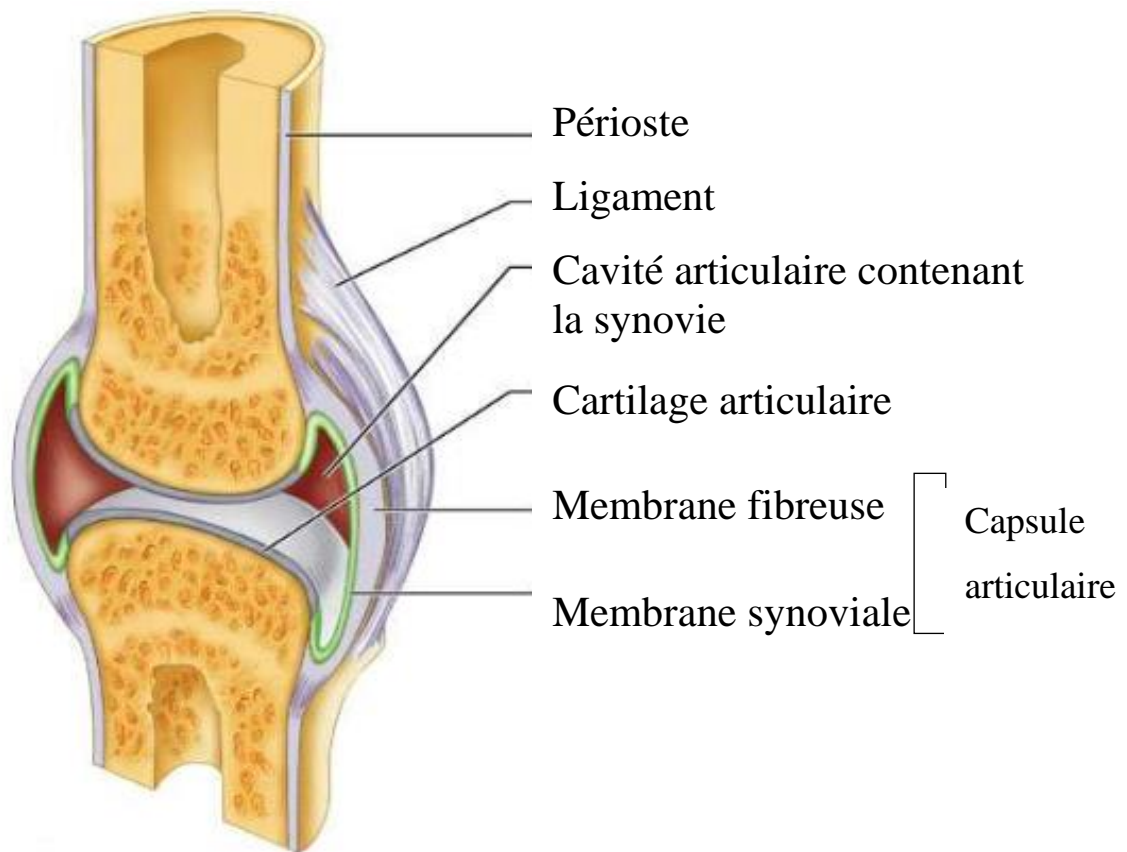
Certaines articulations sont dites fibreuses. Leurs surfaces articulaires sont reliées par une substance intermédiaire fibreuse. Sur le plan fonctionnel, elles sont quasi-immobiles et se situent principalement au niveau de la tête de l'animal.

D'autres articulations sont dites cartilagineuses. Elles permettent un mouvement limité comme par exemple la compression ou l'élongation. On les retrouve au niveau du tronc et des vertèbres.

Enfin, les articulations synoviales – ou diarthroses – se distinguent des deux premières par leur grande mobilité. Elles se composent de plusieurs éléments qui leur confèrent une organisation spécifique (Image 1) :

- Le cartilage articulaire recouvre chaque surface articulaire des os sous chondraux ;
- La capsule articulaire se compose de la membrane synoviale associée à la membrane fibreuse ;
- La cavité articulaire, délimitée par le cartilage et la capsule articulaire, contient le liquide synovial ;

C'est la synovie qui permet le glissement des surfaces articulaires entre elles et rend les diarthroses très mobiles. Ces articulations sont situées principalement au niveau des membres. Elles sont les plus touchées par les phénomènes infectieux et constitueront l'objet de notre étude.



*Image 1: Représentation schématique d'une articulation synoviale. D'après B.Cummings (2001)*



## **2) Le liquide synovial**

Le liquide synovial physiologique est visqueux, incolore, et ne coagule pas [4]. C'est un liquide normalement peu abondant – son volume est proportionnel à celui de l'articulation concernée. Sa composition est celle d'un ultrafiltrat plasmatique enrichi en acide hyaluronique. Il est pratiquement dépourvu de cellules et la majorité d'entre elles sont des cellules de la lignée blanche parfois associées à quelques rares hématies extravasées.

Son rôle est d'assurer la lubrification des surfaces articulaires permettant ainsi le glissement des cartilages entre eux et la mise en mouvement de l'articulation. Il est également nutritif pour le cartilage articulaire avasculaire, par l'apport de protéoglycanes et de collagène notamment.

L'analyse du liquide articulaire est utile pour confirmer le diagnostic d'arthrite, caractériser la réponse comme inflammatoire ou non inflammatoire, et, dans certaines circonstances, révéler l'agent étiologique. [5]

## **B- Pathophysiologie de l'arthrite septique**

### **1) Définition et classification**

Au sens large, une arthrite désigne une maladie inflammatoire de l'articulation. L'inflammation touche la membrane synoviale voire la capsule articulaire. [6] (Image 1)

Au sein des arthropathies, l'arthrose qui est non inflammatoire est à dissocier de l'arthrite. Il s'agit d'une dégénérescence initiale des cartilages pouvant être associée secondairement à des lésions prolifératives du tissu osseux adjacent.

Parmi les arthropathies inflammatoires on distingue :

- Arthrites traumatiques aseptiques
- Arthrites infectieuses septiques
- Arthrites immunologiques

L'arthrite septique est la plus fréquemment rencontrée dans l'espèce bovine [7]. Elle résulte de l'installation de micro-organismes dans l'articulation. Les arthrites septiques peuvent

être classées selon la nature du mécanisme pathologique à l'origine de l'infection et être alors catégorisées comme primaires, secondaires ou tertiaires [8].

L'arthrite primaire – ou traumatique - est une conséquence de l'introduction directe d'un micro-organisme dans l'articulation. Elle est provoquée par un corps étranger perforant la capsule articulaire ou par une ponction articulaire septique. Ce dernier cas est plus souvent rapporté dans l'espèce équine à la suite d'une injection intra-articulaire de corticostéroïdes [9] [10]. Ce traumatisme favorise l'inoculation de bactéries au lieu de pénétration du corps étranger et touche le plus souvent les articulations distales telles que les articulations interphalangiennes et le boulet [11].

L'arthrite secondaire – ou de proximité - résulte d'une diffusion à partir d'un foyer infectieux localisé en périphérie de l'articulation, sans atteinte de la capsule articulaire ni de la membrane synoviale.

Enfin l'arthrite tertiaire – ou hémotogène - provient de la propagation d'un foyer infectieux situé ailleurs dans l'organisme. Dans ce cas, l'infection systémique engendre fréquemment une polyarthrite [11]. Chez le veau, un manque d'hygiène et de désinfection de l'ombilic après la naissance et l'échec de transfert d'immunité passive sont des causes courantes d'infection.

Quelle que soit l'origine, un processus inflammatoire au niveau des capillaires de la membrane synoviale se met en place à partir de la lésion articulaire. [8]

## **2) Mécanisme inflammatoire**

L'arthrite septique débute toujours par une synovite. La phase aigüe de la réaction inflammatoire est associée à une augmentation de perméabilité vasculaire de la membrane synoviale permettant le passage de protéines dans l'articulation, notamment de fibrinogène. Plusieurs phases de destruction de l'articulation s'enchaînent alors.

En premier lieu, des neutrophiles sont massivement recrutés. Cet afflux de cellules s'observe d'ailleurs par une augmentation du nombre de cellules dans le liquide synovial (cf. E-iii.Cytologie). Les neutrophiles libèrent des enzymes lysosomiales et des protéases dont le rôle est notamment la destruction des protéoglycanes et du collagène. Parallèlement, des MMPs sont également activées par les cellules inflammatoires. Elles jouent un rôle physiologique

essentiel dans le renouvellement de la matrice extracellulaire mais dans certains cas pathologiques, elles peuvent causer sa dégradation et la destruction de l'articulation.

D'autre part la réaction inflammatoire, conduit à la libération d'interleukine 1 (IL1) et de Facteur Nécrotique Tumoral  $\alpha$  (TNF $\alpha$ ) par les macrophages qui inhibent la synthèse de protéoglycanes par la membrane synoviale. Cette perte de protéoglycanes du collagène se traduit par des zones de nécrose dans le cartilage. Des fragments de cartilages peuvent alors se détacher et être à l'origine de ce qu'on appelle les souris articulaires. La plaque osseuse de l'os sous-chondral est alors dénudée ouvrant ainsi une porte d'entrée pour les germes.

Ces réactions en cascade instaurent un véritable cercle vicieux de la destruction de l'articulation.

Par la suite, un dépôt de fibrine peut se former sur la membrane synoviale et le cartilage dans le cas d'arthrite fibrineuse. Sa présence diminue l'efficacité nutritive du liquide synovial et la diffusion des antibiotiques utilisés pour le traitement de l'arthrite septique.

### **3) Facteurs favorisants**

La vascularisation de l'articulation par un réseau de capillaires au niveau de la capsule articulaire en fait une localisation préférentielle pour les bactéries. Elle forme une sorte de filtre qui retient les germes en périphérie de l'articulation. Ainsi leur passage de la circulation sanguine vers l'articulation est facilité.

Le liquide synovial qui est de nature eutrophique est également favorable à la multiplication des bactéries dans l'articulation.

## **C- Epidémiologie**

Peu de données sont disponibles chez les bovins concernant l'incidence des arthrites septiques [8]. La littérature est plus étoffée en ce qui concerne l'espèce équine.

L'âge des individus touchés oriente sur la cause de l'arthrite septique [8]. Les jeunes bovins souffrent principalement d'arthrites tertiaires, avec pour origine de l'atteinte articulaire une infection ombilicale, des troubles digestifs (diarrhées néonatales principalement) et des affections respiratoires. Les facteurs favorisants sont une mauvaise prise colostrale et une

mauvaise hygiène du nombril. Plusieurs articulations sont généralement touchées, de façon bilatérale et symétrique. Le carpe et le grasset semblent être les articulations les plus souvent atteintes chez le veau, mais la littérature ne fait pas consensus sur ce point.

Chez le bovin adulte, les arthrites septiques sont plutôt primaires ou secondaires. Les germes sont donc inoculés directement dans l'articulation ou depuis un foyer proche. Si l'arthrite est secondaire elle est généralement causée par une ostéomyélite, une téno-synovite ou une périarthrite. Une seule articulation est touchée le plus souvent. Si plusieurs articulations sont atteintes, il peut s'agir d'une arthrite tertiaire avec en cause une mammite, une réticulo-péritonite ou une endocardite. Chez les adultes, le tarse et le boulet feraient les plus fréquemment objet d'arthrite septique.

#### **D- Etiologie**

Les agents pathogènes responsables d'arthrites septiques sont en grande majorité des bactéries. Leur mise en évidence reste difficile et dans 40% des cas aucune bactérie ne serait isolée [8] [12]. La matrice liquide synovial n'est pas toujours bien représentative de l'étiologie car le liquide synovial n'est pas homogène et seule une partie est évaluée à chaque prélèvement. De surcroît, la ponction et la mise en culture des germes sont perturbées par l'inflammation présente.

Il n'est plus à démontrer que *Mycoplasma bovis*, *Burrelia burgdorferi* et *Brucella* spp. possèdent un fort tropisme articulaire. En revanche, ce ne sont pas forcément les plus souvent isolées. Parmi le peu de données concernant les agents pathogènes mis en culture lors d'arthrite, une étude rétrospective sur 172 cas a permis d'établir le tableau suivant (Tableau 1) [12].

Il ressort de cet article que *Truepurella pyogenes* est de loin la bactérie la plus fréquemment cultivée, tant chez les veaux que chez les adultes. Néanmoins l'importance des bactéries anaérobies et de *Mycoplasma* spp. est probablement sous-estimée car leur culture spécifique n'a pas été demandée dans tous les cas.

Dans un ancien projet, mené en Iran, *Mycoplasma* spp. a été isolé dans 46,3% des cultures positives de liquide synovial prélevé à l'abattoir sur des animaux atteints d'arthrites septiques [13].

Tableau 1 : Distribution des bactéries isolées de liquide synovial lors d'arthrite septique selon l'âge des bovins - D'après une étude rétrospective de 172 cas [12]

Bactéries	Veau < 6 mois (n=71) en %	Veau > 6 mois (n=65) en %
<i>Truperella pyogenes</i>	35	48
<i>Streptococci</i>	20	8
<i>Enterobacteriaceae</i>	14	11
<i>Staphylococci</i>	6	17
<i>Pasteurellaceae</i>	8	0
<i>Pseudomonas</i>	1	1
<i>Anaerobacteries</i>	8	14
<i>Mycoplasma</i>	7	1

## E- Diagnostic

### 1) Examen clinique

Souvent, le motif d'appel est une boiterie sévère d'un ou plusieurs membres chez le veau et/ou un gonflement visible d'une ou plusieurs articulations [6]. Dans les élevages allaitants, le processus est souvent déjà avancé quand le praticien est sollicité et un traitement a parfois déjà été donné. Une étude menée sur des troupeaux allaitants a montré que l'animal boitait en moyenne pendant 5 semaines avant que l'éleveur ne contacte un vétérinaire [14]. Ce délai est en général beaucoup plus court pour un bovin issu de troupeau laitier.

Une atteinte de l'état général est souvent notée : abattement, hyperthermie, douleur, décubitus, voire anorexie. Les signes cliniques sont généralement moins marqués chez les adultes que chez les veaux, la boiterie est plus modérée mais s'aggrave progressivement jusqu'à devenir sévère. L'examen clinique doit être complet avec une attention particulière à rechercher des signes d'infection ombilicale, digestive ou respiratoire chez le veau. Chez ce dernier, il faut surveiller une éventuelle blessure ou traumatisme à proximité de l'articulation en question.

D'autres pathologies induisent une boiterie ou un gonflement de l'articulation chez le bovin. C'est pourquoi il est nécessaire de faire un diagnostic différentiel en passant par un examen orthopédique. Les autres causes à éliminer sont une fracture, une luxation, une atteinte

ligamentaire, tendineuse ou nerveuse – cette dernière est souvent associée à une paralysie flasque.

L'examen de l'appareil locomoteur commence par une observation à distance et en mouvement de l'animal afin de confirmer le membre atteint et de caractériser sa boiterie dont l'intensité peut aller jusqu'au non appui. Le vétérinaire examine alors de près, palpe les articulations de l'animal et les mobilise. Une arthrite génère de la douleur, de la chaleur et une augmentation de volume de l'articulation en phase aigüe. Toutes les articulations doivent être contrôlées et mobilisées successivement, souvent en commençant par le pied et en remontant le membre proximatement.

Certaines articulations sont plus ou moins faciles à examiner. Expérimentalement, il ressort que la déformation des hanches est rarement visible ; le gonflement du coude et du grasset est plus subtil à observer que celui des articulations plus distales.



*Image 2 : Photographie d'une vache de race Prim'Holstein atteinte de tarsite bilatérale. Crédits photographie : Dr Prvadko.*



*Image 3 : Photographie de l'examen autopsique d'une vache de race Blonde d'Aquitaine atteinte d'une arthrite septique du carpe gauche et présentant une boiterie d'apparition aigüe. Crédits photographie : clinique des Ruminants ENVT.*



*Image 4 : Photographies de l'examen autopsique d'une vache de race Limousine atteinte d'arthrites septiques au niveau du jarret droit (photo de gauche) et du coude droit avec trajet fistuleux et purulent (photo de droite). Crédits photographies : clinique des Ruminants ENVT.*

## 2) Examens complémentaires : l'arthrocentèse

### *i. Réalisation technique du prélèvement*

L'examen clinique est complété par une analyse du liquide synovial. Un prélèvement est réalisé au niveau de l'articulation par arthrocentèse, avant toute mise en place de traitement. L'échantillon obtenu permet de réaliser trois types d'examens complémentaires : une analyse macroscopique du liquide synovial, une bactériologie et une cytologie.

Ce geste technique est relativement simple et peu coûteux. On utilise une aiguille pouvant aller de 16 à 22 G selon les cas. Une étude a démontré qu'une aiguille 22 G serait préférable [15] mais dans le cas où une arthrite septique est très probable et que de la fibrine risque d'être présente, il semble judicieux de choisir un plus gros calibre (16 ou 18G). La majorité des articulations peut être examinée à l'aveugle, sous réserve d'une bonne connaissance anatomique et d'une bonne contention de l'animal. Toutefois, le prélèvement par écho-guidage est à privilégier pour le cas de l'articulation coxo-fémorale.

Nous détaillerons les repères anatomiques et gestes techniques d'arthrocentèse pour deux types d'articulations : l'articulation du jarret qui se prélève facilement et les articulations carpiennes qui sont plus difficiles d'accès.

Deux zones de ponction sont généralement privilégiées pour l'articulation du jarret : le récessus plantaire médial de la synoviale tibio-talienne et le récessus dorsal de l'articulation tibio-talienne (Image 7). La ponction est souvent réalisée dans le récessus synovial le plus dilaté afin d'éviter toute lésion des cartilages articulaires ou de la capsule (Image 5).

Le repérage des sites de ponction articulaires du carpe est complexe. La proximité des trois capsules articulaires entre elles rend le geste délicat et peut expliquer une inflammation réactive voire même une propagation directe de l'infection aux trois étages articulaires [16]. La ponction de l'articulation du carpe s'effectue au niveau du récessus dorsal de la synoviale antébrachio-carpienne (Image 8). Pour ce faire, l'articulation est légèrement fléchie, permettant de localiser la tubérosité correspondant à l'os pyramidal. Le récessus à ponctionner recouvre en partie cet os. La ponction est effectuée dans la zone de fluctuation maximale (Image 6).





*Image 5 : Ponction du jarret au niveau du récessus dorsal de l'articulation tibio-talienne.  
Crédits photographie : MAE-Oniris.*



*Image 6 : Ponction du carpe au niveau du récessus dorsal de la synovial antébrachio-  
carpienne. Crédits photographie : MAE-Oniris.*

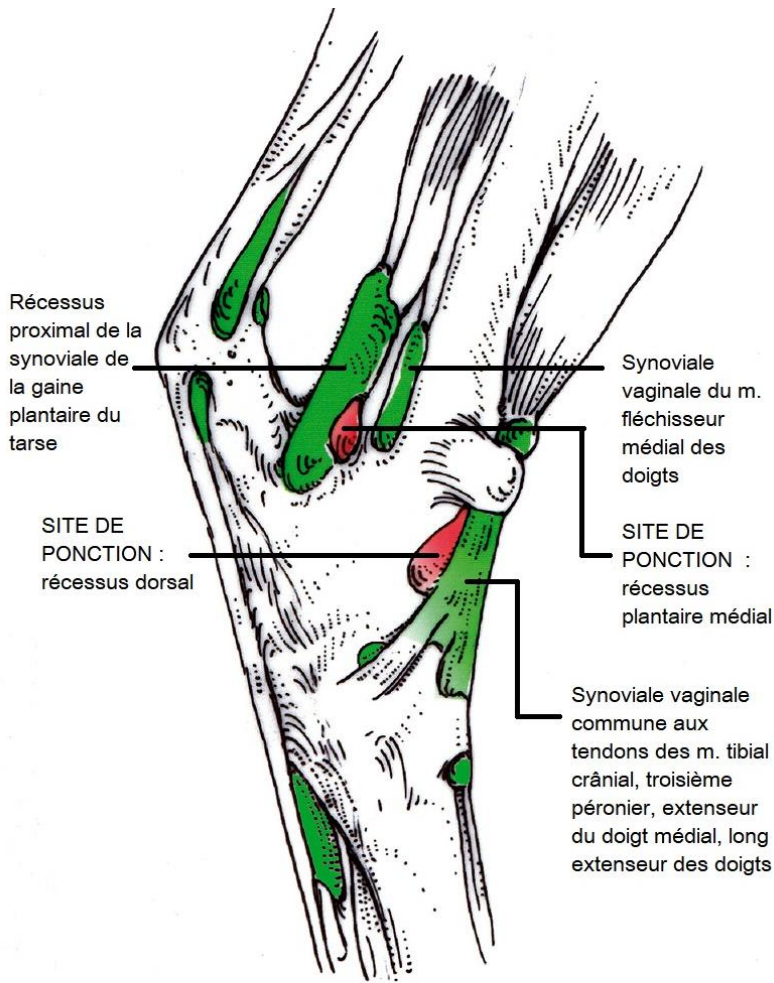


Image 7 : Schéma anatomique de l'articulation du jarret.  
D'après Barone [40]

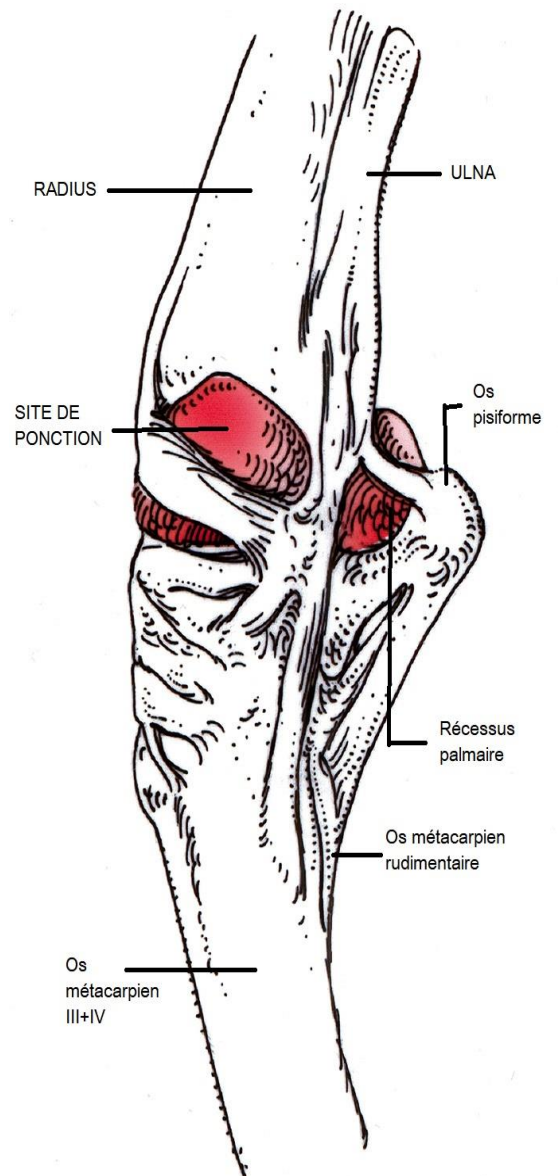


Image 8 : Schéma anatomique de l'articulation du carpe. D'après Barone [40]

ii. *Aspect macroscopique du liquide synovial*

L'aspect physiologique a été décrit au paragraphe A-2). Macroscopiquement, le liquide synovial d'une articulation infectée peut apparaître trouble, de couleur modifiée, de viscosité diminuée, coagulable à l'air libre dans le cas d'une arthrite septique [17] (Image 9). Des flammèches de fibrine peuvent être observées. Une absence de liquide synovial lors de l'arthrocentèse doit alerter et signe une destruction avancée de la membrane synoviale et la chronicité de l'arthrite. L'analyse macroscopique du liquide synovial est généralement suffisante pour diagnostiquer l'arthrite septique.



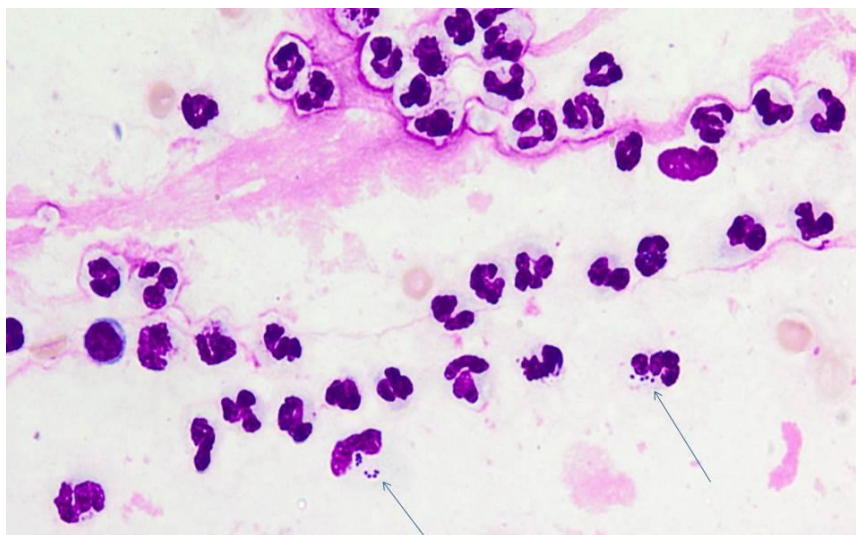
*Image 9 : Aspect macroscopique d'un liquide synovial septique.  
D'après [16]*

iii. *Cytologie*

La cytologie, quant à elle, est un bon outil pour affiner le diagnostic. La cellularité totale est augmentée en cas d'arthrite septique (Image 10). Chez les bovins, des seuils existent pour classer l'arthrite comme infectieuse ou non infectieuse. Les auteurs sont d'accord pour définir une arthrite septique si les caractéristiques suivantes sont présentes [18] :

- Concentration en protéines totales > 45 g/l
- Comptage cellulaire > 25 000 cellules /  $\mu\text{L}$
- Comptage de neutrophiles > 20 000 cellules /  $\mu\text{L}$
- Pourcentage de neutrophiles > 80% de neutrophiles

Il a aussi été montré qu'un CMT peut être réalisé au chevet du patient sur le liquide d'arthrocentèse [7]. Sans apporter de réponse quantitative comme la cytologie, il permet quand même de détecter une quantité anormalement élevée de cellules inflammatoires. Il est assez peu utilisé pour cette indication en pratique.



*Image 10 : Observation microscopique d'un liquide articulaire du jarret d'un bovin atteint d'arthrite septique (étalement direct, MGG x100 immersion). D'après Vetcyt.*

#### *iv. Culture bactériologique*

En revanche, la bactériologie n'est pas l'examen complémentaire de choix pour diagnostiquer une arthrite septique car la mise en évidence d'un agent infectieux n'est pas aisée et n'est positive que dans un cas sur deux [19]. La ponction du liquide synovial doit être réalisée dans de bonnes conditions d'asepsie pour ne pas introduire de germes parasites (tonte et asepsie chirurgicale de l'articulation à ponctionner) et le transport de l'échantillon doit être soigné (réfrigération nécessaire si délai entre le prélèvement et la culture). De plus, l'animal a souvent

déjà reçu un premier traitement, ce qui rend stérile la bactériologie. Cet examen reste donc peu probant dans de nombreux cas comme nous l'avons déjà vu (Partie D-Etiologie). C'est pour ces raisons que l'analyse bactériologique est rarement effectuée en première intention diagnostique et est réservée aux cas où la nature précise de l'agent étiologique est recherchée, notamment pour initier un traitement antibiotique ciblé.

### 3) Imagerie médicale

#### i. Radiographie

Les examens d'imagerie médicale permettent de confirmer le diagnostic et surtout de préciser le pronostic.

La radiographie s'avère utile pour déterminer la sévérité de l'atteinte cartilagineuse et osseuse. Mais la majorité des lésions ne deviennent visible radiographiquement qu'à partir d'une à deux semaines. Cela exclut l'utilité de la radiographie en phase aiguë où seule l'inflammation des tissus mous peut être visible. D'autre part, il faut avoir à l'esprit que le cartilage articulaire n'est pas visible à la radiographie. Une étude a permis de synthétiser les signes radiographiques observables dans le cas d'arthrite septique et leur délai d'apparition. Ils sont repris dans le tableau ci-dessous (Tableau 2).

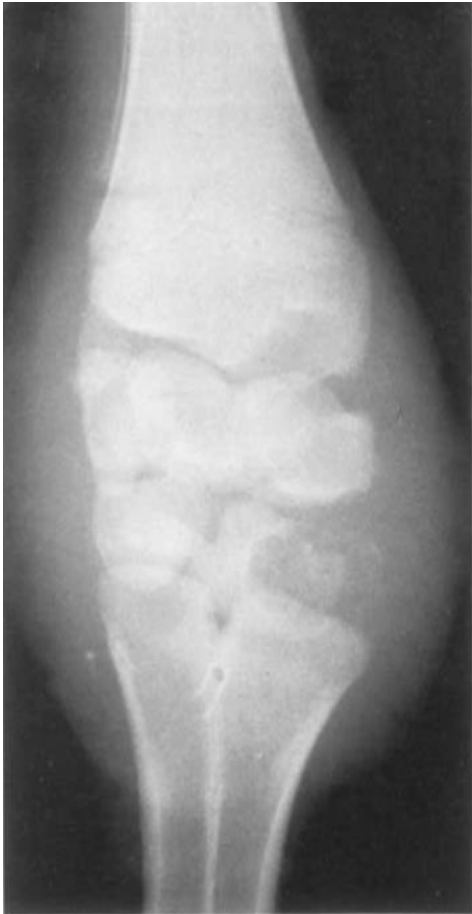
Tableau 2 : Signes radiographiques et leur délai d'apparition radiographique lors d'arthrite septique - D'après [20]

Signes radiographiques	Intervalle de temps avant visualisation à la radiographie
Tuméfaction des tissus mous	quelques jours
Gaz dans les tissus mous	1 semaine
Elargissement dans l'espace articulaire	1 semaine
Néoformation osseuse périarticulaire	2 semaines
Périostéite intra et extra-capsulaire	1-2 semaines
Ostéomyélite	1 semaine
Collapse articulaire	1-2 semaines
Fracture et luxation pathologiques	1-2 semaines
Ostéosclérose	1-2 semaines

Quelques signes radiographiques sont illustrés dans les images suivantes.

Le carpe de veau (Image 11**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) est le foyer d'une arthrite septique datant de 4 semaines et plusieurs signes radiographiques en témoignent : les contours de l'os sont encore visibles, une zone d'ostéosclérose apparaît, l'espace articulaire est élargi et une néoformation osseuse est déjà présente.

Sur la radiographie du tibia de vache (Image 12**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), une périostéite extracapsulaire est visible à côté d'une zone radiotransparente témoignant d'une nécrose de la métaphyse distale du tibia. On observe également un élargissement de l'articulation intertarsienne proximale.



*Image 11 : Radiographie d'un carpe de veau atteint d'une arthrite septique depuis 4 semaines D'après [20]*



*Image 12 : Radiographie d'un tibia de vache présentant une boiterie depuis 2 mois. D'après [20]*

## ii. *Echographie*

L'échographie permet d'évaluer l'étendue de la lésion, la quantité et les caractéristiques du liquide synovial et d'évaluer les structures péri-articulaires. L'utilisation d'une sonde linéaire est recommandée pour cet usage. Tout comme l'examen clinique est systématisé, l'examen échographique doit permettre d'observer toutes les structures anatomiques de la région d'intérêt en réalisant une inspection longitudinale, transversale - voire oblique parfois – de la partie proximale vers la partie distale, de la partie crâniale vers caudale et de la partie médiale vers latérale. Les ligaments, les gaines tendineuses et les cavités articulaires ne doivent pas être oubliées. L'articulation est observée en position physiologique et en position fléchie. [21]

Dans l'idéal, l'examen doit être réalisé avant l'arthrocentèse pour éviter la présence d'air sur l'image et aider à choisir le bon site de ponction [22].

Il pourra être observé :

- un épaississement de la capsule articulaire ;
- une augmentation de la quantité de liquide synovial, une augmentation de son échogénicité, compatible avec la présence de pus ;
- la présence de matériel échogène en flottaison, compatible avec les flammèches de fibrine ;
- des irrégularités du cartilage articulaire ;
- la présence de filaments hyperéchogènes dans la gaine tendineuse, compatible avec une ténosynovite.

Un travail a été réalisé au Centre hospitalier universitaire vétérinaire de Saint-Hyacinthe (Canada) pour présenter les bénéfices de l'échographie en tant qu'outil complémentaire face aux affections de l'appareil myoarthrosquelettique [23]. Les images 13 à 15 sont tirées de cette étude.

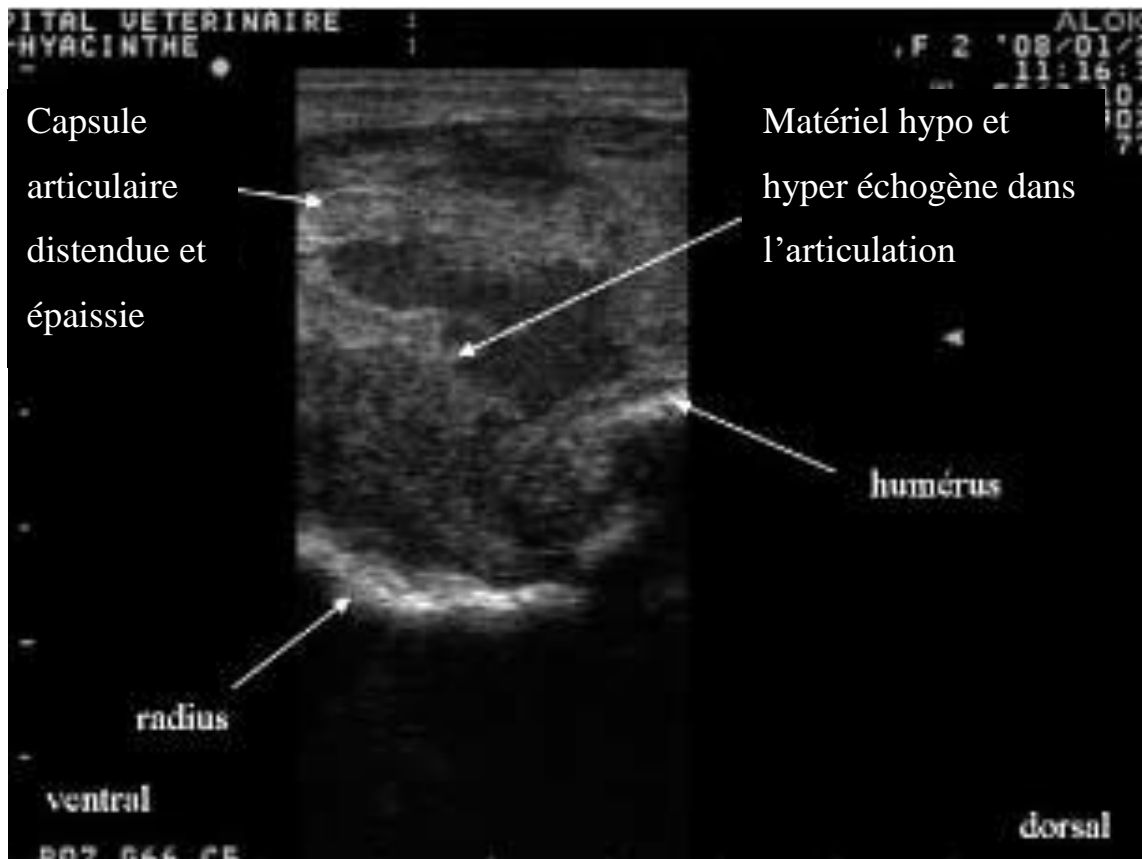


Image 13 : Echographie d'un coude de vache atteinte d'arthrite septique (vue crâniolatérale). D'après [23]

Sur l'échographie ci-dessus (Image 13), il est possible de distinguer la présence d'une quantité importante de liquide, la présence de matériel hyperéchogène au sein de ce liquide et une capsule articulaire épaissie. Cette image est compatible avec un diagnostic d'arthrite septique avec présence de fibrine dans l'articulation.

Les clichés échographiques ci-dessous (Image 14 et Image 15) laissent voir un espace articulaire avec contenu hétérogène associé à des zones irrégulières et des zones de lyse sur les os. Ces images sont en faveur d'arthrites septiques avec atteinte osseuse sévère.





Image 14 : Echographie et radiographie d'une articulation tarso-métatarsienne (partie crâniale) d'une vache affectée par une arthrite septique avec atteinte osseuse – D'après [23]

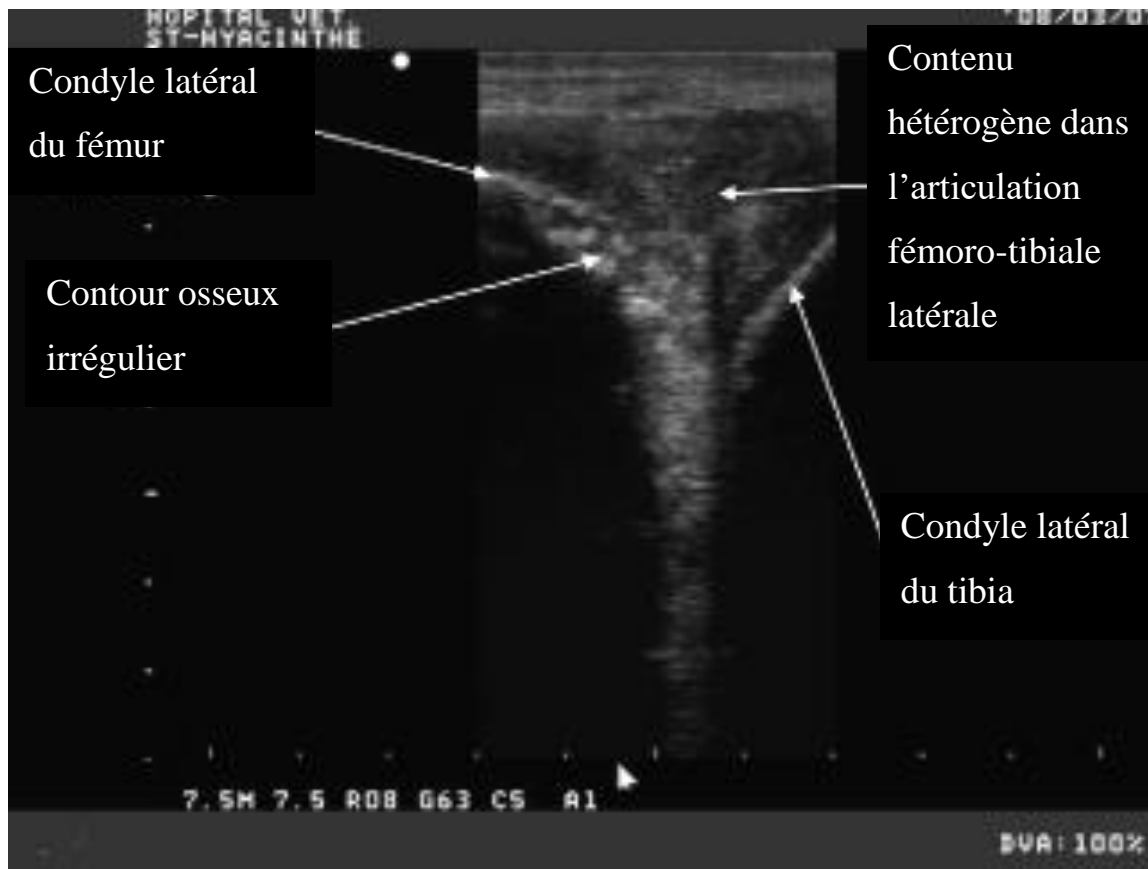
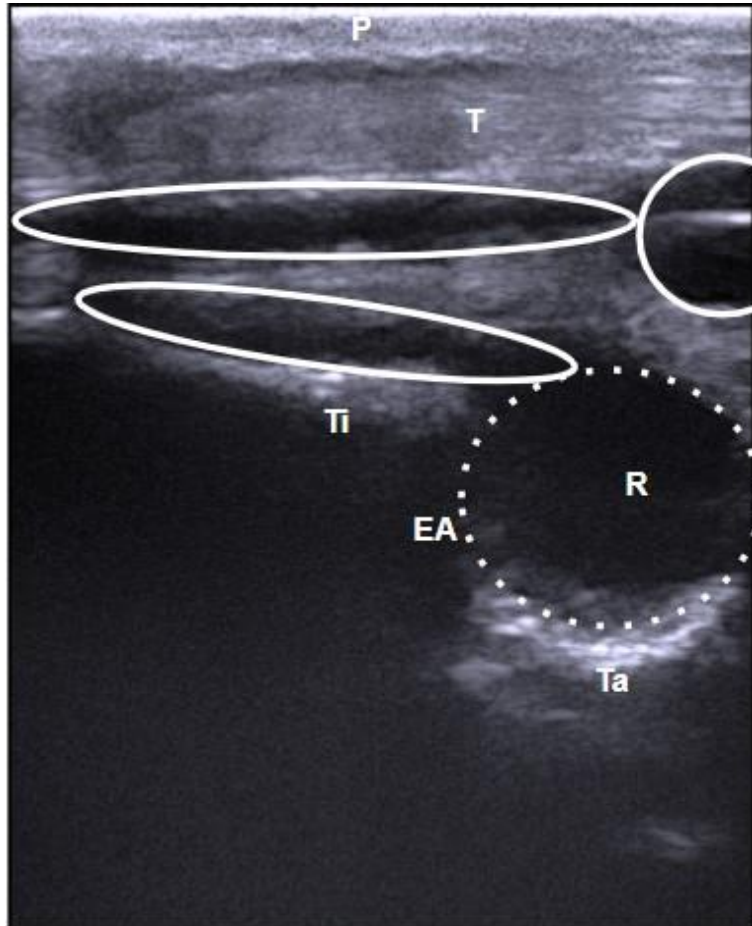


Image 15 : Echographie d'une articulation fémorotibiale (aspect latéral) d'une vache affectée par une arthrite septique avec atteinte osseuse – D'après [23]

Le cliché ci-dessous (Image 16) a été réalisé à l'ENVT dans le cadre d'une thèse sur l'usage de la sonde linéaire dans l'espèce bovine. Sur cette image échographique de tarsite il est possible de distinguer un espace articulaire élargi, et des contours osseux irréguliers témoignant de l'inflammation du tarse.



*Image 16 : Echographie de l'articulation curco-tarsienne d'une vache PH présentant une arthrite au niveau du tarse droit, abord crânial. Opérateur : Léa Lenguin (pathologie des Ruminants ENVT)*

Peau (P), tendon du muscle long extenseur des doigts (T), surface du tibia (Ti), surface du talus (Ta), espace articulaire (EA), récessus articulaire (en pointillé) (R), cercles (trait plein) : zones d'inflammation du tarse.

Bien que l'interprétation des images échographiques en région articulaire reste difficile, le recours à cet outil est en essor chez les praticiens et est un bon complément à la radiographie et à une arthrocentèse non conclusive [24].

#### 4) Arthroscopie

L'arthroscopie est une technique souvent utilisée dans l'espèce équine. Des études relativement récentes développent l'intérêt de cette approche chez les bovins [25] [26]. Il s'agit d'une technique peu invasive mais coûteuse, ce qui justifie son utilisation peu fréquente. Elle permet de visualiser les structures intra-synoviales et donne une vue d'ensemble de l'état de l'articulation. En effet, la membrane synoviale peut montrer des signes d'inflammation, d'hémorragies ou d'hyperplasie de ses villosités. Des dépôts de fibrine peuvent être visualisés ainsi qu'une atteinte du cartilage jusqu'à laisser apparaître l'os sous-chondral dans des cas graves. Cette méthode peut être utilisée pour améliorer la réussite du lavage articulaire (voir partie G-2-i-Lavage articulaire).

#### 5) Hématologie

Les valeurs usuelles de l'hémogramme d'un bovin sain sont mentionnées dans le tableau ci-dessous (Tableau 3).

Tableau 3 : Valeurs usuelles pour l'hémogramme chez le bovin sain. D'après [27].

Paramètres	Valeurs
Hématocrite (%)	24-46
Leucocytes ( $\times 10^9/L$ )	4-12
Granulocytes neutrophiles ( $\times 10^9/L$ )	0,6-4
Granulocytes éosinophiles ( $\times 10^9/L$ )	0-2,4
Granulocytes basophiles ( $\times 10^9/L$ )	0-0,2
Lymphocytes ( $\times 10^9/L$ )	2,5-7,5
Monocytes ( $\times 10^9/L$ )	0,0025-0,84

L'arthrite septique n'est pas un motif de déclenchement systématique de l'examen hématologique. Toutefois il a été démontré chez des poulains atteints de cette pathologie que la formule sanguine peut être modifiée : une leucocytose neutrophilique peut confirmer la présence d'un foyer inflammatoire, une anémie normocytaire normochrome peut également attester d'une inflammation chronique [28].

## 6) Biochimie

De même, peu d'études indiquent l'utilisation de résultats biochimiques dans la prise en charge d'une arthrite septique chez les bovins. Toutefois certains marqueurs systémiques de l'inflammation peuvent s'avérer intéressants afin de savoir si le processus inflammatoire est actif ou non. Dans ce cas, les variables suivantes peuvent être analysées : concentration en protéines totales associée à la concentration en albumine, taux de globulines et dosage du fibrinogène.

Le tableau suivant (Tableau 4) rappelle les valeurs biochimiques physiologiques chez le bovin :

Tableau 4 : Valeurs usuelles biochimiques chez le bovin sain

Paramètres	Valeurs
Concentration protéines sériques (g/L)	65-75
Concentration albumine (g/L)	> 27
Concentration globulines (g/L)	33-45
Fibrinogène (g/L)	< 5

## F- Pronostic

Les arthropathies septiques sont toujours de pronostic réservé. Plus le diagnostic et le traitement sont réalisés tôt, meilleurs seront la prise en charge et le pronostic. Une prise en charge retardée risque de causer des lésions irréversibles [6].

## G- Traitement

### 1) Traitement médical

#### i. Antibiothérapie

Dans la mesure du possible, l'antibiothérapie devrait être basée sur les résultats bactériologiques de l'analyse du liquide articulaire. Or, nous avons vu que cette analyse est bien souvent peu probante et les résultats ne sont révélés qu'au bout de plusieurs jours. Les

antibiotiques sont donc fréquemment administrés avant d'avoir une connaissance précise de la bactérie en cause. La molécule est alors choisie avec un large spectre, de manière à couvrir les bactéries les plus souvent incriminées dans les arthrites septiques (voir paragraphe D-Etiologie). Elle doit également pouvoir franchir la barrière synoviale – sa diffusion n'y étant pas toujours facilitée par l'augmentation de perméabilité, comme certains auteurs le prétendent. Les antibiotiques avec AMM pour cette pathologie sont à privilégier (lincomycine). En pratique, des associations d'antibiotiques sont généralement mises en place. L'antibiothérapie doit être réajustée après réception des résultats de l'antibiogramme.

La nature du liquide articulaire pourrait avoir une influence sur le choix de l'antibiotique puisque certains auteurs rapportent que la gentamicine a une activité diminuée par l'acidité de celui-ci et la présence de débris cellulaires.

Même si aucun antibiotique n'est dit meilleur qu'un autre, il ressort de la littérature que les classes suivantes ont de bons résultats pour le traitement des arthrites septiques :

- Tétracyclines
- Aminosides, notamment la gentamicine
- Macrolides et apparentés, la lincomycine étant la seule molécule avec AMM pour cette indication
- Bétalactamines, dont les céphalosporines de 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> génération qui sont antibiotiques « critiques »
- L'association lincomycine – spectinomycine
- Fluoroquinolones, antibiotiques critiques

Une éventuelle infection primaire (en particulier pour les veaux) est à prendre en compte dans le traitement. Il faut s'assurer que l'inflammation du foyer primaire soit jugulée pour garantir une antibiothérapie efficace.

La voie d'administration intra-articulaire crée des désaccords entre les auteurs. Même si certains prônent son intérêt pour concentrer la molécule au lieu d'infection, il ressort que cette voie ne serait pas à privilégier, voire même qu'elle serait à éviter pour certains [6] [29].

Le potentiel aspect irritant de la molécule au site d'injection est mal renseigné. Quoiqu'il en soit aucun antibiotique ne dispose d'AMM pour cette voie d'administration.

Ces dernières années, de nombreuses recherches d'alternatives ou de compléments à une antibiothérapie systémique ont été menées. Concernant l'administration intraveineuse (IV) sous garrot, une seule étude a tenté de montrer son intérêt [30]. Il en ressort, chez la vache, que l'injection de florfénicol par voie IV sous garrot favorise une concentration élevée dans le liquide synovial alors que la concentration sanguine reste faible. La mise en place d'implants imprégnés d'antibiotique dans l'articulation a également montré une efficacité relative mais semble peu adaptée à l'espèce bovine [31]. Ces résultats sont encourageants et ouvrent la porte à de nouvelles expérimentations pour approfondir ces techniques.

Ainsi, la voie d'administration préconisée reste aujourd'hui la voie systémique classique par IV, IM ou SC selon l'AMM.

La durée d'antibiothérapie recommandée est de 2 à 4 semaines chez le cheval et l'homme mais aucune information sur la durée optimale de traitement n'existe dans l'espèce bovine. De manière empirique le traitement est généralement mené sur 2 à 3 semaines. Néanmoins, un projet d'expérimentations a montré que la durée de l'antibiothérapie pourrait très probablement être réduite [8]. Dans cette étude, une absence totale de bactéries est notée après seulement 4 jours de traitement. Selon un modèle expérimental reproductible d'arthrite septique à *Escherichia Coli*, l'articulation semble pouvoir être considérée comme stérile après 21 jours de traitement. [32]

## ii. *Anti-inflammatoires*

Aucune étude ne démontre l'intérêt des AINS dans la maîtrise des arthrites septiques. Cependant, leur effet pour limiter la douleur causée par l'inflammation est mentionné à plusieurs reprises chez les chevaux comme chez les bovins [6] [8]. En revanche, il faut garder en tête que leur utilisation implique un temps d'attente relativement long. Les AINS les plus utilisés sont la phénylbutazone, le kétoprofène et la flunixin de méglumine. Expérimentalement, il est recommandé d'utiliser le phénylbutazone à une dose de charge (9 mg/kg *per os*) puis de prendre un relais tous les 2 jours à 4 mg/kg.

L'utilisation des anti-inflammatoires stéroïdiens reste controversée pour plusieurs raisons : leur toxicité potentielle vis-à-vis du cartilage et leur effet délétère sur le processus

d'immunité. Néanmoins, une utilisation de courte durée par voie intra-articulaire pourrait être bénéfique en association avec l'antibiothérapie.

## **2) Traitement chirurgical**

Dans le cas où le traitement de première intention entrepris par antibiothérapie est insuffisant, l'option chirurgicale peut être envisagée. Trois techniques existent, par ordre de technicité croissante : le lavage articulaire, l'arthrotomie et l'arthrodèse.

### *i. Lavage articulaire*

L'objectif du lavage articulaire est de préserver la morphologie et la fonction de l'articulation infectée. Ce traitement est utile dans le cas d'une infection en phase aigüe à subaigüe, en l'absence d'adhérences des impuretés aux structures osseuses. Il permet d'améliorer l'efficacité des antibiotiques utilisés par une diminution de la charge bactérienne et de l'éventuelle fibrine.

Il existe deux techniques de lavage articulaire :

- Lavage par injection/aspiration
- Méthode « through and through »

La deuxième ayant fait ses preuves, elle est la plus pratiquée aujourd'hui. La connaissance de l'anatomie des articulations et en particulier des récessus est essentielle pour tenir compte des communications entre synoviales et garantir l'efficacité de la procédure (Image 17 et Image 18).

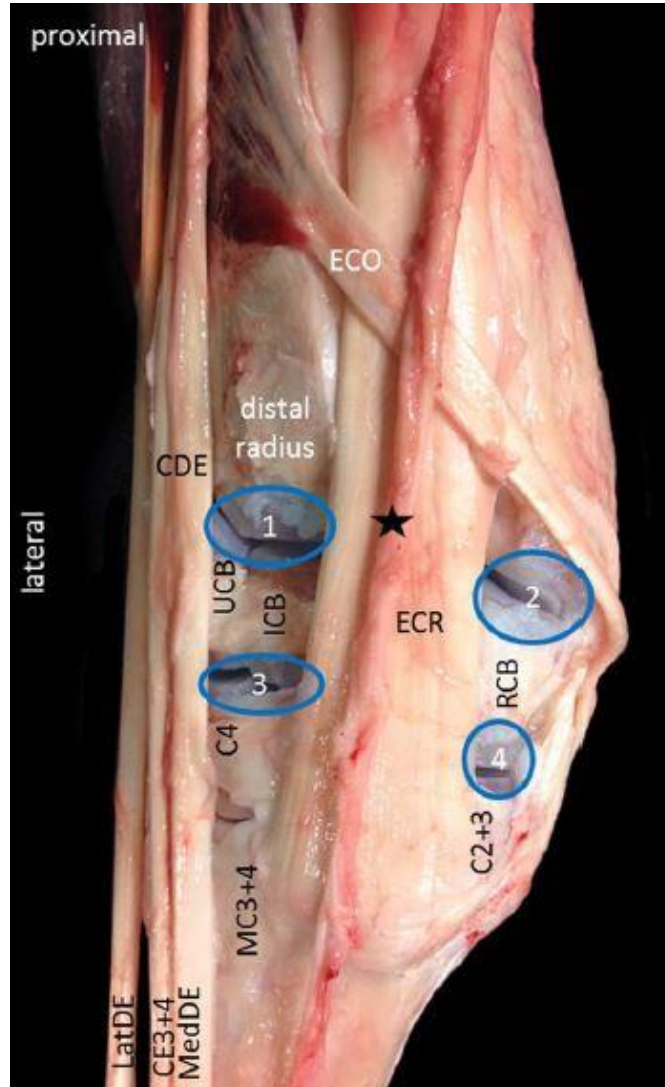


Image 17 : Localisation des récessus articulaires sur un carpe droit de vache adulte, d'après [38].

1. Cul-de-sac dorsal, 2. Synoviale antébrachio-carpienne,
3. Synoviale médio-carpienne et synoviale carpo-métacarpienne communiquant en partie dorsale, 4. cul-de-sac palmaire de la synoviale carpo-métarpienne.





Image 18 : Localisation des récessus sur un tarse droit de vache adulte. D'après [33]

DL : Synoviale Dorsolatérale, DM : Synoviale dorso-médiale, PL : Synoviale Planto-latérale,  
 PM : Synoviale Plantomédiale

Chez les équidés, le liquide de rinçage préconisé est une solution de povidone iodée à 0,1%. Pour l'espèce bovine, l'expérience montre qu'un soluté isotonique salé, tel que NaCl à 0,9% ou Ringer Lactate, est à privilégier pour éviter toute atteinte de la membrane synoviale ou de l'os sous-chondral. Il n'est pas nécessaire d'ajouter d'antiseptique dans le liquide, d'autant qu'il a été démontré que la Chlorhexidine avait un effet toxique pour le cartilage articulaire. Deux à quatre aiguilles de 14 à 18 G sont utilisées. L'une est insérée dans le premier cul-de-sac distendu pour rincer la synovie à l'aide du liquide et deux autres peuvent être placées à l'opposé en position déclive permettant l'écoulement du liquide et l'évacuation des débris. (Image 19)



*Image 19 : Temps per-opératoire d'un lavage articulaire réalisé par Dr Cécile Rayssac à l'ENVT. Crédits photographies : Elise Michel (pathologie des Ruminants ENVT)*

Cette opération est poursuivie jusqu'à ce que le liquide en sortie devienne le plus translucide possible et ne contienne plus de débris. De 500 mL à 3 L de solution par articulation peuvent être nécessaires. Il est recommandé de mettre le liquide « sous pression » afin de distendre modérément la cavité articulaire et faciliter le décollement des impuretés. Pour cela l'une des aiguilles peut être obturée temporairement puis débouchée pour laisser le liquide s'écouler. Un lavage articulaire est réussi si le comptage cellulaire après traitement dénombre entre 10 000 à 15 000 cellules par  $\mu\text{L}$ .

Pour certaines articulations, telles que l'épaule et la hanche, le lavage articulaire est très technique car elles sont difficiles d'accès.

Il peut être utile de renouveler le lavage articulaire jusqu'à trois fois à 24 heures d'intervalle selon l'amélioration clinique de l'animal. Certains auteurs considèrent qu'au-delà de trois lavages, la manœuvre pourrait devenir délétère pour l'articulation [8]. Un pansement stérile doit être posé après chaque lavage et maintenu en place pendant une douzaine d'heures.

Cet acte douloureux pour le bovin nécessite une prise en charge adaptée. Avant le lavage, des anti-inflammatoires non stéroïdiens sont administrés et couplés à une anesthésie régionale sur la zone d'intervention.

## *ii. Arthrotomie*

Il n'est pas rare pour le praticien d'intervenir sur des cas d'arthrites chroniques. A ce stade, de la fibrine peut être présente. Dans cette situation et/ou si le lavage articulaire à l'aiguille a échoué, l'arthrotomie est indiquée pour garantir un meilleur lavage de l'articulation. L'acte est réalisé sous anesthésie générale avec une bonne analgésie car il est douloureux. Une antibiothérapie et un anti-inflammatoire sont mis en place, avec les mêmes considérations et recommandations que pour l'option chirurgicale précédente.

L'articulation est tondue et préparée chirurgicalement. La peau et le fascia sont incisés longitudinalement selon les mêmes sites que pour le lavage à l'aiguille, puis la capsule articulaire est ouverte. Les flammèches de fibrine sont retirées au doigt ou avec une pince. Un grand volume de solution de rinçage est utilisé. La plaie d'arthrotomie cicatrise par deuxième intention en 5 à 7 jours. Un bandage stérile non adhésif est positionné sur les incisions afin de protéger l'intérieur de l'articulation tout en laissant possibles l'écoulement et la répétition de nouveaux drainages.



*Image 20 : Temps per-opératoire d'une arthrotomie réalisée par Dr Rodolphe Robcis à l'ENVT. En haut : incision en regard du cul-de-sac synovial. En bas : retrait de la fibrine au doigt et lavage. Crédits photographie : Dr Marie Corbin (pathologie des Ruminants ENVT).*

### *iii. Arthrodèse*

En cas d'échec des deux techniques précédentes ou si une ankylose naturelle commence à s'installer, une arthrodèse peut être envisagée. Cette chirurgie encore plus invasive n'est envisageable que sur les carpes, les boulets, les jarrets voire les articulations interphalangiennes [34]. Le principe est le même que pour l'arthrotomie mais un curetage des structures articulaires atteintes est entrepris en sus. A l'issue de l'opération, la peau est suturée. L'immobilisation de l'articulation est essentielle pendant au moins 3 mois. Elle est obtenue au moyen d'une contention externe en résine ou des fixateurs externes.

*iv. Amputations*

Enfin, pour les articulations interphalangiennes distales et proximales il peut être recommandé de réaliser une amputation.

**3) Physiothérapie**

La pratique d'une physiothérapie post traitement chirurgical ne fait pas consensus. La mobilisation de l'articulation par de petits mouvements est bénéfique pour solliciter la nutrition du cartilage. Cela évite l'apparition d'ankylose et permet un retour facilité à une mobilité normale de l'articulation. Toutefois, l'animal ne doit pas faire de grands mouvements et doit donc être dans un espace réduit. Un bandage est nécessaire pour le confort de l'animal et la propreté de la plaie mais il ne doit pas rendre l'immobilisation totale au risque de faire développer de la fibrose [6] [29].

## MATERIEL ET METHODES

Dans la base de données informatique (FileMaker Pro ®) de l'ENVT, les dossiers médicaux enregistrés entre mai 2015 et mai 2022 ont été examinés afin d'identifier les bovins atteints d'arthrite septique. Sur cette période, 3562 bovins (adultes et veaux) ont été reçus à l'hôpital de l'ENVT, toutes pathologies confondues.

Les critères d'inclusion nécessaires à notre étude sont les suivants :

- animal d'espèce bovine, toutes races confondues
- entrée à l'ENVT, pour hospitalisation ou pour autopsie
- diagnostic d'arthrite septique avéré, par examen clinique, complémentaire ou autopsique

Les individus sélectionnés doivent présenter au moins l'une des caractéristiques suivantes :

- une suspicion clinique d'arthrite (boiterie, gonflement d'une articulation) associée à un liquide articulaire macroscopiquement modifié (trouble, visqueux, coloré) ;
- un échantillon de liquide synovial avec un comptage cellulaire > 25 000 cellules/ $\mu$ L ;
- un échantillon de liquide synovial avec un comptage de neutrophiles > 20 000 neutrophiles/ $\mu$ L ;
- un échantillon de liquide synovial avec > 80% neutrophiles ;
- une inflammation articulaire suppurative repérée à l'examen nécropsique ;
- une échographie confirmant une suspicion d'arthrite septique ;
- une radiologie confirmant une suspicion d'arthrite septique ;
- une croissance bactérienne positive suite à une culture bactériologique de liquide synovial.

Ne sont pas inclus dans cette étude, les ruminants caprins et ovins ainsi que les chevaux.

De la période étudiée, 347 bovins avec arthrite septique sont sélectionnés dont 143 sont des veaux de moins de 6 mois. Pour chaque dossier médical, les données extraites sont les suivantes :

- la race, le sexe et l'âge ;
- les commémoratifs ;
- l'examen clinique d'entrée ;
- les résultats des examens complémentaires le cas échéant (cytologie, bactériologie, hématologie, biochimie, échographie, radiographie ;
- les traitements administrés.

Pour la suite de notre étude, sauf mention contraire, les pourcentages indiqués sont réalisés sur l'échantillon total de bovins (347 individus), sur le groupe veaux (143 individus) ou sur le groupe adultes (204 individus).

# RESULTATS

## A- Commémoratifs

Notre échantillon se compose d'un groupe de 143 veaux de moins de 6 mois dont 67 femelles et 76 mâles et d'un groupe de 204 adultes composé de 35 mâles et 169 femelles

L'âge moyen des veaux est de 6 semaines et l'écart type de 5,84 semaines.

Pour l'ensemble de l'échantillon, l'âge moyen est de 3,2 ans et l'écart type de 3,5 ans avec des extrêmes entre 1 jour et 17 ans.

Les trois races les plus fréquentes sont les mêmes chez les vaches que chez les veaux mais en proportions différentes : Prim'Holstein, Blonde d'Aquitaine et Limousine (Figure 1 et Figure 2).

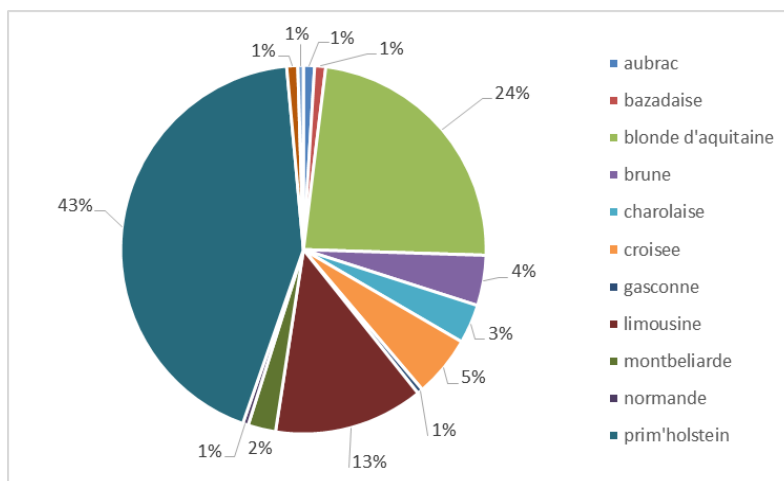


Figure 1 : Répartition des races de bovins adultes (en %)

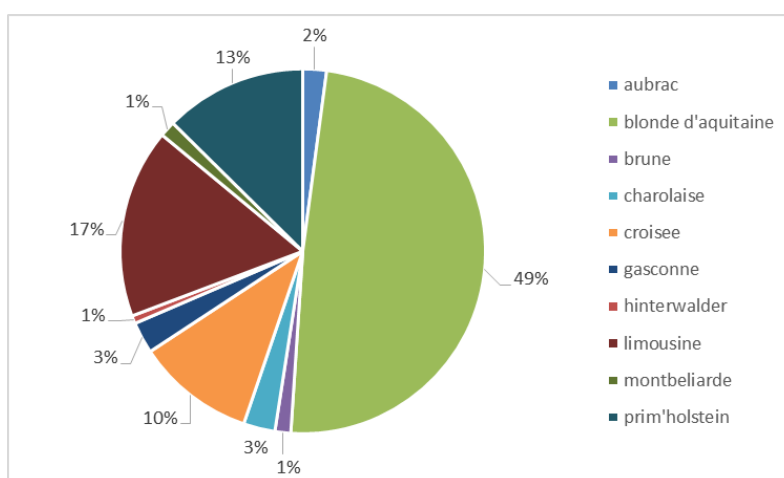


Figure 2 : Répartition des races de veaux (en %)



La durée d'évolution de l'arthrite a pu être évaluée uniquement chez les veaux en raison d'un manque de données chez les adultes. Pour la plupart des cas, l'arthrite est d'apparition aiguë (Figure 3).

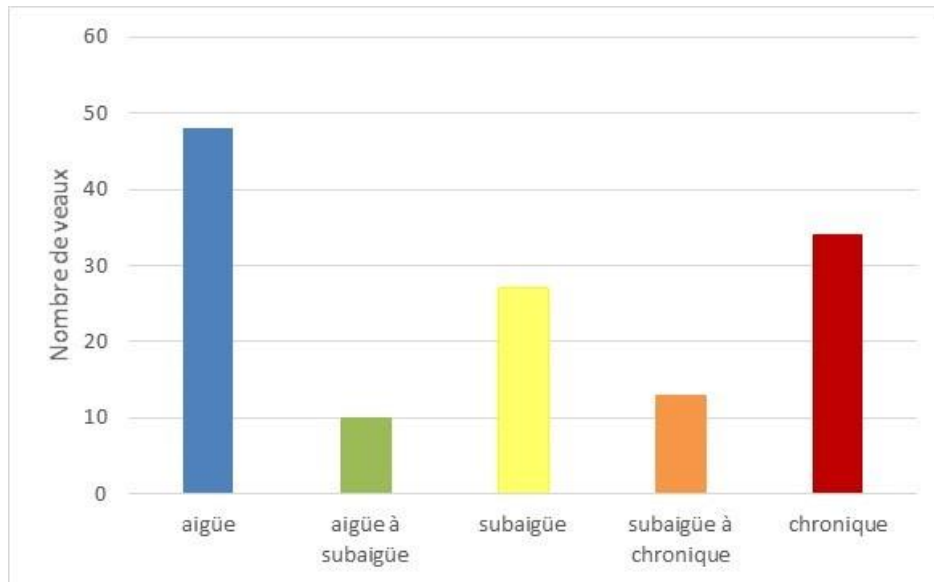


Figure 3 : Durée d'évolution des arthrites septiques chez les veaux de moins de 6 mois

## B- Examen clinique

### i. Types d'articulation

Les 143 veaux étudiés présentent un total de 231 articulations infectées. Et les 204 adultes rassemblent 255 articulations infectées.

Chez les veaux (Figure 4 et Figure 6) comme chez les adultes (Figure 5 et Figure 7), les articulations les plus fréquemment touchées sont :

- le jarret : 84 articulations chez les veaux et 62 chez les adultes ;
- le carpe : 79 articulations chez les veaux et 45 chez les adultes ;
- le grasset : 68 articulations chez les veaux et 49 chez les adultes.

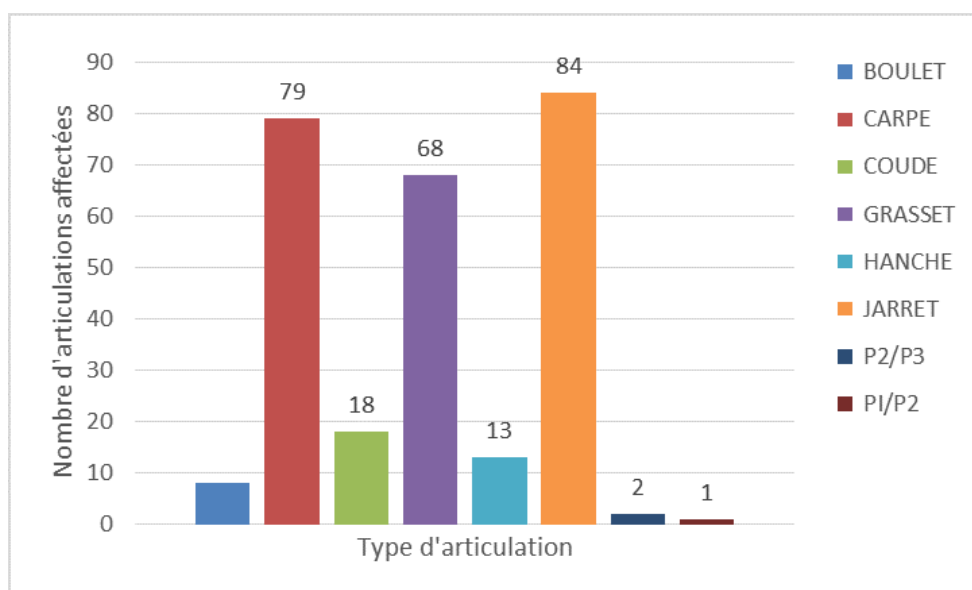


Figure 4 : Types d'articulations atteintes chez les veaux < 6 mois

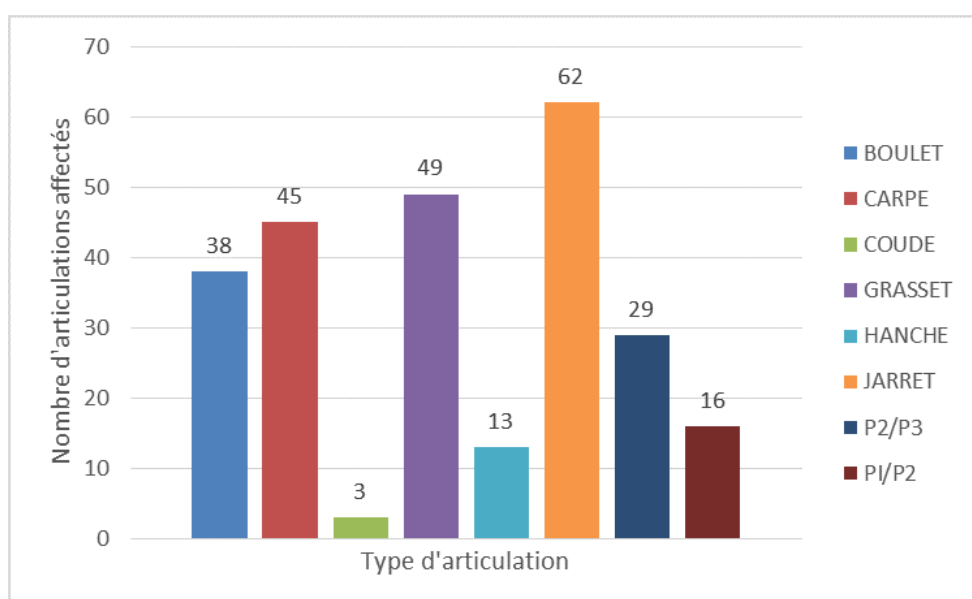


Figure 5 : Types d'articulations atteintes chez les bovins adultes > 6 mois

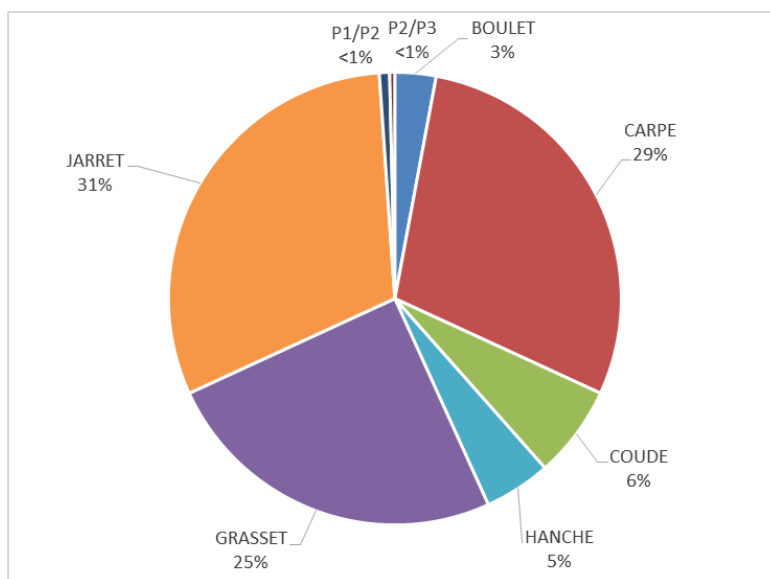


Figure 6 : Répartition des articulations atteintes d'une arthrite septique chez les veaux (en %)

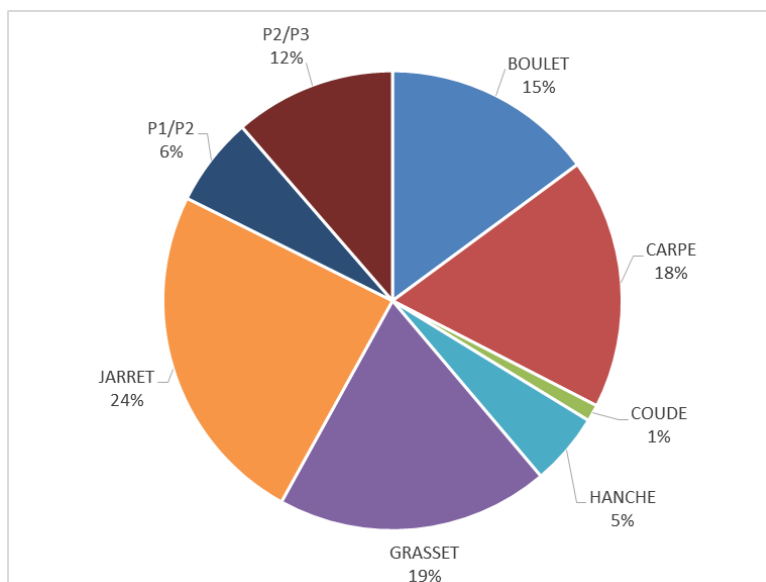


Figure 7 : Répartition des articulations atteintes d'une arthrite septique chez les bovins adultes (en %)

ii. *Polyarthrite VS monoarthrite*

Moins de 30% des adultes présentent une atteinte simultanée de deux articulations ou plus tandis que plus de 60% des veaux ont une polyarthrite.

Six veaux ont jusqu'à huit articulations touchées : atteinte bilatérale des carpes, des coudes, des grassetts et des jarrets.

iii. *Origine et affection concomitante*

Chez 47 % des veaux, l'arthrite septique est consécutive à une septicémie, généralisant ainsi des atteintes pathologiques à d'autres organes. Néanmoins l'origine probable de l'arthrite peut souvent être définie : ombilicale (37%), digestive (11%), respiratoire (8%), traumatique (16%) ou congénitale (3%). Sinon elle est classée comme incertaine (25%).

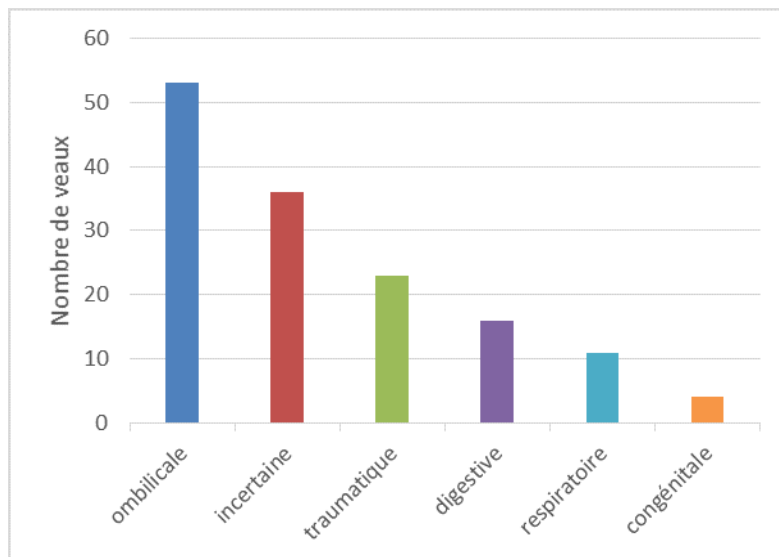


Figure 8 : Origine de l'arthrite septique chez les veaux de moins de 6 mois (en nombre de cas)

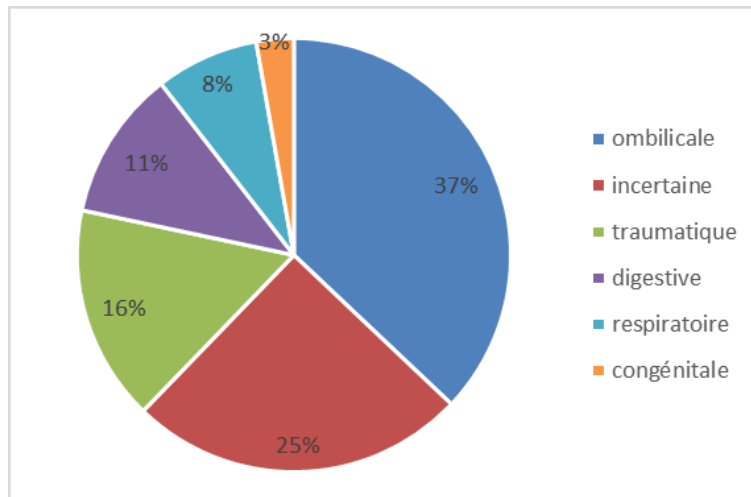


Figure 9 : Origine de l'arthrite septique chez les veaux de moins de 6 mois (en % du nombre total de veaux)

Parmi le groupe d'adultes, il est difficile de déterminer avec certitude l'origine de l'arthrite septique. Près de 25% des dossiers médicaux ne sont pas suffisamment complets pour statuer sur une cause inconnue ou un manque de renseignements dans l'anamnèse. Sur les 154 dossiers complets restants, 31% des arthrites sont d'origine inconnue. Néanmoins il est revenu dans un grand nombre de dossiers qu'un traumatisme pouvait être mis en cause. En effet, pour 63% des bovins adultes, il a été rapporté un événement tel qu'un coup ou une chute. Parfois il s'agit seulement d'une plaie ou d'escarres visibles au niveau de l'articulation nous permettant de supposer avec forte probabilité qu'un événement traumatique a eu lieu (cf Figure 10).

Les affections concomitantes ont été évaluées chez les adultes par l'atteinte des organes respiratoires, digestifs, cardiaques et de la mamelle. La moitié des veaux ayant souffert d'un processus septicémique, nous n'avons pas considéré pertinent d'étudier ce paramètre au sein de ce groupe.

Pour 76 adultes, il a été décrit une atteinte de l'un des appareils cités ci-dessus. Parmi eux, 34% ont une atteinte cardiaque, 26% ont des troubles digestifs rapportés, 22% ont une atteinte de l'appareil génital ou de la mamelle, 14% ont une atteinte de l'appareil respiratoire. Enfin des atteintes nerveuse et ombilicale sont exceptionnellement rapportées.

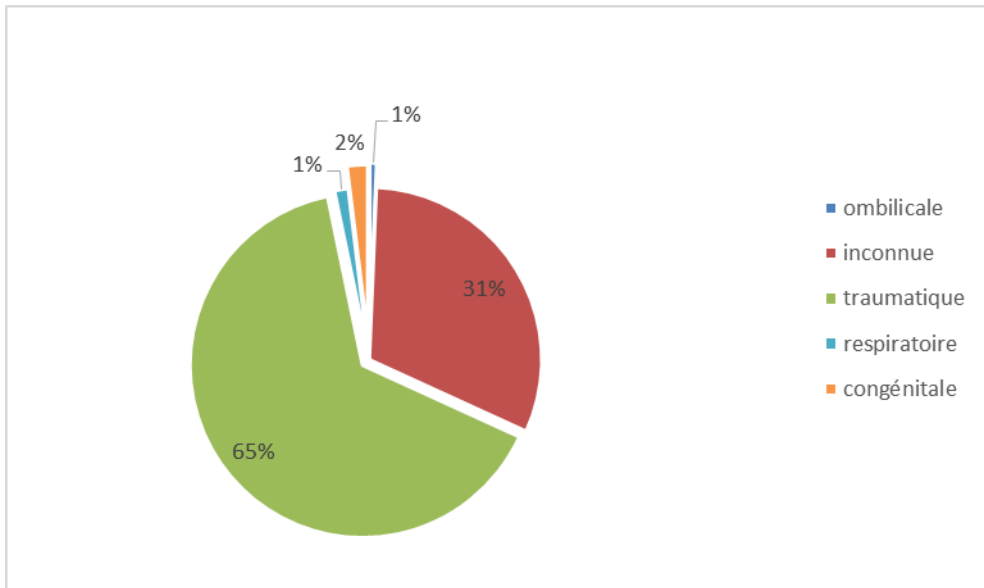


Figure 10 : Origine probable de l'arthrite septique chez les bovins adultes (en %)

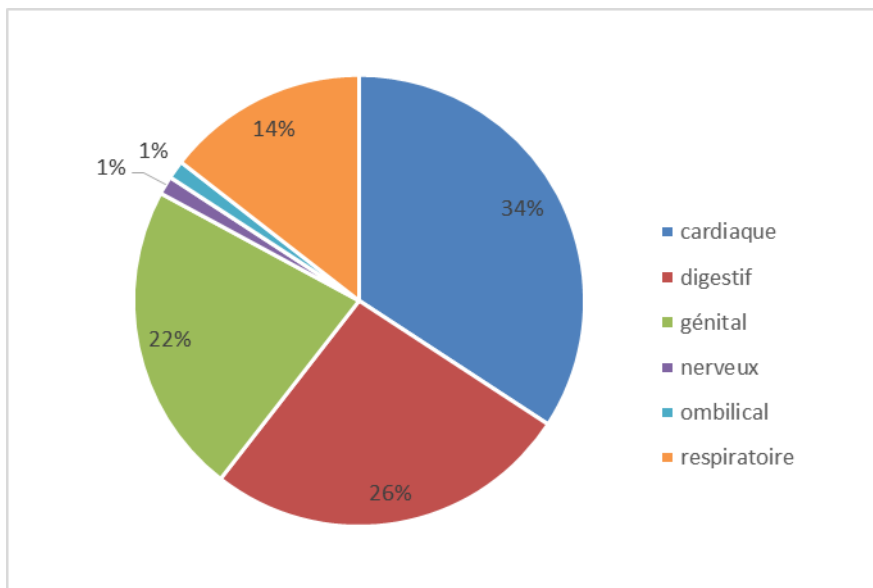


Figure 11 : Atteinte des appareils physiologiques chez les bovins adultes (en %)

#### iv. Boiterie

Compte tenu des informations disponibles dans les dossiers médicaux nous n'avons pas pu caractériser la boiterie des animaux puisque cette information n'était pas assez souvent renseignée. En effet, avec les données à disposition, seulement 21 veaux et 93 adultes seraient arrivés avec une boiterie, ce qui ne semble pas représentatif.

### C- Examens complémentaires

#### 1) Cytologie

En complément de l'analyse macroscopique du liquide synovial, l'examen cytologique a été réalisé chez 76 animaux (adultes et veaux compris) et a permis d'évaluer les paramètres suivants : concentration en protéines totales, cellularité totale, et pourcentage de neutrophiles.

Pour 63 prélèvements (94%), le liquide synovial apparaît macroscopiquement trouble. Des éléments en suspension ou débris sont à noter chez 25 d'entre eux (37%).

La concentration en protéines totales évaluée au réfractomètre atteint 36,2 g/L en moyenne pour notre échantillon.

La cellularité, réalisée à l'aide d'un analyseur d'hématologie, s'élève à 42245 cellules/ $\mu$ L en moyenne.

Les neutrophiles représentent en moyenne 76% des cellules.

#### 2) Bactériologie

Vingt-sept examens bactériologiques ont été entrepris (adultes et veaux compris) et 13 d'entre eux (48%) ont une culture négative ou un résultat non significatif. Parmi le peu de dossiers cliniques restants, *Truperella pyogenes* est retrouvée sur 40% des cultures. Cependant les informations en quantité insuffisante ne nous permettent pas de tirer de conclusions significatives.

#### 3) Imagerie médicale

Une radiologie a été entreprise chez 47% des adultes et 23% des veaux. Les clichés n'étant pas conservés et les lésions rarement détaillées dans le logiciel FileMaker Pro ®, il ne sera pas possible d'obtenir plus de données concernant cet examen.

Une échographie a été réalisée chez 15% des adultes et 8% des veaux.

#### **4) Hématologie**

Comme nous l'avons vu dans la partie E-5)Hématologie, l'arthrite septique n'est pas un motif de déclenchement systématique pour cet examen. Les variables hématologiques utilisées sont le comptage leucocytaire et le différentiel leucocytaire. Ces paramètres étaient correctement renseignés dans 53 dossiers, dont 18 sont des veaux de moins de 6 mois.

##### *i. Comptage leucocytaire*

Dans cet échantillon, la moyenne observée est de  $12,8 \cdot 10^9$  leucocytes/L, ce qui est supérieur à la valeur haute de l'intervalle de référence ( $[4-12] \cdot 10^9$  cellules/L, cf Tableau 3). Dix-sept bovins ont un comptage leucocytaire en dehors de l'intervalle de référence, dont 8 sont des veaux.

Dans l'échantillon des adultes, la moyenne est à  $10,4 \cdot 10^9$  leucocytes/L tandis qu'elle atteint  $16,5 \cdot 10^9$  leucocytes/L chez les veaux.

##### *ii. Différentiel leucocytaire*

Le pourcentage moyen de neutrophiles de l'échantillon complet est de 55% et le nombre absolu atteint  $6,9 \cdot 10^9$  cellules/L ce qui est au-delà de l'intervalle de référence. Les adultes sont en moyenne à  $5,6 \cdot 10^9$  neutrophiles/L et les veaux à  $9,5 \cdot 10^9$  cellules/L.

Les lymphocytes sont dénombrés à  $3,3 \cdot 10^9$  cellules/L en moyenne et représentent 34,9% de la population de leucocytes ce qui est en deçà de l'intervalle de référence ( $[2,5-7,5]$ , cf Tableau 3). Pour l'échantillon des adultes, la valeur absolue est à  $3,2 \cdot 10^9$  lymphocytes/L en moyenne et se situe dans l'intervalle de référence. Tandis qu'elle atteint  $9,5 \cdot 10^9$  cellules/L chez les veaux et dépasse la valeur haute de référence.

#### **5) Biochimie**

Les résultats biochimiques ont été utilisés pour obtenir le taux de protéines totales associées à l'albumine, le dosage de globulines et le fibrinogène. Sur notre population initiale, 152 dossiers possèdent ces renseignements complets (adultes et veaux compris).

Le taux moyen de protéines totales est de 81,2 g/L avec un écart-type de 17,1 g/L. La concentration moyenne en globulines est de 34,6 g/L avec un écart-type de 13,2 g/L.



Le taux de fibrinogène moyen atteint 6,3 g/L dans la population totale : 4,7 g/L dans l'échantillon des adultes et 7,6 g/L chez les veaux. Ces valeurs sont élevées puisque le taux ne dépasse pas 5 g/L en conditions physiologiques (cf Tableau 4).

## **D- Traitement**

### **1) Durée hospitalisation**

Pour deux bovins, les dates de sortie n'ont pas été correctement renseignées : l'une était manquante, l'autre n'était pas cohérente par rapport à sa date d'entrée.

En moyenne pour les veaux de moins de 6 mois, la durée d'hospitalisation est de 11 jours avec un écart-type de 11 jours. Chez les adultes, l'hospitalisation dure en moyenne 16 jours mais la variabilité de ce paramètre est plus grande puisque l'écart-type est de 18 jours.

### **2) Choix du traitement**

#### *i. Molécules*

La grande majorité des animaux a reçu un traitement antibiotique à l'hôpital de l'ENVV. Certains avaient déjà reçu un premier traitement par leur éleveur et n'en ont pas eu à nouveau au cours de leur hospitalisation. Les substances les plus utilisées sont la pénicilline G, l'amoxicilline et des molécules appartenant à la famille des macrolides (tylosine, spiramycine) (Figure 12).

Un AINS a systématiquement été administré.

Trois veaux et un bovin adulte ont reçu une transfusion sanguine.

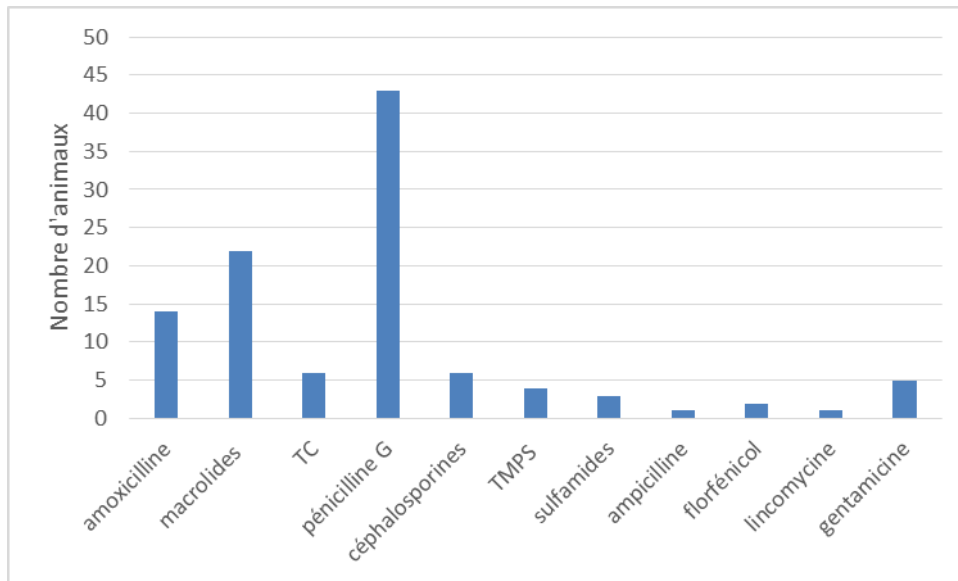


Figure 12 : Répartition des antibiotiques administrés à l'ENVT aux bovins atteints d'arthrite septique

ii. *Lavage articulaire*

Un lavage articulaire a été entrepris chez 15 bovins adultes et 17 veaux.

iii. *Chirurgies*

Une arthrotomie a été réalisée chez 2 adultes et 1 veau.

L'arthrodèse a été réalisée chez 2 adultes et 2 veaux.

Vingt-cinq adultes et 7 veaux ont été amputés : plusieurs d'entre eux présentaient une arthrite avec trajets fistuleux, certains une ostéolyse de P2/P3

### 3) Devenir des animaux

Sur les 143 veaux admis à la clinique des Ruminants de l'ENVT, la majorité a été accueillie aux hôpitaux de Ruminants et d'autres, morts en élevage, ont été adressés directement au service d'autopsie de Ruminants (Figure 13) :

- 48% ont été euthanasiés (dont 1% arrivés morts pour autopsie) ;
- 38% sont décédés de leur mort naturelle (dont 15% arrivés morts pour autopsie) ;
- 14% sont retournés en élevage

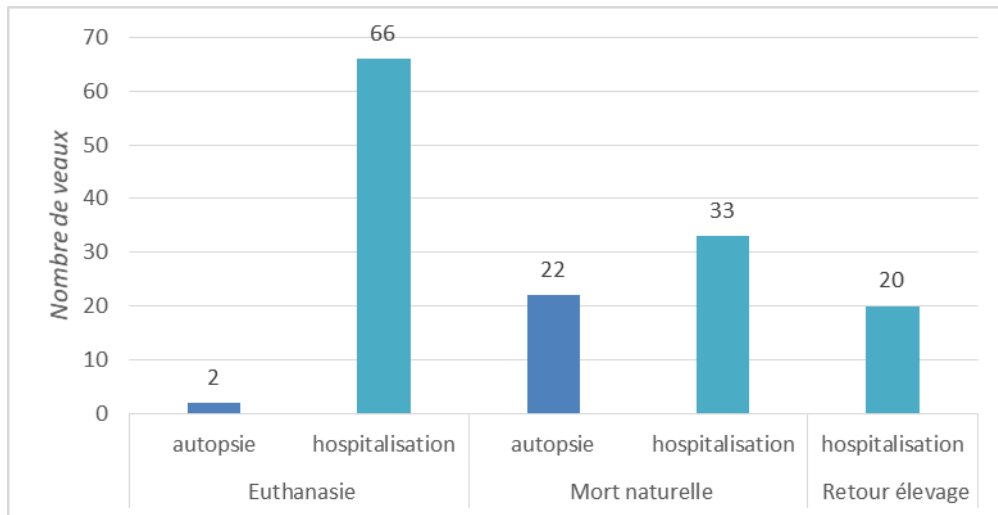


Figure 13 : Comparaison de l'avenir du veau (euthanasie, mort naturelle ou retour élevage) en fonction de son motif d'entrée à l'ENVT

Sur les 204 bovins adultes (Figure 14) :

- 64% ont été euthanasiés (dont moins de 1% arrivés morts pour autopsie) ;
- 7% sont décédés de leur mort naturelle (dont 5% arrivés morts pour autopsie) ;
- 29% sont retournés en élevage après hospitalisation.

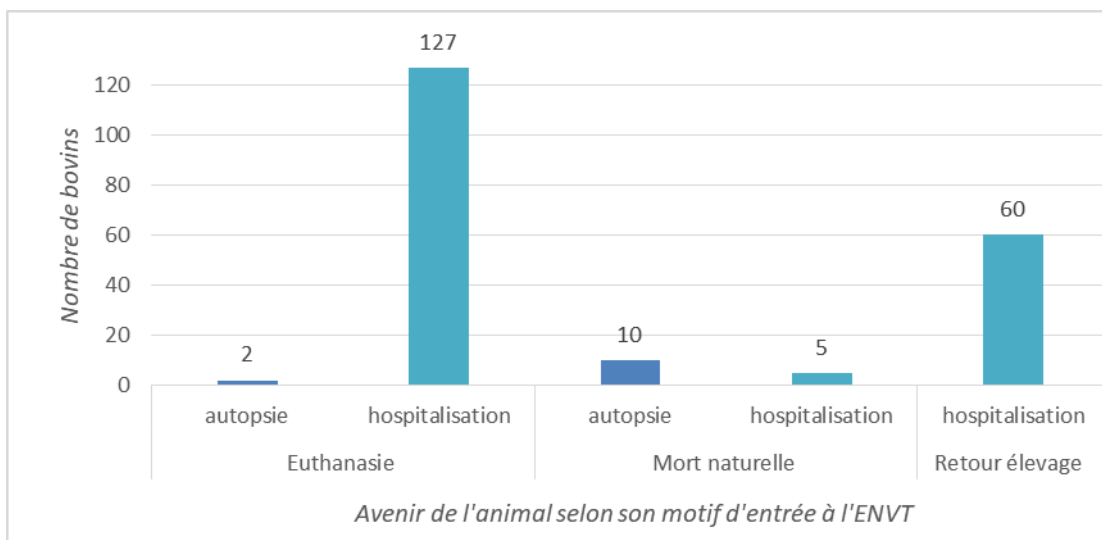


Figure 14 : Comparaison de l'avenir du bovin adulte (euthanasie, mort naturelle ou retour élevage) en fonction de son motif d'entrée à l'ENVT

#### 4) Efficacité des lavages articulaires et chirurgies

Parmi les 17 lavages articulaires entrepris chez les veaux, plus de la moitié ont une issue positive puisque l'animal est rentré en élevage dans 53% des cas (Figure 15). Le veau ayant subi une arthrotomie fait partie de cette catégorie.

Les 2 veaux décédés naturellement étaient à des stades critiques avec déshydratation clinique et tuméfaction associée à l'arthrite septique pour l'un d'entre eux.

Sur les 6 animaux euthanasiés après lavage articulaire, la moitié d'entre eux était atteint d'une pathologie respiratoire (bronchopneumonie), l'un était sujet d'un retard de croissance de cause inconnue et un autre était affecté d'arqûre et bouleture.

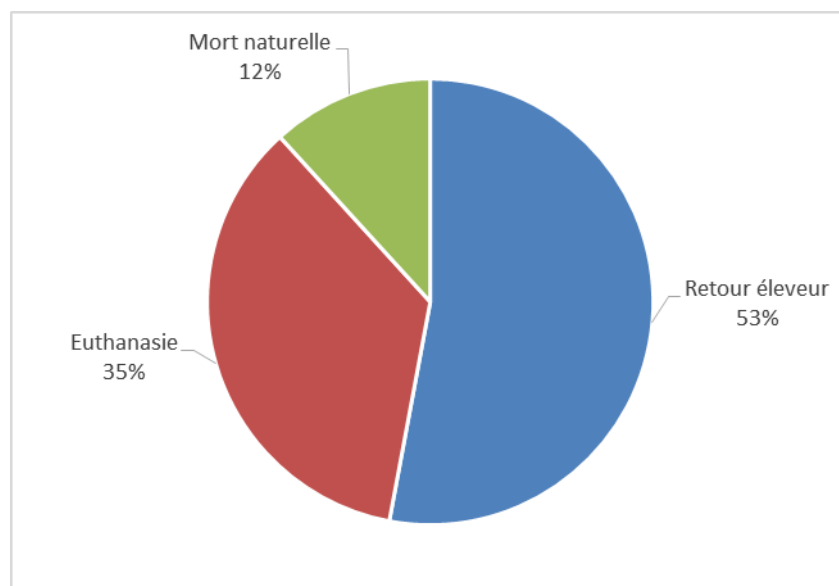


Figure 15 : Devenir des veaux ayant reçu un lavage articulaire (en %)

Les deux arthrodèses réalisées n'ont pas eu d'issue positive : l'un des veaux a été euthanasié suite à une absence d'amélioration après la chirurgie, l'autre qui avait une arthrite septique avec fistule est mort naturellement.

Concernant les adultes, sur les 15 vaches ayant reçu un lavage articulaire :

- 8 sont rentrées chez leur éleveur, et 3 d'entre elles ont bénéficié d'un parage au cours de leur hospitalisation ;
- 7 ont été euthanasiées, dont une qui avait eu une arthrodèse et une qui avait eu une arthrotomie ;
- aucune n'est morte naturellement.

Les vaches euthanasiées avaient pour moitié une endocardite associée, 2 avaient de multiples abcès et 2 autres présentaient des arthrites septiques suppurées.

L'un des bovins ayant eu une arthrodèse a pu rentrer dans son élevage pour réforme avec toutefois un risque de saisie partielle à cause des abcès présents.

## DISCUSSION

### *Représentation des races*

Chez les veaux, la race la plus représentée dans l'échantillon est la Blonde d'Aquitaine car l'ENVN se situe dans une région où cette production est dominante. Chez les adultes, la Prim'Holstein prédomine devant la Blonde d'Aquitaine. Les races laitières sont effectivement largement décrites en ce qui concerne les pathologies locomotrices, comme notre étude bibliographique l'a prouvée. Ceci peut s'expliquer par la conduite d'élevage propre à la filière laitière : le passage en salle de traite permet une observation quotidienne des vaches et une réactivité précoce en cas de boiterie. Le système de production laitier est aussi directement mis en cause : la nature des bâtiments utilisés et le degré d'intensification de l'élevage sont incriminés. Il est donc nécessaire d'insister sur le nettoyage des bâtiments et le contrôle de l'humidité pour limiter la prolifération trop importante de germes pathologiques et limiter les surfaces glissantes qui sont deux facteurs favorisant les arthrites septiques.

### *Durée d'évolution*

Chez les adultes, la durée d'évolution de l'arthrite septique est plus difficile à définir que chez les veaux. Les vaches demandent moins de soins que les veaux et les signes d'arthrites peuvent passer inaperçus pendant plusieurs jours voire semaines.

### *Articulations atteintes*

Dans notre échantillon, les jeunes bovins comme les adultes sont le plus souvent touchés au niveau du jarret, du carpe ou du grasset. C'est ce que la littérature annonce pour les veaux, à savoir le carpe et le grasset. Tandis que pour les adultes le tarse et le boulet étaient les plus décrits. Ce sont des groupements d'articulations dont les cavités articulaires communiquent plus ou moins entre elles.

### *Pathologies sous-jacentes*

Les veaux présentent en majorité des polyarthrites, ce qui laisse penser à une arthrite tertiaire avec diffusion hématogène. Cela coïncide avec un processus septicémique retrouvé chez la moitié des veaux et une atteinte généralisée des autres organes. Une origine primaire ombilicale traduit souvent un manque d'hygiène ou de soins du nombril à la naissance. Les infections digestives ou respiratoires révèlent davantage une atteinte virale. Ces constats démontrent que la prise en charge de l'arthrite doit être globalisée. Le traitement

médicamenteux nécessite d'être accompagné de mesures prophylactiques telles que le nettoyage et la désinfection de cette zone du nombril.

Parmi les traumatismes, reflétant une arthrite primaire, plusieurs veaux ont été retrouvés piétinés par leur mère ou couchés sous elle. Il s'agit pour 5 d'entre eux d'un vêlage difficile ou d'une extraction forcée causant une blessure à l'un des membres. La cause congénitale est liée à un retard de croissance dès la naissance ou une pathologie arqûre et bouleture.

Chez les adultes, les monoarthrites sont dominantes. L'hypothèse d'une arthrite primaire est à retenir avec pour origine la plus probable une lésion par corps étranger tel qu'un caillou, un coup de fourche ou une chute. Souvent un abcès, un phlegmon voire une tuméfaction est visible sur la zone et permet de confirmer l'hypothèse.

Quand l'animal présente une polyarthrite avec d'autres pathologies rapportées, pour le tiers d'entre eux présentant un trouble cardiaque, il s'agit principalement d'endocardites et plus rarement de thrombose de la veine cave. La prévalence des endocardites dans notre population dépasse alors les 10%, ce qui est supérieur à la prévalence dans une population moyenne de bovins [35]. La bactérie la plus fréquemment isolée pour cette pathologie est *Truperella pyogenes*, comme c'est le cas pour les arthrites septiques. La polyarthrite est d'ailleurs parfois un des signes d'infection motivant une consultation vétérinaire et permettant de suspecter une endocardite, souvent sous-diagnostiquée et découverte à l'autopsie.

Les troubles digestifs sont très souvent associés à une réticulo-péritonite traumatique. Dans ce cas, les bactéries diffusent par voie sanguine depuis le foyer infectieux primaire, localisé au niveau de la paroi du réseau qu'un corps étranger a perforé.

Tandis que les mammites et endométrites dominent les atteintes de l'appareil génital et mamelles.

Six cas sont compliqués d'infestation parasitaire : besnoitiose, strongylose digestive, moniezirose, paramhistomose, dictyocaulose. Ce type d'associations de pathologies est assez peu décrit dans la littérature.

### *Examen cytologique*

L'examen macroscopique du liquide articulaire semble quasiment suffisant pour diagnostiquer l'arthrite septique puisque près de 95% des cas de notre étude ont un liquide synovial d'aspect modifié.

La concentration en protéines totales de notre échantillon ne dépasse pas le seuil fixé pour caractériser une arthrite infectieuse (45g/L). Alors que la cellularité totale est nettement au-dessus du seuil (25 000 cellules/  $\mu$ L). Bien qu'une leucocytose neutrophilique soit souvent caractérisée, son absence n'exclut en aucun cas le diagnostic. L'ensemble de ces critères cytologiques semblent avoir une bonne spécificité mais une sensibilité qui n'est pas optimale. Une hypothèse d'arthrite septique ne peut être écartée par des valeurs en deçà des seuils cités ci-dessus.

### *Examen bactériologique*

Comme il était attendu au vu de notre étude bibliographique, peu de cultures bactériologiques ont pu révéler l'agent étiologique.

Une grande majorité des résultats négatifs ou non conclusifs était issue de prélèvements de bovins atteints d'arthrite septique chronique et déjà traitée par l'éleveur avant d'arriver aux hôpitaux. Cela confirme l'importance d'entreprendre la recherche bactériologique avant toute mise en place de traitement si la connaissance de l'agent étiologique est nécessaire.

### *Efficacité des traitements et pronostic*

Le lavage articulaire semble efficace puisque 60% des adultes et 50% de veaux traités sont rentrés dans leur élevage. Il est donc pertinent de proposer un lavage articulaire en complément du traitement médical antibiotique.

L'efficacité d'un traitement chirurgical est à considérer ici avec précaution en raison des faibles effectifs représentés dans notre étude. Néanmoins, si l'évolution favorable de l'arthrite suite à une intervention chirurgicale est prouvée, il faut garder à l'esprit la charge que représente le post-opératoire par les soins à réaliser quotidiennement : drainage régulier de l'articulation, renouvellement du bandage et du pansement. Ces gestes de nursing sont autant de temps et de frais à ne pas négliger dans la décision d'entreprendre une chirurgie ou non. L'évaluation du pronostic permet dans ce cas d'estimer l'intérêt de commencer de tels soins.

L'arthrite septique est rarement de bon pronostic même si cette pathologie n'est guère mortelle chez l'adulte (7% décédés de leur mort naturelle). En revanche, le veau, plus fragile et plus sujet à la septicémie, décède probablement de l'affection primaire en cause (cf. Figure 13 et Figure 14). Les veaux décédés sont souvent des cas d'arthrites déjà avancées (tuméfaction, suppuration) avec un état clinique dégradé (abattement sévère, déshydratation, décubitus)



Les résultats de notre travail sur l'efficacité des traitements soulignent que la présence d'une fistule, d'un processus de suppuration ou d'une tuméfaction au niveau de l'articulation atteinte assombrit fortement le pronostic. Pour notre échantillon, ces atteintes n'ont jamais été curables.

Les veaux ayant une atteinte respiratoire - une bronchopneumonie le plus souvent - ont un pronostic très réservé, malgré les lavages articulaires réalisés au niveau de l'articulation affectée. *Pasteurella multocida* et *Mycoplasma bovis* sont deux bactéries fréquemment isolées dans le cas de bronchopneumonie et d'arthrites septiques chez le veau. Cela démontre l'importance de gérer les facteurs permettant de juguler le développement de ces bactéries, notamment l'ambiance et la ventilation du bâtiment.

Les vaches euthanasiées malgré un traitement par lavage articulaire étaient souvent atteintes d'une endocardite. En effet, sur tous les bovins ayant une arthrite septique concomitante avec une endocardite, seuls 2 d'entre eux sont retournés dans leur élevage. Comme nous l'avons décrit précédemment, les endocardites noircissent le tableau clinique et le pronostic de l'animal.

*A contrario*, le parage associé au traitement semble être un bon moyen d'améliorer le pronostic puisqu'une grande partie des vaches rentrées en élevage avaient bénéficié d'un parage au cours de leur hospitalisation.

En conclusion, nos résultats révèlent qu'en cas de pathologie sous-jacente, notamment d'endocardite chez les adultes et de bronchopneumonie chez les veaux, les chances de guérison de l'animal sont nettement amoindries. Dans ce cas, le traitement de l'arthrite septique s'avère quasiment superflu puisqu'insuffisant. Une fois encore, cela témoigne de l'importance de se concentrer sur la prévention des boiteries - parage régulier notamment et gestion de l'ambiance du bâtiment – et d'une prise en charge précoce pour éviter d'atteindre des stades d'arthrites avec fistule ou ostéolyse incurable.

#### *Limites de l'étude*

Le biais de recrutement est la principale limite de cette étude : les individus sont sélectionnés parmi une population d'animaux référés au centre hospitalier. Les animaux ont déjà été examinés par leur vétérinaire traitant, rallongeant ainsi la durée d'évolution de la pathologie, diminuant les chances de guérison et assombrissant le pronostic. Ils ont souvent déjà reçu un premier traitement dans leur élevage, ce qui fausse les résultats de la bactériologie.

Le stade est généralement déjà avancé lors de leur arrivée à la clinique des Ruminants de l'ENVT ce qui laisse moins de chance de guérison aussi.

D'autre part, de manière inhérente à une étude rétrospective, un biais de mesure est inévitable. Le protocole n'étant pas standardisé, les données ne sont pas exhaustives pour chaque dossier médical.



## CONCLUSION

L'arthrite septique est relativement fréquente chez les bovins et nécessite d'être prise en charge le plus précocement possible pour avoir la meilleure issue.

Les veaux atteints sont plus sensibles que les adultes et l'arthrite est très souvent causée par une omphalite. La prise en charge nécessite d'être globalisée en associant mesures prophylactiques (nettoyage des bâtiments, désinfection du nombril) et traitement antibiotique voire chirurgical. La recherche de facteurs favorisants, en particulier l'âge ou la présence d'une pathologie sous-jacente, peut permettre de mieux juguler l'infection, car ils sont liés à une morbidité augmentée. Enfin, déterminer le pronostic permet d'adapter la thérapeutique et limiter des frais de traitements inutiles.

Les résultats révèlent que l'arthrocentèse et l'observation macroscopique du liquide synovial sont essentiels pour le diagnostic. Le comptage cellulaire est l'élément le plus fiable pour établir un pronostic. La radiologie demeure un outil efficace pour préciser le pronostic même s'il n'est pas essentiel.

Néanmoins, il est important de rappeler que cette étude s'est basée sur des cas d'animaux référés aux hôpitaux de l'ENVV. Afin de généraliser les résultats obtenus, il serait souhaitable de réaliser une étude prospective standardisée avec un plus grand nombre d'individus.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] B. FAYE et J. BARNOUIN, «Les boiteries chez la vache laitière,» *INRA Prod. Anim.*, pp. 227-234, 1988.
- [2] A. RUSSEL, G. ROWLANDS, S. SHAW et A. WEAVER, «Survey of lameness in British dairy cattle,» *Veterinary Records*, pp. 155-160, 1982.
- [3] EVANS H.E., *Miller's Anatomy of the dog*, Saunders, 4th edition.
- [4] D. ACHARD, «Évaluation du lavage articulaire avec des salines hypertoniques dans le traitement de l'arthrite septique chez le veau,» 2011.
- [5] MC WILLAMS P. et FRIEDRICH KR., «Laboratory evaluation and interpretation of synovial fluid,» *Vet clinics of north america : large animal practice*, pp. 153-178, 2003.
- [6] J. BAILEY, «Bovine Arthritides : Classification, diagnosis, prognosis and treatment,» *Veterinary clinics of north america : food animal practice*, pp. 41-51, 1985.
- [7] SARTELET A et TOUATI K, «Approche de l'arthrite septique du veau,» *Le point vétérinaire*, n° %1302, pp. 61-65, 2010.
- [8] FRANCOZ D., «Suivi bactériologique et cytologique post-traitement du liquide articulaire lors d'arthrite septique expérimentale chez le veau,» 2004.
- [9] WAYNE MC WRAITH C., «Treatment of infectious arthritis,» *Vet clinics of north america : large animal practice*, pp. 363-374, 1983.
- [10] J. LAPOINTE, S. LAVERTY et J. LAVOIE , «Septic arthritis in 15 Standardbred racehorses after intra-articular injection,» *Equine Vet J*, vol. 24, pp. 430-434, 1992.
- [11] C. CONSTANT , S. NICHOLS, A. DESROCHERS, M. BABKINE, G. FECTEAU, J.-H. FRAIBROTHER et D. FRANCOZ, «Clinical findings and diagnostic test results for calves with septic arthritis : 64 cases (2009-2014),» *J Am Vet Med Assoc.*, vol. 252, n° %18, pp. 995-1005, 2018.
- [12] FRANCOZ D. et DESROCHERS A., «Bacterial Culture Results of Septic Arthritis in Cattle : a retrospective study of 172 cases,» 2022.
- [13] J. BUTLER, A. SICKLES , C. JOHANNIS et R. ROSENBUSCH, «Pasteurization of Discard Mycoplasma Mastitic Milk. Used to Feed Calves: Thermal Effects on Various Mycoplasma,» *Journal of Dairy Science*, vol. 83, n° %110, 2000.

- [14] CHAMORRO M.F., REPPERT E.J., ROBINSON L. et al., «Factors associated with septic arthritis of the distal interphalangeal joint in beef cattle: A case-control study,» *The Veterinary Journal*, vol. 244, pp. 104-111, 2019.
- [15] K. WAHL, S. B. ADAMS et G. E. MOORE, «Contamination of joints with tissue debris and hair after arthrocentesis: the effect of needle insertion angle, spinal needle gauge, and insertion of spinal needles with and without a stylet,» *Veterinary Surgery*, vol. 41, pp. 391-398, 2012.
- [16] K. NUSS, SILKE HECHT, J. MAIERL, R. WELLER et U. MATIS, «Zur punktion der gliedmaßengelenke beim Rind,» *Tierärztliche Praxis. Ausgabe G, Grosstiere/Nutztiere*, vol. 30, pp. 226-232, 2002.
- [17] ANDERSON D. et RINGS M., *Current Veterinary Therapy : Food Animal Practice*, 5e ed. Saunders, 2008.
- [18] C. ROHDE, D. ANDERSON et A. DESROCHERS, «Synovial Fluid Analysis in Cattle A Review of 130 Cases,» *Veterinary Surgery*, vol. 29, pp. 341-346, 2000.
- [19] A. DESROCHERS, «Septic arthritis,» chez *Farm Animal Surgery*, Saunders, 2004, pp. 330-336.
- [20] VERSCHOOTEN F. et DEMOOR A., «Infectious Arthritis in Cattle : A Radiographic Study,» *Veterinary Radiology & Ultrasound*, vol. 15, pp. 60-69, 1974.
- [21] J. KOFLER, «Diagnostic imaging in bovine orthopedics,» *Vet Clin Food Anim*, n° %130, pp. 11-53, 2014.
- [22] P. D. CONSTABLE, K. W. HINCHCLIFF, DONE S. H. et W. GRUNBERG, *Veterinary Medicine : a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats*, 11 éd., Elsevier, 2017.
- [23] M. BABKINE, «Echographie du système myoarthrosquelettique des bovins,» *Bulletin de la Société vétérinaire pratique de France*, n° %12, pp. 56-60, 2008.
- [24] HEPPELMANN M., REHAGE M., KOFLER J. et STARKE A., «Ultrasonographic diagnosis of septic arthritis of the distal interphalangeal joint in cattle,» *The Veterinary Journal*, vol. 179, pp. 407-416, 2009.
- [25] BLASER M., BERTANOLI A. et RÄBER M., «Arthroscopic approaches to the fetlock joint of adult cattle: A cadaver study,» *The Veterinay Journal*, vol. 193, pp. 701-706, 2012.

- [26] LARDE H. et al., «Arthroscopy in Cattle - Technique and normal anatomy,» *Vet Clin Food Anim*, pp. 225-245, 2014.
- [27] S. BELLIER et N. CORDONNIER, «Les valeurs usuelles en hématologie vétérinaire,» chez *Revue francophone des laboratoires*, 2010, pp. 27-42.
- [28] B. SMITH, *Large animal Internal medicine*, 4 éd., Elsevier, 2009, pp. 373-436.
- [29] J. AMIOT et R. GUATTEO, «Les arthrites septiques chez le veau : outils et consensus à la disposition des vétérinaires en 2023,» *Bulletin des GTV*, n° %1spécial, pp. 93-102, 2022.
- [30] GILLIAM J.N., STREETER R.N., PAPICH M.G., WASHBURN K.E. et PAYTON M.E., «Pharmacokinetics of florfenicol in serum and synovial fluid after regional intravenous perfusion in the distal portion of the hind limb of adult cows,» *American Journal of Veterinary Research*, vol. 69, pp. 997-1004, 2008.
- [31] HAERDI-LANDERER MC., HABERMACHER J., WENGER B., SUTER MM. et STEINER A., «Slow release antibiotics for treatment of septic arthritis in large animals,» *The Veterinary Journal*, vol. 184, pp. 14-20, 2010.
- [32] D. Francoz , A. Desrochers, G. Fecteau, C. Desautels, J. S. Latouche et M. Fortin, «Synovial fluid changes in induced infectious arthritis in calves,» *J Vet Intern Med*, n° %119, pp. 336-343, 2005.
- [33] LARDE H., NICHOLS S., BABKINE M. et DESROCHERS A., «Arthroscopic approach and intra-articular anatomy of the dorsaland plantar synovial compartments of the bovine tarsocrural joint,» *The Veterinary Surgery*, vol. 46, pp. 145-157, 2017.
- [34] X. VAN HUFFEL, M. STEENHAUT , J. IMSCHOOT et F. VERSCHOOTEN, «Carpal joint arthrodesis as a treatment for chronic septic carpalitis in calves and cattle,» *Vet Surgery*, vol. 18, pp. 304-311, 1989.
- [35] A. ROUSSEL et T. KASARI, «Bacterial endocarditis in large animals. Part II : incidence, causes, clinical signs and pathologic findings,» *Comp. Cont. Educ. Prat.*, vol. 11, p. 769-773, 1989.
- [36] HEPPELMANN M., KOFLER J., MEYER H, REHAGE J. et STARKE A., «Advances in surgical treatment of septic arthritis of the distal interphalangeal joint in cattle : A review,» *The Veterinary Journal*, vol. 182, pp. 162-175, 2009.

- [37] HAERDI-LANDERER MC., SUTER MM. et STEINER A., «Intra-articular administration of doxycycline in calves,» *American Journal of Veterinary Research*, vol. 68, pp. 1324-1331, 2007.
- [38] LARDE H., NICHOLS S., BABKINE M. et DESROCHERS A., «Dorsal Arthroscopic Approach and Intra-Articular Anatomy of the Bovine Antebrachiocarpal and Middle Carpal Joints,» *Veterinary Surgery*, vol. 45, pp. 609-618, 2016.
- [39] A. DESROCHERS et D. FRANCOZ , «Clinical management of septic arthritis in cattle,» *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, vol. 30, pp. 177-203, 2014.
- [40] R. BARONE, Anatomie comparée des mammifères domestiques - Tome 2 Arthrologie et myologie, 3ème éd., pp. 166-167 ; 948-949.



Auteur : Marianne PIAT DEMOOR

## **RESUME**

Les affections articulaires sont fréquentes chez les bovins. Les connaissances actuelles sur les arthrites septiques sont relativement étoffées : la pathogénie, le tableau clinique, le diagnostic et les traitements. Ce travail consiste en une synthèse bibliographique suivie d'une étude rétrospective menée sur 204 bovins adultes et 143 veaux admis aux hôpitaux de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse. Les résultats de l'étude rétrospective concernent la réalisation du diagnostic, les examens cliniques et complémentaires et la prise en charge thérapeutique. L'objectif est de confronter ces informations aux données bibliographiques et d'en tirer des enseignements concrets pour la prise en charge future de tels cas.

*Mots-clés : bovin, arthrite, articulation, ENVT*

## **ABSTRACT**

Joint diseases are common in cattle. Current knowledge about septic arthritis is well documented, covering pathogenesis, clinical presentation, diagnosis and treatment. This work consists of a state of the arts and a retrospective study carried out on 204 adult cattle and 143 calves admitted to the hospitals of the Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse. Results of the retrospective study relate to diagnosis, clinical and complementary examinations, and therapeutic management. The aim is to compare this information with bibliographical data and to work out concrete proposals for the care of animals.

*Key words: cattle, arthritis, joint, ENVT*