

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REpubLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
المدرسة الوطنية العليا للبيطرة
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE - ALGER

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme de MAGISTER

**En
Sciences vétérinaires**

Option : Nutrition et reproduction des bovins

**Par
RAHAB Hamza**

THEME

**ETUDE BACTERIOLOGIQUE DES METRITES CHEZ LA
VACHE LAITIERE**

Devant le jury :

Président : Pr. TEMIM. S, Professeur (ENSV Alger)

Rapporteur : Dr. DARBOUCHE. A, Maitre de conférences (CU de Khenchela)

Examineur : Dr. KHELLEF. D, Maitre de conférences (ENSV Alger)

Examinatrice : Dr. AZEG.N, Maitre de conférences (ENSV Alger)

Examinatrice : Dr. SAHRAOUI.L, Maitre assistant (ENSV Alger)

REMERCIEMENTS

Pour la réalisation de ce travail, je tiens à exprimer mes plus vifs remerciements à :

Professeur TEMMIM. K.S, Professeur à école nationale supérieure vétérinaire, qui me fait l'honneur de présider cette commission d'examen.

Monsieur KHELLEF. D, Maître de conférences à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire m'a fait l'honneur de participer au Jury de soutenance; je l'en remercie profondément.

Je remercie tout particulièrement Dr. SAHRAOUI . L, Maître assistant à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire qui a accepté de juger ce travail, mes sincères remerciements

Je remercie tout particulièrement Dr. AZZAG. N, Maître de conférences à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire qui a accepté de juger ce travail, mes sincères remerciements

Monsieur DARBOUCHE Abdelhak, Maître de conférences au Centre Universitaire de Khenchela, reçoit toute l'expression de ma reconnaissance pour m'avoir proposé ce sujet de recherche, et, pour tout son dynamisme et ses compétences scientifiques qui m'ont permis de mener à bien cette étude.

Mes sincères remerciements à Monsieur Kasseh, Professeur au CHU de Batna, je lui exprime ici toute ma reconnaissance pour m'avoir donné la possibilité de réaliser la partie pratique de ce travail au sein du laboratoire de microbiologie et pour ses conseils constructifs.

Je remercie également Dr. BOUKHELFA, qui m'a accompagné durant tout mon travail au laboratoire de microbiologie et qui était patiente avec moi. Je ne serais jamais en mesure de vous récompenser.

A professeur Ch.HANZEN, qu'il trouve ici l'expression de mes plus vifs remerciements et le témoignage de ma profonde gratitude pour sa gentillesse, sa compréhension, ses encouragements et son aide.

*Mes sincères remerciements aux vétérinaires Dr. Hamid ACHORI, Dr. Mounir MEBARKI,
Dr. Khaled HAMMEM et Dr. Ammar SMASEL pour leur aide dans le terrain.
Mes sincères remerciements à tous les enseignants de l'ENSV ainsi que tout le
personnel, en particulier le personnel de la bibliothèque.
Et à tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail.*

DEDICACES

Je dédis ce modeste travail

**Aux êtres les plus chères à moi, mon père Tayeb et ma
mère Khedidja,**

A ma grand-mère Zineb

**A mes frères : Hichem Mohammed Ghazali, Mouhammed
Abdou et Chemseddine et ma sœur Ghada.**

A mes oncles et tantes, et leurs familles.

A tous mes amis.

Liste des figures

Figure 1. Interaction entre les facteurs prédisposants aux métrites du post-partum.....	14
Figure 2. Incidence des différentes formes cliniques de l'infection bactérienne chez la vache en postpartum.....	15
Figure 3. Bactériologie des utérus avec endométrites hébergeant ou non <i>Arcanobacterium pyogenes</i>	18
Figure 4. Relation entre l'isolement de <i>E. coli</i> à j1 post-partum et celle d' <i>A.pyogenes</i> et anaérobies Gram négatifs	19
Figure 5. Classification du mucus vaginal.....	22
Figure 6. Image échographique d'un pyomètre	24
Figure 7. schéma du protocole d'échantillonnage.	30
Figure 8. écoulement vulvaire purulent	32
Figure 9. écoulement mucueux avec des flocons de pus	32
Figure 10. schéma du déroulement des visites.....	33
Figure 11. Ecouvillon utilisé pour le prélèvement bactériologique avec le milieu de transport...	35
Figure 12. Taux des prélèvements positifs.....	41
Figure 13. Fréquence d'isolement des bactéries selon le nombre total des souches	44
Figure 14. Fréquence d'isolement des bactéries selon le nombre des prélèvements.....	44
Figure 15. Répartition des prélèvements positifs selon le délai post-partum	45
Figure 16. Répartition des bactéries isolées selon le délai post-partum	47
Figure 17. Répartition des prélèvements positifs selon le score du mucus vaginal.....	47
Figure 18. Répartition des bactéries isolées selon le score du mucus vaginal.....	49
Figure 19. Colonies β hémolytiques d' <i>Arcanobacterium pyogenes</i>	71

Liste des tableaux

Tableau 1. Classification des bactéries selon leur pouvoir pathogène dans l'utérus.....	12
Tableau 2. Répartition des vaches selon le délai post-partum.....	40
Tableau 3. Répartition des vaches prélevées selon le score du mucus vaginal	40
Tableau 4. Répartition et caractéristiques des vaches incluses dans l'étude	41
Tableau 5. Répartition des prélèvements selon les résultats bactériologie.....	42
Tableau 6. Répartition des prélèvements positifs selon le nombre de souches isolées	43
Tableau 7. Répartition des bactéries isolées.	44
Tableau 8. Répartition des bactéries selon le délai post-partum.....	47
Tableau 9. Répartition des espèces bactériennes isolées selon le score du mucus vaginal	49
Tableau 10. Caractéristiques des vaches prélevées.....	55
Tableau 11. Répartition des espèces bactériennes isolées dans l'étude de Bonnett et al. 1990.....	56
Tableau 12. Répartition et caractéristiques des vaches incluses dans l'étude	70
Tableau 13. Caractères biochimiques obtenus sur galeries API 20 STREP avec des souches d' <i>Arcanobacterium pyogenes</i>	71
Tableau 14. <i>Changements taxonomiques du genre Bacteroides</i>	74

Liste des abréviations

<i>A.pyogenes</i> :	<i>Arcanobacterium pyogenes</i> .
AMM :	Autorisation de Mise sur le Marché
APP :	Acute Phase Proteins
BCS :	Body Condition Score
CD 14+ :	Cluster of Diffrenciation 14
CD4+ :	Cluster of Diffrenciation 4
CMH II :	Complexe Majeur d’Histocompatibilité II
FSH :	Follicle Stimulating Hormone
GnRH :	Gonadotropin Releasing Hormone
IgA :	Immunoglobuline A
IgG :	Immunoglobuline G
IGF-1 :	Insuline-like Growth factor 1
IL1 :	Interleukine 1
IL6 :	Interleukine 6
IL8 :	Interleukine 8
LH :	Luteinasing Hormone
LPS :	Lipo-Poly-Saccaride
LTB4 :	Leucotriène B4
MHz :	Méga-Hertz
PGE2 :	Prostaglandine E2
PGF_{2α} :	Prostaglandine F
TLR4 :	Tall-like Receptor 4
TNF alpha :	Tumoral Necrosis Factor alpha

Table des matières

Introduction	1
Etude bibliographique	
I. Post-partum	4
1. Involution utérine.....	4
1.1. Evolution anatomique	4
1.2. Elimination des lochies	4
1.3. Evolution histologique	5
1.4. Evolution bactériologique	5
1.5. Evolution des métabolites de l'acide arachidonique	6
1.5.1. PGF _{2α}	6
1.5.2. PGE ₂	6
1.5.3. LTB ₄	7
2. Reprise de l'activité ovarienne.....	7
II. Immunité de l'utérus	8
1. Immunité innée	8
1.1. Barrières anatomiques et fonctionnels	8
1.2. Cellules endometriales	8
1.3. Neutrophiles	9
2. Immunité acquise	9
2.1. Cellulaire	10
2.2. Humorale	10
Métrites du post-partum	11
1. spécifique et non spécifique du tractus génital de la vache	11
2. Définition de la métrite du post-partum	11
3. Etiologie	11
3.1. Bactéries (facteur déterminant)	12
3.2. Facteurs prédisposant	13
3.2.1. Facteurs liés à l'animal	13
3.2.1.1. Parité	13
3.2.1.2. Environnement hormonal	13
3.2.1.3. Autres	13
3.2.2. Facteurs liés au part	14

3.2.2.1.	Rétention placentaire	14
3.2.2.2.	Dystocie	14
3.2.3.	Facteurs métabolique	14
3.2.4.	Facteurs liés à l'environnement	15
3.2.4.1.	Saison	15
4.	Formes cliniques	15
4.1.	Mérite puerpérale	16
4.1.1.	Définition et synonymes.....	16
4.1.2.	Clinique	17
4.1.3.	Pathogénie	17
4.2.	Endométrite clinique.....	18
4.2.1.	Définition et synonyme	18
4.2.2.	Pathogénie Reprise de l'activité ovarienne	18
4.2.2.1.	Rôle d' <i>Arcanobacterium pyogenes</i> et les anaérobies strictes	18
4.2.2.2.	Rôle d' <i>Escherichia coli</i>	19
4.2.2.3.	Pathogénie	20
4.3.	Endométrite subclinique	21
4.3.1.	Définition et synonymes	21
4.4.	Pyomètre	21
4.4.1.	Définition	21
4.4.2.	Pathogénie	21
5.	Diagnostic	21
5.1.	Mérite puerpérale	21
5.2.	Endométrites et pyomètre	22
5.2.1.	Palpation transrectale	22
5.2.2.	Observation de l'écoulement vulvaire	22
5.2.3.	Examen du mucus vaginal	23
•	Relation entre les agents pathogènes et le mucus vaginal	23
5.2.4.	Examen histologique	23
5.2.5.	Cytologie utérine	24
5.2.6.	Examen échographique	24
5.2.7.	Examen bactériologique	25
5.2.7.1.	Réalisation du prélèvement	25
a.	Matériel	25
b.	Méthode	25

• Biopsie utérine	25
• Lavage de la cavité utérine	26
• Ecouvillonnage	26
5.2.7.2. Culture au laboratoire	26
5.2.7.3. Interprétation des résultats	26
6. Traitement	27
6.1. Hormonothérapie	27
6.1.1. PGF _{2α} et ses analogues	27
6.1.2. GnRH et ses analogues	27
6.1.3. Œstrogènes	27
6.2. Antibiothérapie	27
6.2.1. Voie systémique	28
6.2.2. Voie intra-utérine	28

Etude expérimentale

I. Matériel et méthode	31
1. Constitution de l'échantillon	31
1.1. Protocole de l'échantillonnage	31
1.2. Durée de l'étude	32
1.3. Déroulement des visites	32
2. Prélèvement utérin	35
2.1. Matériel	35
2.2. Méthode	35
3. Transport au laboratoire	36
4. Analyses du laboratoire	37
4.1. Examen bactériologique	37
4.1.1. Ensemencement	37
4.1.2. Identification	37
II. Résultats	40
1. Description de l'échantillon	40
2. Résultats des analyses de laboratoire	42
2.1. Examen bactériologique	42
2.1.1. Les bactéries isolées	43
2.1.2. Répartition des bactéries isolées selon le délai post-partum	46
2.1.2.1. Répartition des prélèvements positifs selon le délai post-partum	46

2.1.2.2.	Répartition des bactéries isolées selon le délai post-partum	46
2.1.3.	Répartition des prélèvements selon le score du mucus vaginal	48
2.1.3.1.	Répartition des prélèvements positifs selon le score du mucus vaginal	48
2.1.3.2.	Répartition des bactéries isolées selon le score du mucus vaginal	49
III.	Discussion	52
1.	Résultats bactériologie	53
1.1.	Prélèvements négatifs	53
1.2.	Bactéries isolées	54
1.2.1.	Etude bactériologique des cas d'endométrites diagnostiqués après 60 jours post-partum	54
1.2.2.	Etude bactériologique des cas d'endométrites diagnostiqués après 60 jours post-partum	56
	Conclusion générale	60
	Références	62
	Annexes	70

Introduction

Introduction

La production rentable de lait repose sur la maîtrise de la reproduction. Une vache ne commence de produire du lait que lorsqu'elle met bas et cette production diminue graduellement et ne revient à son niveau que lorsque la vache met bas de nouveau. De ce fait, l'augmentation des intervalles entre vêlages au delà des normes s'accompagne de pertes économiques importantes. La reproduction est, ainsi, d'une importance vitale pour la production laitière (Ball et Petters, 2004).

La réussite de la reproduction passe par le bon déroulement du post-partum. Chez toutes les vaches, il y a un processus de contamination au vêlage. Les facteurs immunitaires arrivent à éliminer cette contamination chez la majorité des vaches. Cependant, chez certaines vaches, la contamination peut persister et provoquer une maladie utérine (métrite du post-partum). Cette dernière, peut altérer la reproduction de la vache et ainsi sa production. Les métrites du post-partum peuvent s'accompagner d'infertilité, d'infécondité et d'augmentation du taux de réforme pour échec à la reproduction (Gautam et al., 2010, Sheldon et al., 2008).

La pathogénie exacte des métrites du post-partum reste encore un sujet de débat, car l'agent causal spécifique responsable des signes de l'infection n'est pas connu (Lewis, 1997). La survenue de cette pathologie dépend d'un équilibre entre une infection bactérienne au vêlage et l'immunité de la vache.

L'isolement d'un micro-organisme de la lumière utérine chez une vache présentant une métrite du post-partum n'est pas suffisante pour déterminer son implication dans cette pathologie. Les résultats de l'examen bactériologique devraient, donc, être interprétés avec précaution (Hanzen, 2009). Les bactéries isolées sont classées selon leur pouvoir pathogène dans l'utérus (Williams et al, 2005). Ainsi, différentes études ont présenté le rôle majeur d'*Arcanobacterium pyogenes*, d'*Escherichia coli* et les anaérobies stricts à Gram négatif (Azawi, 2008 ; 2010).

En Algérie, peu d'informations sont disponibles concernant les métrites du post-partum. Il paraît donc utile de réaliser plusieurs études pour, d'une part, cerner le rôle exact des métrites dans les problèmes de reproduction et, d'autre part, permettre une meilleure prise en charge des vaches malades. C'est dans ce contexte que vient s'inscrire le présent travail, visant l'aspect bactériologique des métrites du post-partum.

L'objectif de ce travail est, l'isolement et l'identification des bactéries présentes dans la lumière utérine des vaches avec une forme clinique de métrite du post-partum. Ainsi que étudier la relation entre les signes cliniques et la nature de l'infection.

Etude bibliographique

I. Le post-partum

Le post-partum commence chez la vache au moment du vêlage et continue jusqu'à ce que l'involution utérine soit complète et que les cycles œstraux soient repris. La fin du post-partum peut être définie par le premier œstrus qui peut résulter en une gestation. L'allongement du post-partum peut résulter d'un retard d'involution utérine, un retard de la reprise de l'activité cyclique normale ou des deux (Paisley et al., 1986)

1. Involution utérine

1.1. Evolution anatomique

Au vêlage, la corne précédemment gestante est un long sac d'un mètre de long et de 40 cm de diamètre pesant entre 8 et 10 kg. Les modifications anatomiques se traduisent par une diminution du poids et de la taille de l'utérus. Les modifications les plus profondes surviennent dans les 3 premiers jours. Entre le 4^{ème} et le 9^{ème} jour les modifications sont lentes. A j 10 post-partum l'utérus est regroupable par le creux de la main. Chez les vaches normales, on assiste à une augmentation marquée des contractions et une diminution marquée de la taille entre 12 et 14 jours, et vers le 25^{ème} jour les cornes de 2 à 4 cm de diamètre sont presque symétriques (Gier and Marion, 1968, cité par Vallaincourt 1987, Leslie, 1983).

Le col utérin est ouvert à la parturition puis se ferme progressivement. Entre 2 et 3 jours post-partum il devient difficile d'effectuer une exploration de l'utérus à travers le col. L'évolution du col est plus lente que celle des cornes. Elle n'est achevée que vers 40 à 50 jours post-partum (Hanzen, 2009).

1.2. Elimination des lochies

Des écoulements d'origine utérine (lochies) font naturellement suite au vêlage. Les lochies sont constituées principalement de l'accumulation de liquide placentaire, de sang, de débris tissulaires et de l'exsudation endométriale (Vallaincourt, 1987). Durant les premières 24 heures post-partum l'utérus d'une vache normale contient une quantité importante de lochies (plusieurs litres). Mais, la quantité des lochies expulsée par la vulve varie de moins de 100 ml (primipare) à environ 1 litre (multipare) le reste étant résorbé par l'utérus (Hillman et Gilbert, 2008).

La cinétique de l'élimination des lochies ainsi que leur aspect sont importants à considérer par le clinicien. Pendant les 2 à 3 premiers jours, sous l'effet des contractions utérines intenses et le relâchement du col, elle se traduit par un écoulement vulvaire sanguinolent à

sanguinopurulent. Ensuite, les contractions utérines sont moins intenses et le col presque fermé, les contractions disparaissent presque complètement et deviennent muqueuses. Vers 10 à 15 jours, avec l'apparition du premier follicule dominant, et les contractions utérines et le relâchement du col conséquents, apparaît un écoulement jaune brun à rouge témoignant l'expulsion du reste des lochies (Vallaincourt, 1987 ; Ball et Petters, 2004).

1.3. Evolution histologique

Après l'expulsion des membranes fœtales une vasoconstriction rapide aboutit à la nécrose des vaisseaux sanguins caroncules. Elle est suivie par une nécrose puis élimination de la tige caroncule et de l'épithélium recouvrant les caroncules. Un afflux leucocytaire important accompagne la vasoconstriction et est responsable de la phagocytose puis dégradation des tissus nécrosés en substrats simples qui seront absorbés. Vers le 10^{ème} au 12^{ème} jour post-partum la totalité de la masse caroncule est éliminée laissant des vaisseaux sanguins exposés à la lumière utérine. Ces vaisseaux régressent graduellement, par la suite, par hyalinisation (Vallaincourt, 1987 ; Archbald, 1972).

En même temps que ce processus de dégénérescence commence un processus de régénérescence, qui intéresse à la fois l'épithélium caroncule et intercaroncule. Pour ce dernier elle est achevée vers 10 jours. Pour l'épithélium caroncule, à cause des phénomènes de nécrose, l'épithélium formé est éliminé avec les lochies et la formation d'un nouveau épithélium ne commence vraiment qu'une fois la totalité des lochies éliminée, elle n'est achevée que 10 à 12 jours après (Archbald, 1972).

1.4. Evolution bactériologique

Pendant la gestation, l'utérus est stérile (Foldi et al., 2006). Au vêlage le cervix est relâché pour permettre le passage du fœtus, puis des membranes fœtales et lochies. Des bactéries, en provenance de l'environnement de la vache, de son tégument et de ces fèces envahissent ainsi l'utérus (Sheldon et Dobson, 2004). La présence des bactéries est normale durant cette période et peut être détectée chez 90% des vaches. La fréquence d'isolement des bactéries diminue graduellement, et vers 45 jours post-partum 9% ou moins de vaches normales ont une culture positive (Bondurant, 1999). Il faut d'ailleurs signaler, qu'on assiste à un processus de contamination élimination et re-contamination et non à une simple contamination au vêlage (Hanzen et al., 1996; Sheldon et Dobson, 2004).

Une grande variété de bactéries peut être isolée de l'utérus durant les premiers 10 à 15 jours post-partum (Foldi et al., 2006). Ces bactéries représentent une variété de contaminants environnementaux : *Arcanobacterium pyogenes*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas spp.*, *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Pasteurella multocida*, *Clostridium spp.*, *Fusobacterium spp.* et *Bacteroides spp.* et autres (Bondurant, 1999). La présence des germes est sporadique vers 28 à 35 jours et la cavité utérine doit être stérile après (Foldi et al., 2006).

La plupart des germes sont progressivement éliminés au cours des premières semaines post-partum sous l'effet de l'involution cervicale et utérine et de mobilisation des facteurs de défense de l'utérus (Hanzen et al., 1996; Paisly et al., 1986).

1.5. Evolution des métabolites de l'acide arachidonique

1.5.1. PGF_{2α}

Un parallélisme presque parfait existe entre le déroulement de l'involution utérine chez la vache et de la synthèse accrue et massive de la PGF_{2α} en période puerpérale.

Une augmentation de la concentration de la PGF_{2α} survient 24 à 48 heures avant parturition, et se maintient à des concentrations élevées de l'ordre de 500 à 600 pg/ml pendant les 7 à 15 premiers jours du post-partum pour ensuite chuter progressivement et revenir à des valeurs basales inférieures à 10 pg/ml le 21^{ème} jour après la mise bas (Slama et al., 2002).

La PGF_{2α} en post-partum est presque en totalité d'origine utérine. Et a des propriétés lutéolytiques, utérotoniques et immunostimulatrices (Slama et al., 2002).

1.5.2. PGE₂

La PGE₂, dont l'origine utérine exclusive en post-partum n'est pas certaine, agit de façon négative sur l'involution utérine. Cette action serait liée à ses effets myorelaxants et vasodilatateurs entraînant une diminution du tonus utérin, et par son action immunosuppressive. (Slama et al., 2002).

La concentration de la PGE₂ est maximale le jour de vêlage (1,23 +/- 0,34 ng/ml), elle chute ensuite au tiers de sa valeur dès le troisième jour post-partum (0,35 +/- 0,05 ng/ml) pour se maintenir ainsi jusqu'au 15^{ème} jour après vêlage. A partir de cette date, la PGE₂ décroît de nouveau pour atteindre un niveau basal au 18^{ème} jour post-partum (< 0,02 ng/ml) (Slama et al., 2002).

1.5.3. LTB4

Des résultats expérimentales montrent que la capacité de synthèse de LTB4 du tissu caronculaire au début de l'involution utérine (jour 1 post-partum) est d'environ 700 fois plus importante qu'à trois semaines post-partum. En outre, parmi tous les leucotriènes, la leucotriène B4 a le pouvoir leucotactique le plus puissant, elle augmente également la capacité phagocytaire des neutrophiles, importants aussi bien pour la séparation placentaire que pour l'involution utérine (Slama et al., 2002).

2. Reprise de l'activité ovarienne

Une augmentation transitoire de la concentration de FSH survient 2 à 3 jours post-partum. Suivis par le rétablissement de la croissance des vagues folliculaires. Le premier follicule dominant est en place environ 10 jours post-partum (Ball et Petters, 2004). Mais les conditions nécessaires pour l'ovulation et reprise de l'activité cyclique nécessite que le follicule dominant produise suffisamment d'œstrogènes et que la pituitaire puissent réaliser la décharge LH (Ball et Petters, 2004 ; Leslie, 1983). La survenue de la première ovulation varient considérablement entre 4 et 65 jours post-partum (Paisly et al., 1986).

Différents facteurs influencent la reprise de l'activité cyclique en post-partum. Le statut énergétique, surtout la balance énergétique, l'allaitement vs traite, la saison, et l'involution utérine, et les maladies du post-partum (Ball et Petters, 2004).

II. Immunité de l'utérus

Une protection efficace contre l'invasion du tractus génital de la vache par les microorganismes de l'environnement est représentée par les barrières anatomiques et fonctionnelles, tout comme les réponses immunitaires spécifiques et non spécifique. (Bondurant, 1999).

1. Immunité innée

Le système immunitaire inné est le principal responsable de l'élimination de la contamination bactérienne de l'utérus en post-partum. Il comprend les barrières anatomique et fonctionnelle, ainsi que la composante cellulaire (Singh et al., 2008). Si la barrière anatomique est dépassée, les cellules immunitaires spécialisées et les cellules endométriales détecteraient les composants bactériens tels les endotoxines ou les peptidoglycanes via des récepteurs appelés toll-like. Cette reconnaissance induirait la libération en retour de cytokines telles le TNF alpha (Tumoral Necrosis Factor alpha) ou les interleukines IL1, IL6 et IL8 (Beutler et al., 2003). Ces cytokines contribuent à augmenter la mobilisation des cellules immunitaires et la synthèse hépatique de protéines inflammatoires (APP: Acute Phase Proteins) (Sheldon et Dobson, 2004).

1.1. Barrières anatomiques et fonctionnelles

La principale barrière entre l'environnement contaminé et le milieu utérin relativement stérile comprend la vulve, le vestibule et le cervix. Il convient de noter que, bien que la vulve puisse ne paraître comme barrière, elle est, en fait, remarquablement efficace à empêcher la contamination fécale des organes génitaux (Hussain, 1989; Hussain et Daniel, 1992). Chez la vache, le cervix est une barrière formidable composée d'une série d'anneaux de collagène. En outre, le mucus cervico-vaginal (particulièrement important pendant l'oestus) élimine les microorganismes qui pouvaient autrement monter vers l'utérus. (Sheldon et Dobson, 2004). Enfin, les contractions myométriales, assurées par les fibres musculaires longitudinales et circulaires du myometre, représentent une barrière fonctionnelle qui assure l'élimination des lochies et des microorganismes (Paisley et al., 1986). Les propriétés de ses structures sont dynamiques et dépendent de l'environnement hormonal (Singh et al., 2008).

1.2. Cellules endométriales

Récemment Herath et al (2006) ont conclu que les cellules épithéliales et stromal détectent et répondent aux bactéries, ce qui module leur fonction endocrinienne (Azawi, 2008). L'expression du récepteur toll-like 4 (TLR4), dont le rôle est essentiel pour la reconnaissance

de *E.coli* et des LPS, par les cellules endométriales épithéliales et stromales est démontré in vivo (Chapwanya et al.,2009). En plus, L'utérus de bovin, en particulier l'endomètre caronculaire est la source principale de synthèse de la série de la prostaglandine F pendant la période tôt de postpartum (Dhaliwal et al.,2001) car l'hystérectomie élimine complètement l'augmentation de la concentration de PGF2 α tôt en post-partum (Guilbault et al., 1984b, cité par Guilbault et al., 1984a).

1.3. Neutrophiles

Les neutrophiles sont les premières et les principales cellules phagocytaires recrutées de la circulation périphérique en réponse au défi du pathogène (Azawi, 2008). L'action phagocytaire des neutrophiles va dépendre dans un premier temps de leur migration du courant sanguin vers le site d'infection sous l'action de divers facteurs leucotactiques telles que les produits bactériens, composants des cellules détruites et le système de complément. Cette phase de recrutement est directement proportionnelle au nombre de bactéries présentes dans la cavité utérine. A cette première étape succède l'adhésion aux bactéries et leur phagocytose selon un double processus la voie oxydative d'une part par production par exemple de peroxyde d'hydrogène, ou une voie lytique d'autre part grâce à divers peptides et enzymes tels que les défensines, le lysozyme ou la lactoferrine. Le pouvoir phagocytaire des neutrophiles est augmenté juste en post-partum et diminue après (Kim et al., 2005 cité par Singh et al., 2008) . Les vaches dont les neutrophiles ont un pouvoir phagocytaire plus bas en post-partum sont plus disposées à développer une infection utérine. (Zerbe et al., 2000).

2. Immunité acquise

L'immunité acquise à médiation humorale ou cellulaire peut être induite après infection, ou immunisation par présentation d'antigène à la muqueuse du tractus génital ou les autres muqueuses (Cai et al., 1994; Zerbe et al., 2001).

L'antigène absorbé par les phagocytes et présenté avec les molécules de CMH II de ces cellules, stimule la sécrétion par les lymphocytes Th, de cytokines qui vont ainsi stimuler les lymphocytes B pour proliférer en plasmocytes dans l'endomètre et produire des anticorps spécifiques. En plus, ces cytokines induisent la prolifération dans les nœuds lymphatiques locorégionaux de lymphocytes T et B qui vont migrer vers l'endomètre comme cellules effectrices d'une réponse immunitaire spécifique cellulaire et humorale (Singh et al., 2008).

2.1. Cellulaire

L'utérus de la vache est muni d'un arsenal cellulaire et moléculaire capable de générer une réponse immunitaire adaptative à médiation cellulaire. Le stroma endométrial contient des taux élevés de lymphocytes T (CD4+), lymphocytes B et macrophages présentatrices d'antigènes (CD14+) comparé aux autres régions de l'endomètre et au myomètre (Leung et al., 2000 ; cité par Singh et al., 2008).

2.2. Humorale

La production d'anticorps spécifiques est reportée lors de l'inoculation dans l'utérus bovin de *Campylobacter fetus subsp. Venerealis*, *Histophilus somni* (*Haemophilus somnus*) ou *A. pyogenes*. (révisé par Singh et al., 2008). Leur rôle dans l'immunité mucoale est connu, les IgA se lient aux bactéries pour empêcher leur adhésion aux muqueuses, tandis que les IgG opsonisent les bactéries pour stimuler leur phagocytose et destruction par le complément (Butler, 1983). Leurs concentrations diffèrent selon le site du prélèvement, les IgG prédominent dans la lumière utérine et les IgA dans le vagin (Watson et al., 1990). Les IgA sont synthétisés localement dans la surface de la muqueuse de l'utérus bovin, tandis que les IgG proviennent de deux sites, une partie est synthétisée dans l'endomètre et l'autre est dérivée de la circulation périphérique. (Butt et al., 1991).

La présence d'une immunité humorale dans l'utérus pourrait induire une plus grande sensibilité des génisses aux infections utérines (Azawi., 2010).

III. Métrites du post-partum

1. Notion d'infection spécifique et non spécifique du tractus génital de la vache

Les infections spécifiques et non spécifiques du tractus génital surviennent naturellement chez la vache (Arthur et al., 1989).

Les infections spécifiques, dont le germe en cause est connu, peuvent survenir de plusieurs façons. D'une infection dans un autre organe qui se propage vers l'utérus comme la rhinotrachéite infectieuse bovine (IBR), bovine viral diarrhea (BVD) ou la leptospirose. Certains germes qui habitent normalement le vagin peuvent provoquer des métrites comme ureaplasmas, mycoplasmes et *Hemophilus somnus*. Une infection peut survenir aussi lors de la saillie (transmission vénérienne) principalement campylobactériose, vibriose et trichomonose et brucellose. Ces dernières sont les plus importantes mais leur importance a diminué avec la généralisation de l'insémination artificielle (Arthur et al., 1989).

Le plus souvent les infections sont causées par des germes non spécifiques, qui ont accès à l'utérus lors de la contamination au vêlage. Ces germes proviennent de l'environnement de la vache, de son tégument et de ses fèces.

2. Définition de la métrite du post-partum

La métrite du post-partum est désignée le plus souvent par le terme infection utérine du post-partum (post-partum uterine infection). Une infection utérine du post-partum est définie comme une inflammation de la paroi utérine, due aux bactéries qui contaminent l'utérus durant le post-partum. Mais, il faut distinguer entre la contamination, qui peut s'accompagner d'une inflammation physiologique, qui fait partie du processus normal d'involution utérine, et l'infection qui est l'inflammation pathologique qui a un aspect clinique car elle s'accompagne de symptômes cliniques qui rendent nécessaire son traitement et/ou un aspect zootechnique car elle se répercute sur les performances de reproduction (Foldi et al., 2006 ; Hanzen., 1996 ; Sheldon., 2006).

3. Etiologie

La cause exacte des métrites du post-partum n'est pas connue. L'utérus de presque toutes les vaches est contaminé lors du vêlage et la composition de la flore utérine est en fluctuation durant les premières semaines post-partum (Takacs et al., 1990). Dans la plupart des cas la vache arrive à éliminer la contamination spontanément. Par contre, certaines vaches n'arrivent pas à l'éliminer et une métrite s'installe. Des études étaient réalisées pour déterminer les vaches qui

sont, le plus, susceptibles de développer une métrite du post-partum. En plus du rôle déterminant des bactéries contaminants, différents facteurs lié à l'animal ou à la gestion d'élevage sont déterminés comme facteurs de risque pour la métrite du post-partum (Lewis, 1997; Azawi, 2010).

3.1. Bactéries (facteur déterminant)

Les bactéries en cause sont celles qui contaminent l'utérus au vêlage. Ces bactéries peuvent être classées en trois groupes :

- les pathogènes majeurs, souvent associés aux cas de métrites du post-partum : *Arcanobacterium pyogenes*, *Escherichia coli* et certains anaérobies Gram (-) sont le plus souvent liés à cette pathologie. *Proteus sp.* n'est pas généralement cité comme un pathogène majeur. Cependant, d'autres auteurs le considèrent comme l'un des pathogènes majeurs (Williams et al., 2007; McDougall et al., 2011 ; Walsh et al., 2011).
- pathogènes potentiels souvent isolés lors de cas de métrites mais non associés aux lésions endométriales : *Streptococcus sp.*, *Staphylococcus aureus*, *pasteurella sp.*, *bacillus sp.*, et autres. Ces bactéries peuvent provoquer une métrite de post-partum, mais cette infection rarement persiste pour endommager l'utérus et avoir des répercussions sur les performances de reproduction (Paisley et al., 1986).
- contaminants opportunistes : isolées transitoirement de l'utérus et ne sont pas associés aux endométrites.

Tableau 1. Classification des bactéries selon leurs pouvoir pathogène dans l'utérus (Williams et al., 2007)

Pathogènes majeurs	Potentiellement pathogènes	Contaminants opportunistes
<i>Arcanobacterium pyogenes</i> <i>Bacteroides sp.</i> <i>Prevotella melanizingenicus</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Fusobacterium necrophorum</i> <i>Proteus sp.</i>	<i>Bacillus lecheniformis</i> <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Mannheimia haemolytica</i> <i>Pasteurella multocida</i> <i>Peptostreptococcus sp.</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Streptocoque non hémolytique</i>	<i>Clostridium perfringens</i> <i>Klebsiella pneumonia</i> <i>Micrococcus sp.</i> <i>Providencia stuartii</i> <i>Staphylococcus sp. coagulase negative</i> <i>Streptococcus a hémolytique</i> <i>Streptococcus acidominimus</i> <i>Aspergillus sp.</i>

3.2. Facteurs prédisposant

3.2.1. Facteurs liés à l'animal

3.2.1.1. Parité

Cet effet a fait l'objet de discussions contradictoires. Comparées aux multipares, les génisses sont plus sensibles aux infections à cause de la fréquence élevée des dystocies due à l'étroitesse du bassin. En revanche les multipares sont plus susceptibles à développer une rétention placentaire (Lewis, 1997 ; Hanzen, 1996).

3.2.1.2. Environnement hormonal

Les concentrations de l'Œstradiol et la progestérone sont basales en post-partum précoce et l'utérus semble résistant à l'infection bactérienne durant cette période malgré qu'il n'arrive pas à l'éliminer. Ce n'est qu'après la formation du premier corps jaune post-partum, que l'infection s'installe. Les informations fournies par plusieurs études indiquent que l'utérus est plus sensible à une infection utérine en post-partum quand les concentrations de progestérone augmentent. Aucune des vaches qui ont reçu une infusion d'*Arcanobacterium pyogenes* durant la période œstrale n'ont développé une métrite, tandis que toutes les vaches ont développé l'infection lorsque les bactéries sont données après le début de la phase lutéale lorsque les concentrations de progestérone augmentaient (Delvecchio et al., 1994, reporté par Lewis, 2003). Le rôle de l'œstrogène dans l'immunité de l'utérus n'est pas bien élucidé, et que la progestérone certainement diminue la fonction immunitaire de l'utérus, il paraît que la progestérone est l'hormone qui détermine si la vache développe une infection utérine en post-partum (Lewis, 2003).

3.2.1.3. Autres

Des publications récentes citent des facteurs qui ne sont investigués avant et qui pourraient prédisposer à la métrite du post-partum.

Potter et al (2010) ont étudié l'effet de l'angle de la vulve, il a trouvé qu'un angle de la vulve < à 70° par rapport à l'axe horizontale est significativement associé au développement d'une endométrite. De plus, Gautam et al (2010), ont trouvé que la présence d'un urovagin prédispose aux métrites.

3.2.2. Facteurs liés au part

3.2.2.1. Dystocie

Plusieurs études ont reporté le risque de développer une infection utérine en post-partum lors d'un vêlage assisté, par les voies naturelles ou par césarienne (Lewis, 1997 ; Potter, 2010 ; Gautam et al., 2010). Il peut endommager la paroi utérine et apporter d'avantage de contaminants à l'utérus. Par contre, le risque de développer une infection utérine n'était pas significativement différent entre les vaches qui ont subi un vêlage assisté et celles qui ont vêlé sans aide (Hanzen et al., 1996)

La naissance d'un veau male peut, et augmenter le risque d'une intervention lors de vêlage et d'une infection utérine (Potter et al., 2010).

3.2.2.2. Rétention placentaire

La Rétention placentaire est le facteur de risque le plus important pour le développement des infections utérines du post-partum chez la vache (Potter et al., 2010). Cette association s'expliquerait par le fait que la présence du matériel nécrotique dans l'utérus représente un milieu favorable pour la croissance bactérienne (Potter et al., 2010). En plus, la rétention placentaire s'accompagne d'une réduction de l'activité phagocytaire des neutrophiles (Gunnink, 1994 ; cité par Hanzen et al., 1996), d'une synthèse accrue de PGE2 et d'une diminution de la concentration caronculaire de la PGF2 α (Vallancourt, 1987).

La naissance de veaux jumeaux (Bell et Roberts, 2007) ou d'un veau mort-né (Potter et al., 2010) est significativement associée a une rétention des membranes fœtales et aux métrites du post-partum.

3.2.3. Facteurs métaboliques

La note d'état corporel est révélatrice de l'état d'engraissement. Les vaches en état corporel insuffisant sont plus à risque de développer une métrite dans les 20 jours post-partum que celles ayant une note d'état corporel normale (Heurer et al., 1999 ; cité par Froment, 2007). Une balance énergétique négative en péripartum, se traduisant par diminution de la BCS en post-partum peut provoquer des désordres métaboliques qui altèrent la fonction immunitaire de l'utérus (Kim et Suh, 2003). A l'inverse, un état d'engraissement excessif au vêlage, s'accompagnant d'un dépôt de graisse au niveau de la filière pelvienne qui en réduit le diamètre, prédispose aux dystocies et aux métrites (Lewis, 1997).

En plus, les désordres métabolique (hypocalcémie, acétonémie, déplacement de la caillette) sont plus fréquents en post-partum et sont reportées en relation avec le développement d'une métrite de post-partum (Correa et al., 1993 ; Markusfeld, 1987)

3.2.4. Facteurs liés à l'environnement

3.2.4.1. Saison

L'effet de la saison comme un facteur de risque pour les métrites du post-partum est controversé. Lewis et al (1997) suggèrent que l'effet de la saison est plutôt lié aux facteurs de gestion et non pas à la saison elle-même. Potter et al (2010), Kim et Kang (2003) n'ont trouvé aucune relation entre la saison de vêlage et les infections utérines du post-partum.

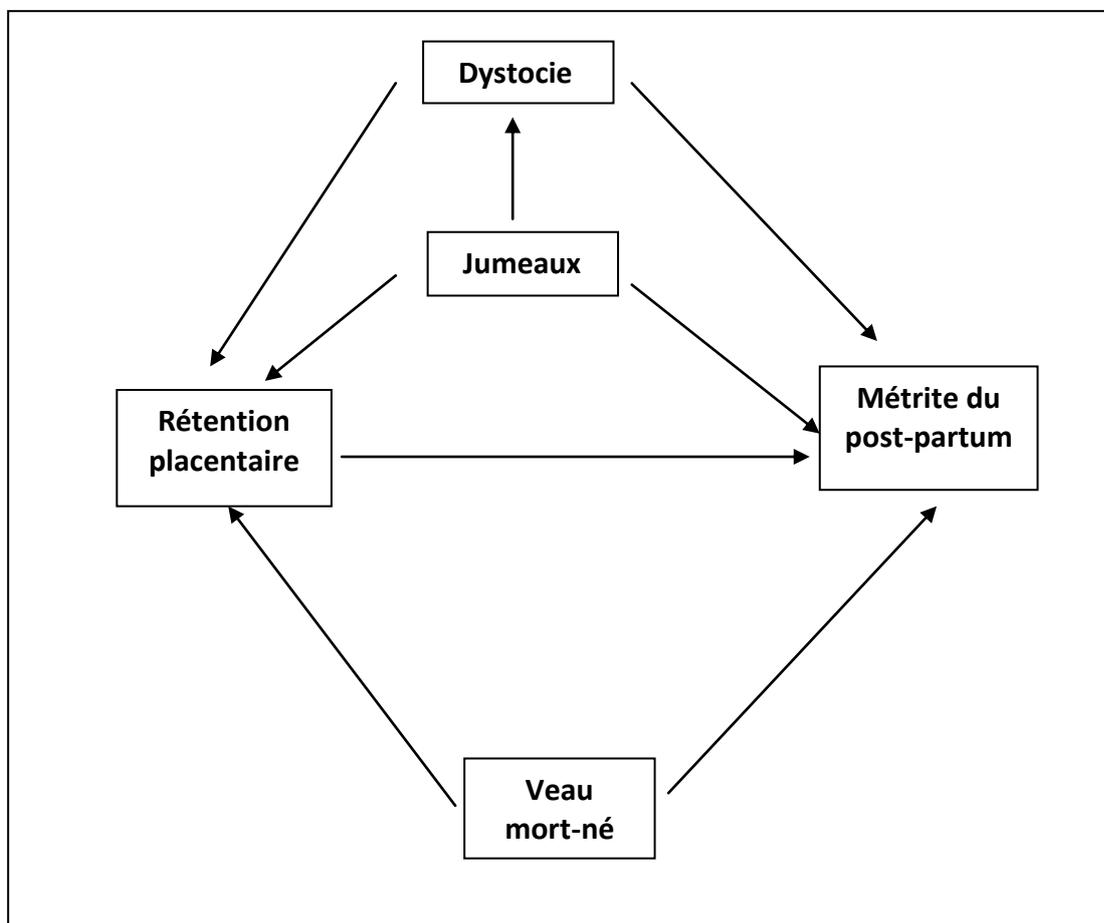


Figure 1. Interaction entre les facteurs prédisposants aux métrites du post-partum

(Smith, 2002)

4. Formes cliniques

Histologiquement, les états inflammatoires de l'utérus sont classés en endométrite si l'inflammation intéresse uniquement l'endomètre, métrite si elle intéresse la totalité de la paroi

utérine, périmérite si elle intéresse la séreuse et paramérite si elle intéresse les ligaments suspenseurs. Cette classification n'est pas pratique (Hanzen, 2009 ; Lewis, 1997 ; Sheldon et al., 2006). D'autres classifications sont proposés, dans le but de classer les infections utérines du post-partum, mais les critères de classification varient beaucoup entre les auteurs ce qui rend difficile la comparaison entre les différentes études (Sheldon et al., 2006; LeBlanc, 2008).

Sheldon et al (2006), ont récemment proposé une classification basée sur des signes cliniques utilisables sur le terrain, elle est mondialement adoptée. Ils ont classé les métrites du post-partum en : métrites puerpérales, endométrites cliniques, endométrites subcliniques, et pyometre. Cette classification sera reprise dans ce travail.

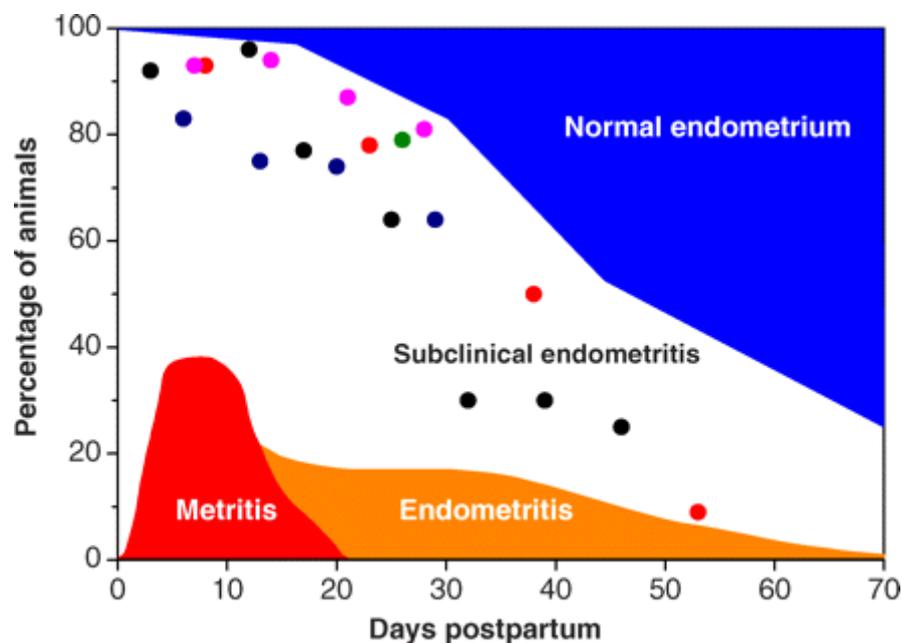


Figure 2. Incidence de l'infection bactérienne chez la vache en postpartum (Sheldon, 2009)

Les différentes formes des infections utérines ont des caractéristiques physiopathologiques et étiologiques relativement similaires. Elles diffèrent en fonction de gravité, de la localisation tissulaire de l'inflammation et de son évolution (Foldi et al., 2006).

4.1. Métrite puerpérale

4.1.1. Définition et synonymes

La métrite puerpérale est la complication du post-partum précoce. Elle survient dans les 21 jours post-partum mais le plus souvent durant la première semaine (LeBlanc, 2008). C'est une

réaction inflammatoire sévère qui intéresse toute les couches de la paroi utérine : endomètre myometre et séreuse (Bondurant, 1999).

4.1.2. Clinique

Cliniquement, Sheldon et al (2006) ont défini un cas de métrite puerpérale comme un animal avec un utérus anormalement large et un écoulement utérin fétide rouge marron, associé à des signes cliniques généraux (chute de la production laitière, et autre signes de toxémie et une température supérieure à 39.5), dans les 21 jours post-partum. Les animaux qui ne présentent pas de signes généraux, mais qui ont un utérus anormalement élargi et un écoulement utérin purulent détectable dans le vagin, dans les 21 jours post-partum, peuvent être classés ayant métrite clinique (Sheldon et al., 2006).

4.1.3. Pathogénie

La métrite puerpérale est une inflammation aigue de l'utérus due à une contamination bactérienne massive (Foldi et al., 2006). Qui s'étend à la totalité de la paroi utérine et peut intéresser la séreuse (périmérite) ou les ligaments suspenseurs (paramérite) (Foldi et al., 2006).

La stagnation des lochies dans la lumière utérine fournit un milieu de croissance excellent pour *Escherichia coli* et les autres coliformes. Cette multiplication résulte en la libération massive des endotoxines (LPS) de ces bactéries (Dohman et al., 2000 ; Mateus et al., 2003). Cependant malgré les taux élevés au niveau de la lumière utérine les endotoxines ne sont pas détectables dans le sang périphérique (Dohman et al., 2000) ou ne sont détectables que dans les cas sévères (Mateus et al., 2003).

Les endotoxines représentent un signal chimiotactique pour les leucocytes qui sont activées et migrent du courant sanguin vers la lumière utérine. En plus, les endotoxines provoquent la libération par les macrophages des médiateurs pro-inflammatoires telles que l'histamine et des cytokines (TNF α et IL1-IL6) et par les cellules endométriales des prostaglandines (PGF2 α , PGE2 et aussi prostacyclines et thromboxanes) (Foldi et al., 2006).

Lorsque les cytokines pro-inflammatoires et les autres produits des macrophages activés atteignent le système nerveux central, ils provoquent des changements importants dans les profils sécrétoires ou les niveaux sériques de nombreux neuromédiateurs et hormones telle que cortisol et catécholamines, prolactine, hormone de croissance, IGF-1, hormones pancréatiques glucorégulatrices (insulin, glucagon), leptine, produits de la thyroïde, et les gonadotrophes (LH) (Huszeinka et al., 2004 ; Kulkzar et al., 2005 cités par Foldi et al., 2006). Et aussi la production

des protéines de la phase aigüe telles que α -acid glycoprotein (α 1-AG) et l' haptoglobine (HP) (Hirvonen et al., 1999; Sheldon et al., 2004b; Williams et al., 2005 cités par Foldi et al., 2006). Les cytokines ou les changements endocriniens et neuronaux médiés par les cytokines jouent un rôle important dans l'apparition des signes généraux (fièvre, perte d'appétit, ...) (Foldi et al., 2006).

4.2. Endométrite clinique

4.2.1. Définition et synonyme

Un cas d'endométrite clinique est défini, selon Sheldon et al (2006), comme la présence chez une vache d'un écoulement utérin purulent détectable dans le vagin 21 jours ou plus post-partum, ou d'un écoulement muco-purulent détectable dans le vagin après 26 jours post-partum.

D'autres auteurs définissent cette infection écoulement utérin purulent ou mucopurulent détectable dans le vagin à partir de 14 jours post-partum (Hanzen, 2009 ; Dohman et al., 1995 ; Gautam et al., 2010).

4.2.2. Pathogénie

4.2.2.1. Rôle d'*Arcanobacterium pyogenes* et les anaérobies strictes

Arcanobacterium pyogenes est la bactérie du loin le plus fréquemment isolée des cas d'endométrites. Une infection aigüe est caractérisée par endométrite légère, cependant, si l'infection persiste pour plus d'une semaine une endométrite sévère se développe (Smith, 2002).

Les anaérobies stricts bacilles Gram négatifs jouent un rôle important dans la pathogénie des endométrites. Ils sont des pathogènes majeurs isolés avec des taux élevés des cas d'endométrites cliniques. Dans l'étude de Dohman et al 1995 80% des vaches avec endométrite clinique hébergeaient des anaérobies stricts. Les anaérobies stricts isolés consistent essentiellement en les genres : *Bacteroides.sp*, *Prevotella melaninogenicus* et *Fusobacterium necrophorum* (les changements taxonomiques doivent être observés. Voir annexe 5).

Dans plusieurs études une association était trouvée entre l'isolement de *Arcanobacterium pyogenes* et les anaérobies Gram négatif (Dohman et al., 1995 ; Bonnett et al., 1991). Il a été suggéré que ces bactéries agissent en synergie. Cette observation est confirmée par des études expérimentales (Roberts, 1967 ; Ingham et al 1968 cités par Paisly et al., 1986). *Fusobacterium necrophorum* produit une leucotoxine qui prévient la phagocytose tandis que *Arcanobacterium pyogenes* produit un facteur de croissance pour *Fusobacterium necrophorum* (Smith, 2002 ;

Gyles et al., 2004). En plus, *Bacteroides* produit une substance qui prévient la phagocytose (Ingham et al., 1968 cité par Paisly et al., 1986).

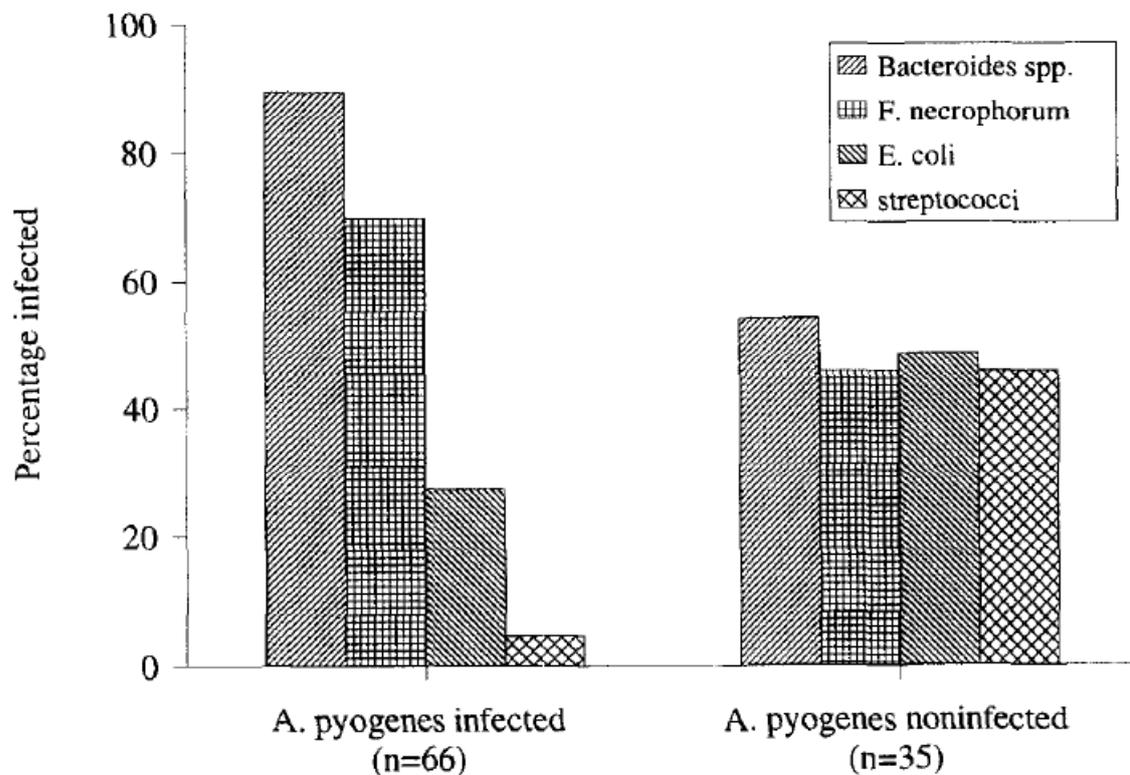


Figure 3. Bactériologie des utérus avec endométrites hébergeant ou non *Arcanobacterium pyogenes* (Dohman et al., 1995)

4.2.2.2. Rôle d'*Escherichia coli*

Dohman et al (2000) ont trouvé une forte corrélation entre la présence d'*Escherichia coli*, et des endotoxines 1 jours post-partum et le développement d'une endométrite 14 jours plus tard. Ils suggèrent que l'infection par *Escherichia coli* dans les premiers jours post-partum favorise le développement d'une endométrite chronique due à *Arcanobacterium pyogenes* et les anaérobies stricts Gram négatifs plus tard.

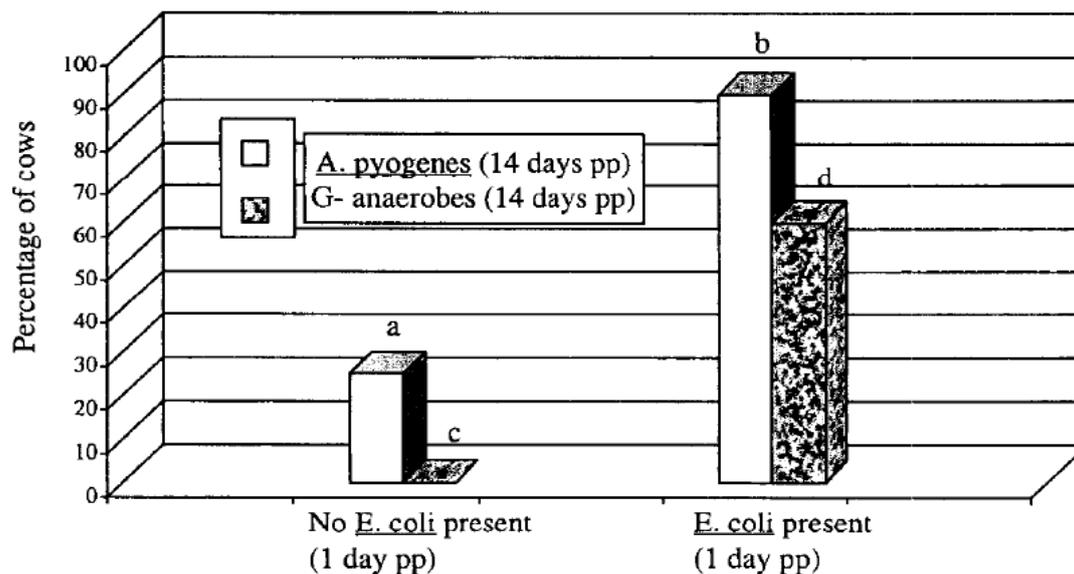


Figure 4. Relation entre l'isolement de *E. coli* à j1 post-partum et celle de *A. pyogenes* et anaérobies Gram négatifs 14 jours plus tard (Dohman et al., 2000)

4.2.2.3. Pathogénie

C'est une inflammation de l'endomètre qui ne s'étend pas au delà du stratum spongiosum (Bondurant, 1999). Ce processus est caractérisé par des changements dégénératifs de l'épithélium superficiel une congestion vasculaire, et œdème du stroma endométrial et migration des polynucléaires neutrophiles et autres cellules inflammatoires (lymphocytes et plasmocytes) vers l'endomètre et la cavité utérine (Foldi et al., 2006).

Le pus contenu dans l'exsudat utérin résulte des neutrophiles morts, bactéries phagocytées et des débris tissulaires (Sheldon et Dobson, 2004). Dans les formes chroniques, le tissu de remplacement peut remplacer le tissu fonctionnel résultant en fibrose périglandulaire, une dégénérescence cystique et une atrophie des glandes utérines (Lewis, 1997).

L'afflux des neutrophiles vers la lumière utérine est observé. La production intra-utérine de $TNF\alpha$, les leucotriens et les eicosénoïdes ($PGF_{2\alpha}$, et PGE_2) qui pourraient représenter un signal chimiotactique de cet afflux. Cependant la libération de ces produits inflammatoires et leur absorption par la paroi utérine restent limitées. Alors, les vaches atteintes d'endométrites ne présentent pas en général des symptômes généraux (Foldi et al., 2006).

4.3. Endométrite subclinique

4.3.1. Définition et synonymes

Une vache avec endométrite subclinique est définie par un taux supérieur à 18% de neutrophiles dans des échantillons de cytologie utérine collectés 21 à 33 jours post-partum, ou >10% de neutrophiles à 34 à 47 jours, en l'absence d'une endométrite clinique (Sheldon et al., 2006).

4.4. Pyomètre

4.4.1. Définition

Est défini comme l'accumulation d'un matériel purulent dans l'utérus en présence d'un corps jaune et d'un cervix fermé (Sheldon et al., 2006).

4.4.2. Pathogénie

Noaks et collaborateurs (1990), ont pu mettre en évidence sur un cas de pyomètre, la présence de *Arcanobacterium pyogenes* et d'autres bactéries Gram-négatifs anaérobies strictes dont principalement les espèces de *Bacteroides sp.*

Quand une endométrite survient après la première ovulation, simultanément avec la formation du corps jaune, le cervix est fermé et l'exsudat purulent (ou mucopurulent) s'accumule dans l'utérus. Cependant, il est inconnu, si la persistance du corps jaune est responsable de la formation du pyomètre ou c'est une conséquence. Le mécanisme exacte de cette pathologie n'est pas connu (Noaks et al., 1990).

5. Diagnostic

5.1. Métrite puerpérale

Cette pathologie survient le plus souvent durant la première semaine post-partum. Les symptômes cliniques sont généralement suffisants pour poser un diagnostic : les symptômes généraux et la présence d'un écoulement utérin d'odeur fétide. La consistance et l'odeur de l'écoulement utérin sont importantes à considérer pour faire la différence entre l'écoulement normal lié à l'élimination des lochies et l'écoulement pathologique. Notons que l'hyperthermie peut être absente dans un grand nombre de cas de métrites puerpérales (Hillam et Gilbert, 2008).

5.2. Endométrites et pyomètre

Le diagnostic d'une endométrite, doit être objectif et mettre de définir les vaches qui sont en risque de réduction de fertilité et de fécondité en plus prendre en considération le cout et le faite de permettre de tirer le traitement adéquat (Lebalnc et al., 2002)

5.2.1. Palpation transrectale

L'évaluation de l'utérus et du cervix par voie transrectale permet l'estimation de la taille et la consistance de l'utérus et du cervix et la symétrie des cornes utérines. Les vaches avec une corne utérine de diamètre supérieur à 8cm, ou un cervix dont le diamètre est supérieur à 7,5cm ont un taux de gestation réduit (Le Blanc et al., 2002). Cependant, cette méthode reste subjective et ne permet pas, souvent, de prendre en compte les variations individuelles quand à l'involution utérine (Azawi, 2008).

5.2.2. Observation de l'écoulement vulvaire

Selon LeBlanc et al 2002, qui a défini les endométrites selon leurs répercussions sur les performances de reproduction (fertilité et fécondité), seulement 24% des vaches diagnostiquées avec endométrites avait un écoulement vulvaire anormal (LeBlanc et al., 2002). La présence d'un écoulement vulvaire anormal pourrait paraître due à une grande quantité de mucus, mais il faut bien signaler qu'une production accrue du mucus vaginal et cervical survient lors de l'œstrus avec les contractions musculaires accrues et ces conditions peuvent aussi favoriser la guérison de l'infection (Gilbert, 1997 ; cité par LeBlanc et al., 2002).

5.2.3. Examen du mucus vaginal

L'examen du contenu vaginal se réalise classiquement au moyen du vaginoscope ou d'un spéculum. L'examen manuel à l'aide de la main ganté est aussi utilisé. Il est également possible d'utiliser le système metricheck, un système métallique d'une longueur de 50 cm doté en son extrémité d'une sphère en caoutchouc (40mm) (Sheldon et al., 2008). Les deux dernières méthodes permettent de retirer de la cavité vaginale le contenu éventuellement présent. Le mucus recueilli peut être classé en différentes catégories selon la proportion et le volume de pus. La classification de Williams et al (2005) est représentée dans la figure suivante.

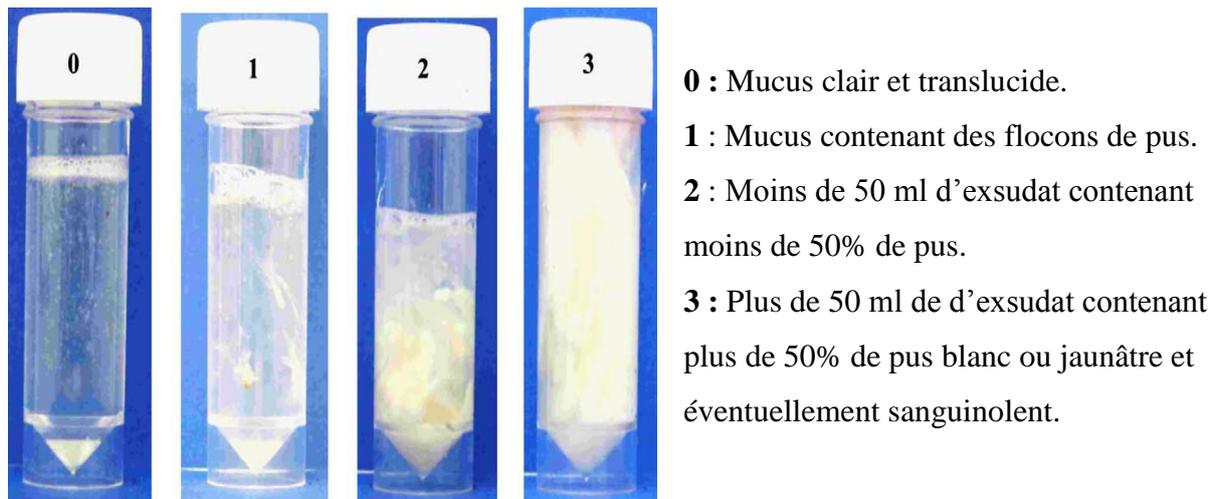


Figure 5. Classification du mucus vaginal (Williams et al., 2005)

- **Relation entre les agents pathogènes et le mucus vaginal**

Le caractère des sécrétions utérines récupérées du vagin est associé qualitativement et quantitativement à l'infection.

Ainsi, on observe une augmentation de la prévalence d'*Arcanobacterium pyogenes* et des anaérobies strictes Gram négatifs avec l'augmentation de la teneur en pus du mucus vaginal (mucus avec des traces de pus, purulent, malodorant avec des traces de pus). (Dohman et al., 1995)

Le caractère quantitatif de la bactériologie des endométrites cliniques était étudié par Williams et al (2005). Il a observé une association entre le caractère du mucus vaginal est la densité de croissance d' *Arcanobacterium pyogenes*, *Fusobacterium necrophorum* et *Proteus sp.* Cependant il a observé une diminution du score du caractère du mucus vaginal et la densité de croissance bactérienne de *Staphylococcus coagulase négatif* et streptocoque α hémolytique et le caractère du mucus vaginal.

5.2.4. Examen histologique

Le prélèvement est réalisé à l'aide d'une pince à biopsie. L'instrument stérile est introduit par voie vaginale, et un fragment de l'endomètre est prélevé (Bonnett et al., 1991). Les fragments prélevés sont évalué pour le degré d'inflammation, la fibrose péri-glandulaire et la dégénérescence glandulaire cystique (Azawi, 2008). L'interprétation des résultats doit prendre en considération le moment du cycle lors du prélèvement. Des polynucléaires neutrophiles peuvent être présents à la surface de l'épithélium, du stroma ou autour des glandes, physiologiquement

autour de l'œstrus (Studer et Morrow, 1980 ; De Bois et Manspeaker, 1986 ; cités par Deguillaume).

Bien que cette technique présente une grande valeur diagnostique (sensibilité, spécificité et valeur prédictive), elle peut s'accompagner de lésions de l'endomètre lors de prélèvement qui ne guérissent pas rapidement. Ceci pourrait avoir des répercussions sur le futur reproducteur de la vache (Bonnett et al., 1993 ; cité par Azawi, 2008)

5.2.5. Cytologie utérine

Le recueil des cellules endométriales se fait soit par lavage de la lumière utérine et récupération du liquide de lavage, soit par une cytobrosse (Plöntzke et al., 2010). Après la réalisation frottis, il est coloré par technique de Wright Giemsa. La lecture se fait en calculant le pourcentage des neutrophiles par rapport aux cellules endométriales (Azawi, 2008 ; Salasela et al., 2010). Le frotti préparé doit contenir des cellules épithéliales (pour confirmer l'emplacement correct de la collection), si aucune cellule épithéliale n'est observée, là il n'est pas sûr que l'échantillon était pris de l'utérus (Salasela et al., 2010).

Les valeurs seuils pour le diagnostic des endométrites subcliniques varient entre les groupes de recherche et avec le délai post-partum (Kasimanickam et al., 2004). Kasimanickam et al (2004) ont défini un examen cytologique positif avec 18% de neutrophiles de 20 à 33 jours post-partum, ou de 10% de 34 à 47 jours post-partum. Kaufmann et al (2009) ont mis une valeur seuil de 15% just avant l'insémination.

5.2.6. Examen échographique

Pour l'examen échographique du tractus génital de la vache on utilise une sonde linéaire, spécialement conçue pour l'examen transrectal (Azawi, 2008). Les sondes de 5 et de 7,5 MHz sont généralement utilisées. Elle présente son plus grand intérêt dans le diagnostic du pyomètre. De plus Kasimanickam et al (2004), a conclu que les vaches avec endométrite subcliniques peuvent être diagnostiquées après examen échographique ayant un liquide intra-utérin.



Figure 6. Image échographique d'un pyomètre

http://www.draminski.com/products/cattle/draminski_animalprofi_dla_bydla_usg_z_sonda_sektorowa/zdjecia_diagnostyczne/ropomacizze

5.2.7. Examen bactériologique

5.2.7.1. Réalisation du prélèvement

a- Matériel

Différentes approches étaient utilisées pour le réaliser un prélèvement utérin en vue d'un examen bactériologique : biopsie utérine (Bonnett et al., 1991), écouvillonnage de la paroi utérine (Williams et al., 2005 ; Azawi et al., 2007 ; Dohman et al., 1995), lavage utérin (Galvão et al., 2008), cytobrosse. Les méthodes les plus employées sont la biopsie utérine ou l'écouvillonnage de l'utérus.

b- Méthode

Un lavage puis stérilisation de la région péri vulvaire est nécessaire avant de réaliser le prélèvement.

- ***Biopsie utérine***

Le prélèvement est réalisé à l'aide d'une pince à biopsie, comme décrit pour l'examen histologique.

- **Lavage de la cavité utérine**

Pour la réalisation du lavage une sonde à deux (02) voies (sonde de Foley) est utilisée. Au moyen d'une seringue, 20 ml d'une solution isotonique saline est injectée, dans la lumière utérine, puis récupérée. Ensuite, 10 ml du liquide récupéré est mise dans un tube stérile et transportée au laboratoire dans un délai ne dépassant pas 4 heures (Galvão et al., 2008)

- **Écouvillonnage**

L'écouvillon doublement gainé est introduit dans la lumière utérine guidé par palpation rectale. Arrivé dans la lumière utérine l'écouvillon est découvert de ça gaine protectrice et est appliqué contre la paroi utérine. Avant sa sortie de l'utérus il est re-introduit dans la gaine protectrice, et retiré à travers le cervix puis le vagin. L'écouvillon est ensuite mis dans un milieu de transport et transporté au laboratoire dans un délai de 24 heures (Foldi et al., 2006 ; Williams et al., 2005)

5.2.7.2. Culture au laboratoire

Chaque prélèvement est ensemencé sur gélose au sang puis cultivé à 37°C pendant 48h en conditions aérobies et pendant une durée de sept jours en anaérobiose. Les bactéries sont identifiées selon les critères suivants : caractéristiques morphologiques des colonies, coloration de Gram, morphologie des bactéries, capacité d'hémolyse, profils biochimiques et autres tests. Actuellement, des galeries API sont généralement utilisées (Azawi et al., 2008 ; Dohman et al., 1995).

Certains auteurs préconisent de faire une étude semi quantitative en estimant le nombre de colonies détectées sur la boîte : (0) : pas de croissance, (1) : < 10 colonies, (2) : 10- 100 colonies, (3) : 101-500 colonies, (4) :> 500 colonies (Williams et al., 2005).

5.2.7.3. Interprétation des résultats

Westermann et al (2010), ont défini un prélèvement issu d'un cas d'endométrite clinique, bactériologiquement positif s'il contient *Arcanobacterium pyogenes* ou *E. coli*. Macdougall et al (2011) considère un prélèvement positif au moins l'une des bactéries suivantes est présente : *Arcanobacterium pyogenes*, *Fusobacterium necrophorum*, *Prevotella melaninogenica*, *Proteus sp.* ou *Escherichia coli*. Par contre, Williams et al déterminent l'aspect quantitatif, une étude semi-quantitative est réalisée pour déterminer les bactéries qui sont en cause des symptômes cliniques.

6. Traitement

6.1. Hormonothérapie

6.1.1. PGF_{2α} et ses analogues

L'administration de la PGF_{2α}, ou de l'un de ses analogues de synthèse, lors de la présence d'un corps jaune (surtout lors de pyométre) est le traitement de choix (LeBlanc, 2008). Son activité lutéolytique chez la vache est connue. Alors que la PGF_{2α} n'affecterait pas directement les mécanismes de défense locaux tels que l'activité phagocytaire des neutrophiles l'efficacité du traitement à la PGF_{2α} résulte probablement des changements hormonaux qui affectent le tractus génital et stimule indirectement les mécanismes de défense utérins qui accompagnent la période œstrale. (Vaillancourt, 1987)

6.1.2. GnRH et ses analogues

Le traitement de vaches avec métrite puèrpérale par la GnRH (50 à 250 mg) entre 7 et 34 jours post-partum, dans le but de stimuler la croissance folliculaire, suivie par l'injection de PGF_{2α} 9 à 14 jours après, améliore la fécondité et la fertilité des vaches traitées. Cependant d'autres études ont montré un effet négatif de l'injection de GnRH sur la fécondité (Hanzen et al., 1996b).

6.1.3. Œstrogènes

Un effet direct des œstrogènes sur la résistance ou la sensibilité de l'utérus de la vache aux infections utérines, pendant la phase œstrogénique, n'est pas établi. Certains auteurs suggèrent que la moins sensibilité des vaches aux infections utérines pendant la phase à dominance œstrogénique est plutôt due à la baisse des taux de progestérone (Lewis, 2003). En plus, aujourd'hui, les œstrogènes sont fortement déconseillés, et leur utilisation est interdite.

6.2. Antibiothérapie

Pour choisir l'antibiotique approprié pour le traitement d'une infection utérine chez la vache laitière il est essentiel de connaître la sensibilité et la résistance aux antibactériens disponibles des principaux pathogènes isolés de l'utérus (Azawi, 2008). Par contre, d'autres facteurs doivent aussi être pris en considération. Ainsi, l'administration de certains antibiotiques au cours des jours suivant le vêlage s'accompagne d'une réduction de l'activité phagocytaire. En plus La démonstration du caractère anaérobie du milieu utérin exclut l'utilisation des aminoglycosides (gentamycine, neomycine, streptomycine, kanamycine) qui ont besoin d'oxygène pour pénétrer

dans la bactérie. Certains autres antibiotique (sulfamides, aminoglycosides et nitofurazones) sont inefficaces en présence de sécrétions lochiales. (Hanzen et al., 1996b)

6.2.1. Voie systémique

Elle est surtout justifiée lors de la métrite puerpérale. Elle présente l'avantage de se trouver dans toutes les couches de l'utérus.

Des investigations de terrain indiquent que le traitement de choix est le ceftiofur (1mg/kg chaque 24 heures) pendant 3 jours, la pénicilline procaïne (24000 UI en IM chaque 12 à 24 heures) pendant 5 jours. Les données pharmacologiques indiquent que l'utilisation de la tétracycline aux doses prescrites n'atteint pas des concentrations adéquates, mais une étude de terrain a reporté une efficacité de son utilisation à la dose de 10 mg/kg (reporté par LeBlanc., 2008). Les investigations cliniques indiquent l'absence d'effet bénéfique de l'utilisation de l'ampicilline ou tétracycline par voie intra-utérine en plus du traitement par voie générale par le ceftiofur ou la pénicilline (Drilliche et al., 2010 ; Smith et al., 1998).

6.2.2. Voie intra-utérine

Le traitement par la voie intra-utérine doit être réservé aux endométrites cliniques ou subcliniques.

Les substances reportées être utilisées par la voie intra-utérine sont : tétracycline, penicilline, cephapirine, chloramphénicole, gentamycine, spectinomycine, sulfamides, nitrofurasones, iodine et chlorexidine (LeBlanc, 2008), la plupart n'ont pas d'AMM pour utilisation par voie intra-utérine, et pas d'information sur leur élimination.

Cependant, certains auteurs suggèrent que l'administration d'antibiotiques par voie intra-utérine s'accompagne de résidus dans le lait (LeBlanc, 2008).

Le traitement de l'endométrite subclinique par cephapirine par voie intra-utérine ou PGF2 α s'accompagnait par une amélioration de taux de gestation (Kasimanikam et al., 2005).

Partie expérimentale

Matériel et méthodes

I. Matériel et méthodes

1. Constitution de l'échantillon

Des vétérinaires étaient appelés à réaliser un prélèvement utérin sur des vaches avec une métrite du post-partum lors de la mise en place du traitement. Nous nous sommes adressés aux vétérinaires inséminateurs exerçant dans la wilaya de Khenchela. Dans la wilaya de Khenchela il ya 3 bassins laitiers celui de la commune de Kais, de Bagahai et de Ain Touila. Dans l'impossibilité d'avoir un nombre suffisant de prélèvements nous avons reçu une proposition d'un vétérinaire de Merouana de la wilaya de Batna qui nous a envoyé des prélèvements.

1.1. Protocole d'échantillonnage

Le protocole d'échantillonnage est représenté dans la figure N° 7.

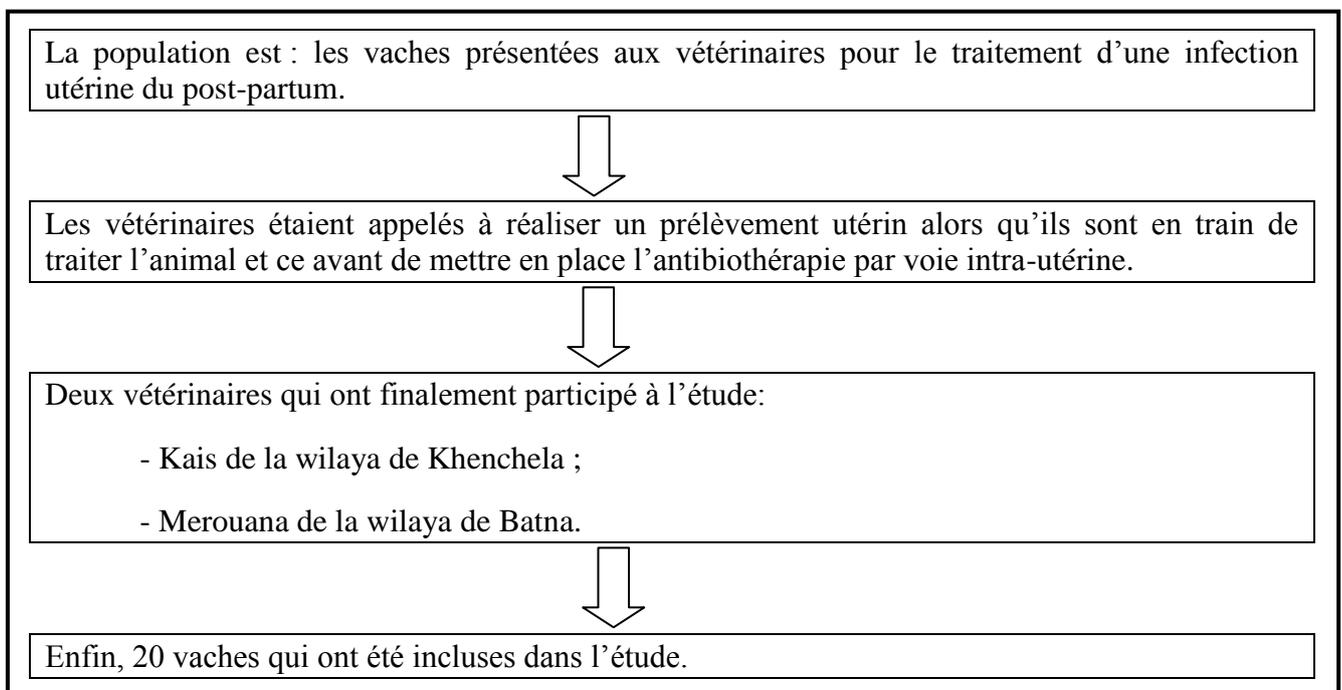


Figure 7. Schéma du protocole d'échantillonnage

1.2. Durée de l'étude

Les visites aux exploitations, les prélèvements et les analyses de laboratoire se sont déroulés, parallèlement, durant la période de juillet à décembre 2010.

1.3. Déroulement des visites

Le déroulement des visites est représenté dans la figure N° 10.

Un examen clinique approfondi n'était pas réalisé. Toutes les vaches paraissaient saines, et toutes avaient un écoulement vulvaire anormal perceptible par un examen externe.

Les informations suivantes sont enregistrées pour chaque animal :

- Délai post-partum
- La nature du vêlage : sans aide, assisté;
- Rétention des membranes fœtales : oui, non ;
- Autres complications du post-partum : citées si présentes ;
- Dernier traitement antibiotique : Les animaux qui ont reçu un traitement antibiotique durant les derniers 7 jours avant le jour de l'examen sont éliminées.

L'examen général a porté sur :

- Attitude
- Prise de la température rectale
- Auscultation du cœur et des poumons

A l'issue de cet examen les animaux sont catégorisés en absence de symptômes généraux (normal) ou présence de symptômes généraux (malade).

Un examen de l'appareil génital basé sur la présence d'un écoulement vulvaire.

L'écoulement vulvaire est catégorisé selon la teneur en pus (selon classification de Williams et al 2005) :

- Score 1 : écoulement vulvaire muqueux avec des flocons de pus ;
- Score 2 : écoulement vulvaire muco-purulent ;
- Score 3 : écoulement vulvaire purulent.

- A l'issue de l'examen clinique les vaches sont traitées, et un prélèvement utérin est réalisé avant la mise en place du traitement intra-utérin

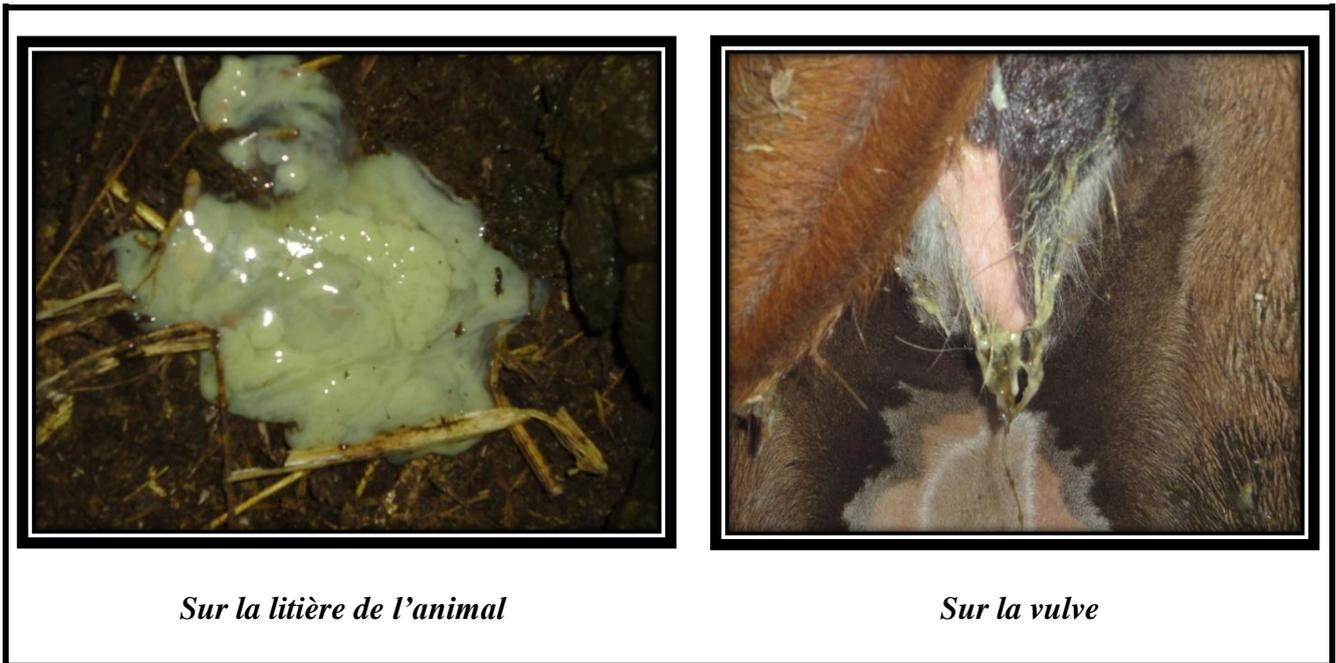


Figure 8. Ecoulement vulvaire purulent (score 3)

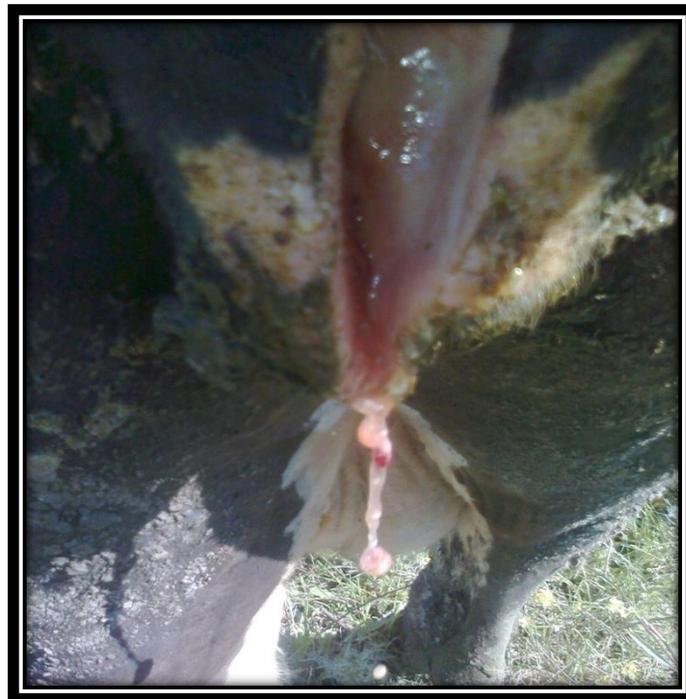


Figure 9. Ecoulement vulvaire muqueux avec des flocons de pus (score 1)

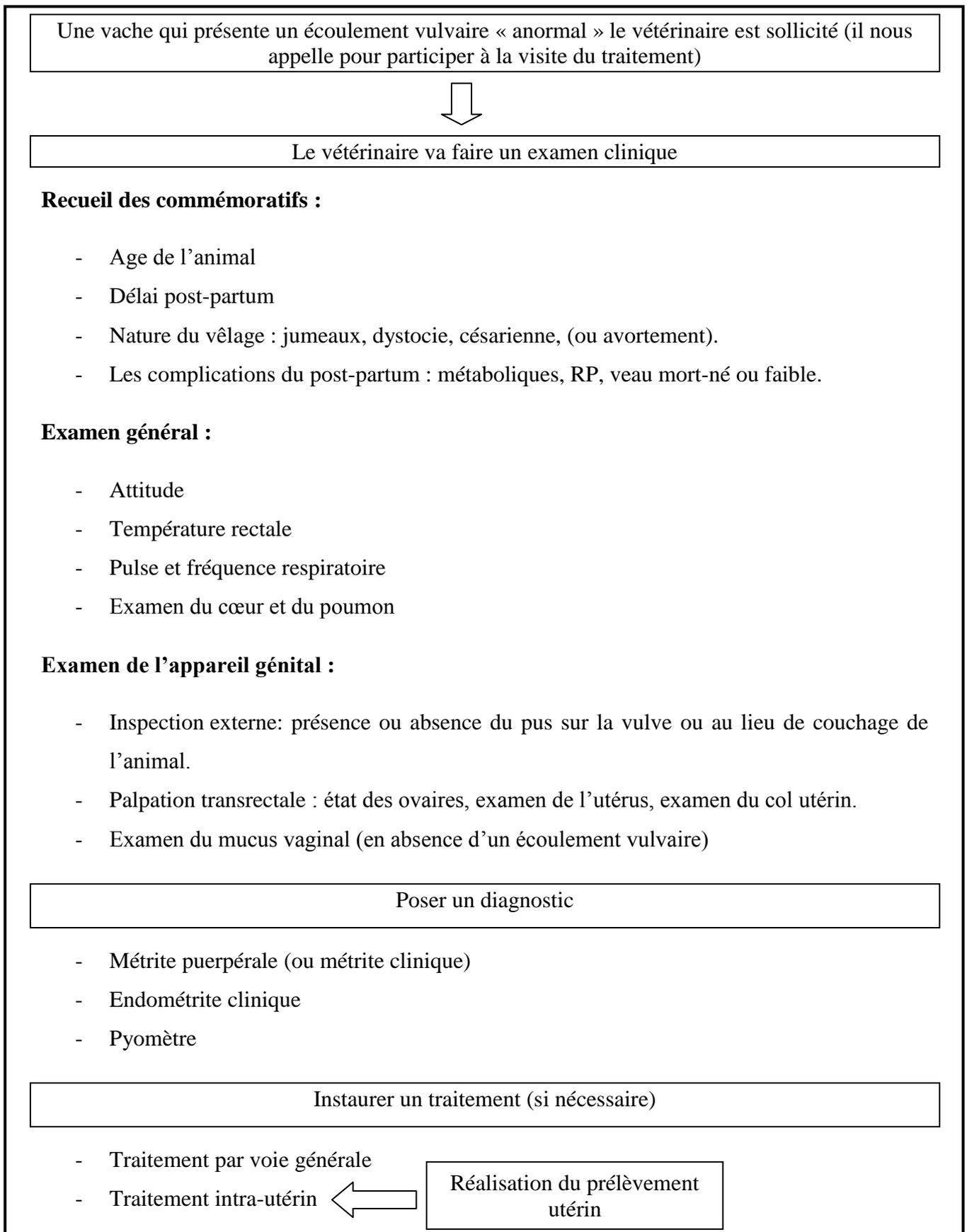


Figure 10. Schéma de déroulement des visites

2. Prélèvement utérin

Le prélèvement utérin était réalisé selon une méthode standardisée. C'est la méthode utilisée par Williams et collaborateurs en 2005 (Williams et al., 2005).

2.1. Matériel

- Gant de fouille rectal ;
- Ecouvillon pour prélèvement utérin;
- Eau et savon de Marseille et papier absorbant ;
- Milieu de transport ;
- Glacière avec des bains de glace.

2.2. Méthode

- La région péri-vulvaire est soigneusement lavée et séchée par un papier absorbant.
- Une main de manipulateur est introduite dans le rectum.
- Les lèvres vulvaires sont écartées par une aide.
- L'écouvillon est introduit dans le vagin jusqu'à la fleur épanouie, puis le manipulateur par des mouvements du cervix fait passer à travers les anneaux, comme pour introduire le pistolet de l'insémination artificielle. Passant le cervix, la gaine interne est découverte par un coup de pousse puis la tige coton est orientée vers l'une des cornes et est appliquée contre la paroi utérine, et on effectue des mouvements de rotations légères (pour ne pas léser la paroi). Enfin la tige coton est peu à peu retirée pour être réintroduite dans la première puis dans la deuxième gaine.
- L'écouvillon doublement gainé est retirée du vagin.
- Dans un endroit propre dans le véhicule du vétérinaire, la tige est placée dans le milieu du transport et est immédiatement placée dans la glacière.

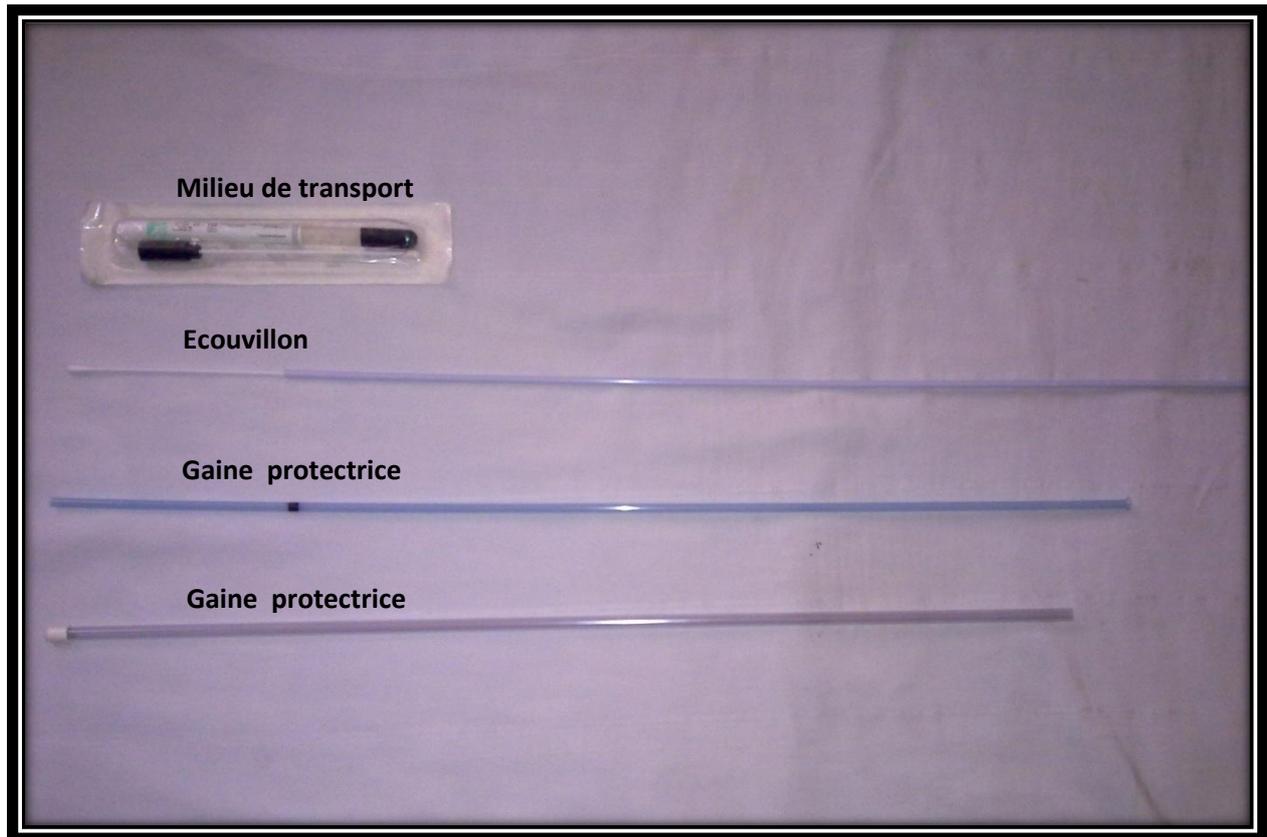


Figure 11. Ecouvillon utilisé pour le prélèvement bactériologique avec le milieu de transport

3. Transport au laboratoire

Après avoir effectué le prélèvement, nous continuons la tournée avec le vétérinaire qui nous amène après vers le transport public pour transporter les prélèvements au laboratoire qui se trouve à environ 100 kilomètre du lieu d'exercice du vétérinaire.

Le transport au laboratoire est en général effectué dans les 24 heures, car le laboratoire n'est pas accessible après 16h:00.

Notons que dans certains cas le vétérinaire s'est chargé de faire le prélèvement et de nous l'envoyer car ce n'était pas possible d'attendre notre arrivée pour effectuer le prélèvement. La procédure de prélèvement utérin et sanguin et de transport au laboratoire était la même et était assurée par le vétérinaire lui-même.

4. Analyses du laboratoire

Toutes les manipulations de laboratoires sont réalisées au niveau du laboratoire de microbiologie du Centre Hospitalo-Universitaire Ammar Benflis de Batna.

4.1. Examen bactériologique

4.1.1. Isolement

A l'arrivée du prélèvement au laboratoire, chaque écouvillon estensemencé en stries de moins en moins serrés directement sur 3 boîtes de Pétries contenant un des milieux de culture gélosés suivants :

- Gélose au sang frais : Milieu de Muller-Hinton additionné de 10% de sang de mouton.
- Gélose au sang cuit : Milieu de Muller-Hinton additionné de 10% de sang de mouton, placé en bain Marie après préparation pour permettre l'éclatement des globules rouges.
- Gélose nutritive.

Les milieux sont ensuite placés à l'étuve à 35°C en atmosphère enrichi par 5% de CO₂ pour les géloses au sang et en étuve normal pour la gélose nutritive. Deux lectures sont réalisées respectivement à 24 et à 48 heures, certaines colonies ne devenant visibles qu'après 36 à 48 heures d'incubation.

4.1.2. Identification

L'identification du genre est effectuée par l'aspect de colonies sur gélose, la réalisation d'une coloration de Gram, ainsi que la recherche de catalase pour les bactéries à Gram + et de l'oxydase pour les bactéries à Gram -.

- **Les staphylocoques**

Les Staphylocoques apparaissent comme des coques groupés en amas, à Gram + et catalase+. Ensuite la recherche d'une coagulase libre est réalisée. La production de coagulase libre permet de différencier les souches de *Staphylococcus aureus* des souches *Staphylococcus epidermidis* et *Micrococcus*.

A l'issue de ce deuxième test, les germes répondant positivement sont définitivement identifiés comme *S. aureus*. Tous les autres germes sont qualifiés de SCN (staphylocoques à coagulase négative).

- **Les streptocoques**

Les genres *Streptococcus* et *Enterococcus* sont identifiés comme des coques à Gram + disposés en chainettes plus ou moins longues, catalase – et oxydase -.

- **Les entérobactéries**

Les Entérobactéries sont identifiées comme des bacilles à Gram -, catalase + et oxydase -. Ensuite l'identification du genre et de l'espèce se fait sur la base des caractéristiques de culture sur des milieux sélectifs et grâce à une galerie classique.

C'est une mini-galerie composée de :

- Milieu mannitol-mobilité
- Milieu TSI
- Milieu urée indole
- Milieu citrate de Simmons

- ***Arcanobacterium pyogenes***

L'identification étaient comme sur les caractères proposés par (Santos et al., 2010 ; Narayanan et al., 1998 ; Morrison et al., 1988)

- **Caractéristiques des colonies** : Sur gélose au sang de mouton. Après 24 heures d'incubation en aérobiose avec 5% de CO₂ les colonies obtenues sont minuscules et entourés d'une zone d'hémolyse beta. Après 48 heures les colonies sont plus grosses elles sont convexes, circulaires, blanchâtres, lisses et à contour régulier.
- **La coloration de Gram** : bacilles courts ou coccobacilles se présentant de manière isolée ou groupés par deux (en donnant parfois des images en V, en Y ou en T) ou groupés en palissade ou en amas (pelotes d'épingles). Certaines cellules ont une morphologie rappelant les corynébactéries (extrémités en massue ou effilées) ou, plus rarement les streptocoques (avec un groupement en petits amas ou en courtes chaînes tortueuses).
- Pas de croissance sur Gélose nutritive (germe exigeant)
- Vérification par Galerie API strep.

Résultats

II. Résultats

1. Description de l'échantillon

Au total 20 vaches ont subi un prélèvement utérin. Les informations recueillies ainsi que les résultats de l'examen clinique sont présentés dans le tableau n°4.

Les vaches étaient principalement de race Holstein pie noire la parité des vaches était en moyenne $3,75 \pm 1,51$, le délai post-partum moyen était de $48 \text{ jours} \pm 46 \text{ jours}$, Dont 70% diagnostiquée entre 15 et 45 jours ($23,57 \pm 8,48 \text{ jours}$) et 30% entre 60 et 180 jours post-partum ($105 \pm 48,22 \text{ jours}$)

Tableau 2. Répartition des vaches selon le délai post-partum

Délai post -partum	Nombre	%
15-45	14	70
60-180	6	30
Total	20	100

En plus, 40 % des vaches avaient un vêlage normal sans complications post-partum tandis que 40% avaient une rétention placentaire et 30% avaient un vêlage dystocique.

A l'issu de l'examen général aucune vache n'a présenté des symptômes généraux. Tandis que toutes les vaches présentaient un écoulement vulvaire anormal purulent score 3 (80%) ou mucus avec des flocons de pus score 1 (20 %).

Tableau 3. Répartition des vaches prélevées selon le score du mucus vaginal

Score du mucus vaginal	Nombre	%
Score 1	4	20
Score 2	16	80
Total	20	100

Se basant sur les signes cliniques et le délai post-partum toutes les vaches sont considérées présentant une endométrite clinique. Aucun cas de métrite puerpérale ou de pyomètre n'était diagnostiqué.

Tableau n°3 : Répartition et caractéristiques des vaches incluses dans l'étude

Vache n°	Race	Parité	Délai post-partum	Nature du vêlage	Rétention placentaire	Autres Complications du pp	Etat général	Mucus vaginal
1	Locale	3	60	Sans aide	Non	Pas	Normal	1
2	Flekvieh	3	27	Sans aide	Pas connu	Pas	Normal	3
3	Flekvieh	5	15	Dystocie	Non	Hypocalcémie Mammite	Normal	3
4	Holstein PN	1	45	Sans aide	Non	Pas	Normal	3
5	Montbéliarde	5	21	Dystocie	Non	Mammite	Normal	3
6	Holstein PN	2	20	Sans aide	Non	Pas	Normal	3
7	Holstein PN	3	120	Dystocie	Non	Pas	Normal	1
8	Holstein PN	3	23	Dystocie	Oui	Pas	Normal	3
9	Holstein PN	5	18	Sans aide	Oui	Pas	Normal	3
10	Montbéliarde	4	24	Dystocie	Oui	Pas	Normal	1
11	Holstein PN	6	40	Sans aide	Non	Prolapsus utérin	Normal	3
12	Holstein PN	1	60	Sans aide	Non	Pas	Normal	1
13	Holstein PN	4	180	Sans aide	Oui	Pas	Normal	3
14	Montbéliarde	2	25	Dystocie	Oui	Pas	Normal	3
15	Holstein PN	6	20	Sans aide	Non	Pas	Normal	3
16	Holstein PR	5	15	Sans aide	Oui	Pas	Normal	3
17	Holstein PN	4	20	Sans aide	Oui	Pas	Normal	3
18	Holstein PN	6	60	Sans aide	Oui	Pas	Normal	3
19	Holstein PN	3	17	Sans aide	Non	Pas	Normal	3
20	Holstein PR	4	150	Sans aide	Non	Pas	Normal	3

2. Résultats des analyses de laboratoire

2.1. Examen bactériologique

Les 20 vaches avec endométrites cliniques diagnostiqués ont fait l'objet d'un prélèvement en vue de réaliser une analyse bactériologique.

Sur ces 20 prélèvements nous comptons :

- 3 prélèvements dont aucune culture n'a été obtenue
- 17 prélèvements ou au moins un germe est présent

Parmi ces 17 prélèvements 5 étaient mono-bactériens, 7 bi-bactériens et 5 tri-bactériens. Les résultats sont représentés dans les tableaux n° 8 et n°9.

Tableau 5. Répartition des prélèvements selon les résultats bactériologie

Prélèvement	Nombre	%
Prélèvements positifs	17	85
Prélèvements négatifs	3	15
Total	20	100

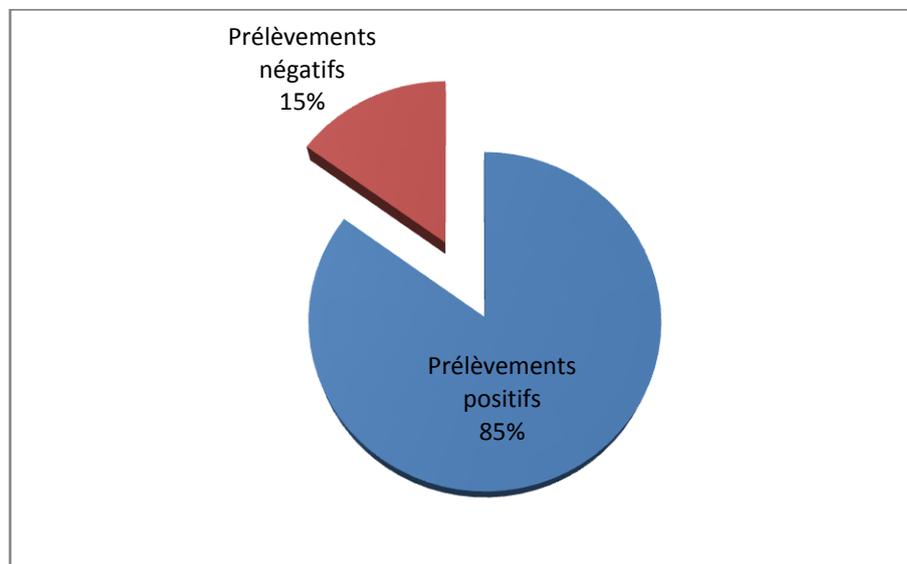


Figure 12. Taux des prélèvements positifs

Tableau 6. Répartition des prélèvements positifs selon le nombre de souches isolées

Nombre d'espèces isolées	Nombre de prélèvements	%
1	5	29,41
2	7	41,18
3	5	29,41
Total	17	100,00

2.1.1. Les bactéries isolées

Dans le tableau suivant sont présentées les espèces bactériennes isolées, ainsi que leur pourcentage par rapport au nombre total des souches isolées et par rapport au nombre total des vaches prélevées avec bactériologie positive. Au total, 34 souches bactériennes étaient isolées. *Escherichia coli*, *Proteus* sp., *Streptococcus* sp., *Arcanobacterium pyogenes*, *Staphylococcus* sp., étaient les principales bactéries isolées. Une seule souche est isolée pour chacune des autres : *Haemophilus* sp., *Erwinia* sp., *Bacillus* sp. et *Lactobacillus* sp., *Corynebacterium* sp. et *Pseudomonas* sp.

Escherichia coli était isolé de plus de 70% des prélèvements positifs. *Proteus* sp. d'environ 30% et *Streptococcus* sp. et *Staphylococcus* sp. de 23,5% chacun. *Arcanobacterium pyogenes* était isolé de 17% des prélèvements.

Tableau 7. Répartition des bactéries isolées

<i>Espèces bactériennes</i>	<i>Nombre de souches</i>	<i>% des souches isolées au nombre des prélèvements N= 17</i>	<i>% des souches isolées au nombre des souches N =34</i>
<i>Arcanobacterium pyogenes</i>	3	17,65	8,82
<i>Bacillus sp.</i>	1	5,88	2,94
<i>Corynebacterium. sp.</i>	1	5,88	2,94
<i>Escherichia coli</i>	12	70,59	35,29
<i>Erwinia sp.</i>	1	5,88	2,94
<i>Haemophilus sp.</i>	1	5,88	2,94
<i>Lactobacillus sp.</i>	1	5,88	2,94
<i>Proteus sp.</i>	5	29,41	14,71
- <i>Proteus mirabilis</i>	2	11,76	5,88
- <i>Proteus sp.</i>	3	17,65	8,82
<i>Pseudomonas sp.</i>	1	5,88	2,94
<i>Staphylococcus sp.</i>	4	23,53	11,76
- <i>Staphylococcus coagulase (-)</i>	2	11,76	5,88
- <i>Staphylococcus aureus</i>	2	11,76	5,88
<i>Streptococcus sp.</i>	4	23,53	11,76
- <i>Streptococcus α hémolytique</i>	2	11,76	5,88
- <i>Streptococcus β hémolytique</i>	1	5,88	2,94
- <i>Streptococcus non hémolytique</i>	1	5,88	2,94
Total	34		

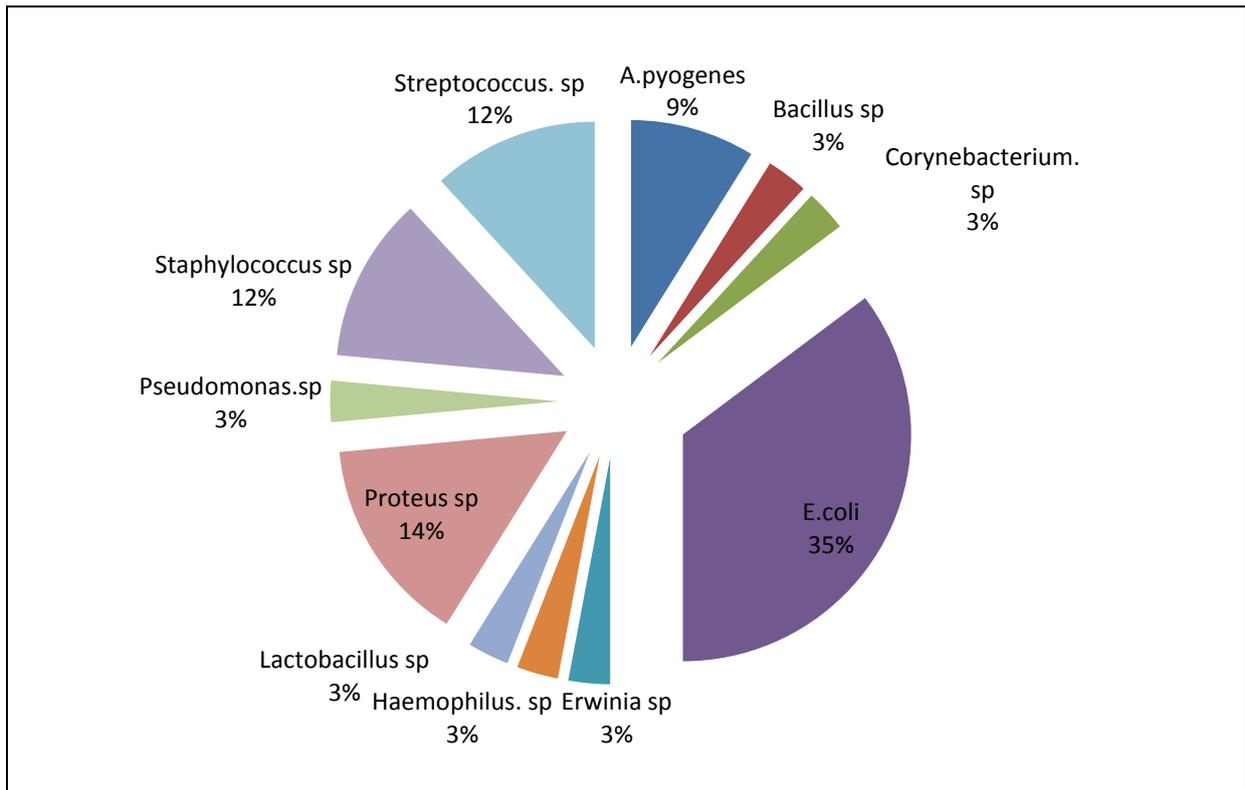


Figure 13. Fréquence d'isolement des bactéries selon le nombre total des souches

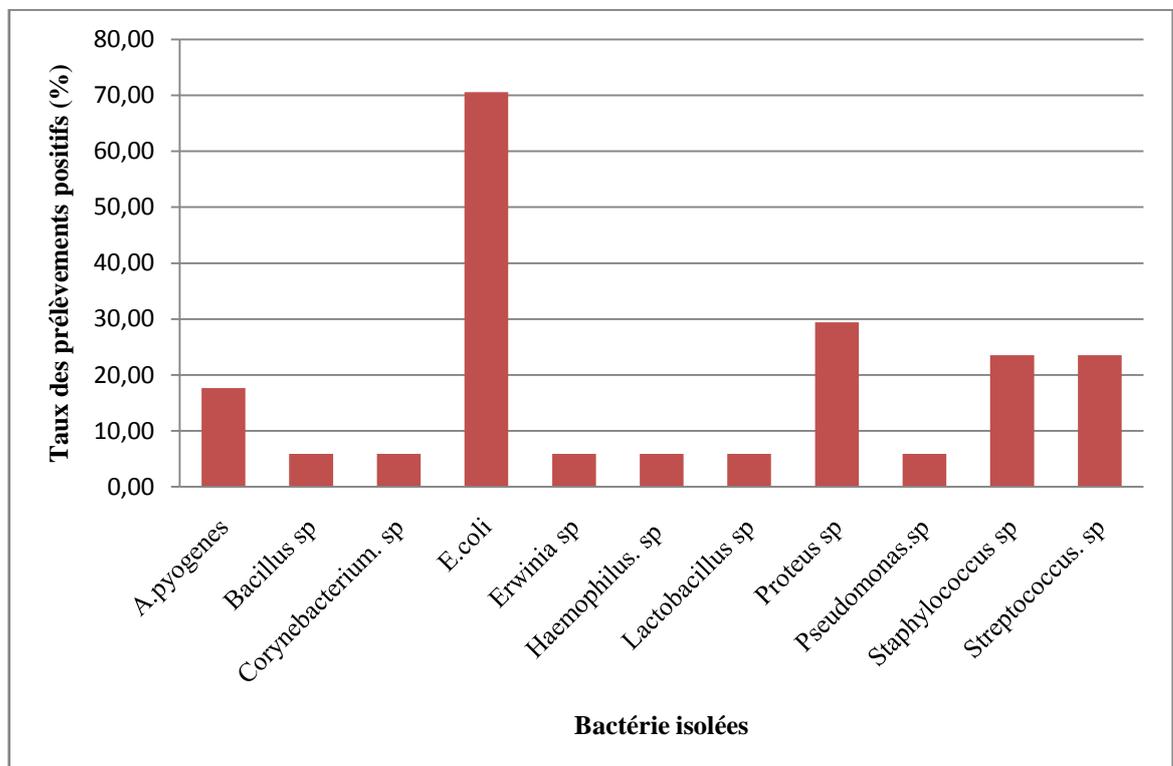


Figure 14. Fréquence d'isolement des bactéries selon le nombre total des prélèvements positifs

2.1.2. Répartition des bactéries isolées selon le délai post-partum

2.1.2.1. Répartition des prélèvements positifs selon le délai post-partum

Des 14 prélèvements analysés portant sur des vaches présentant un post-partum de 15 à 60 jours, 1 seul échantillon était négatif. Tandis que parmi les 6 prélèvements établis sur des vaches ayant un post-partum dépassant les 60 jours deux échantillons étaient négatifs (1/3).

La figure ci-dessous présente la répartition des prélèvements :

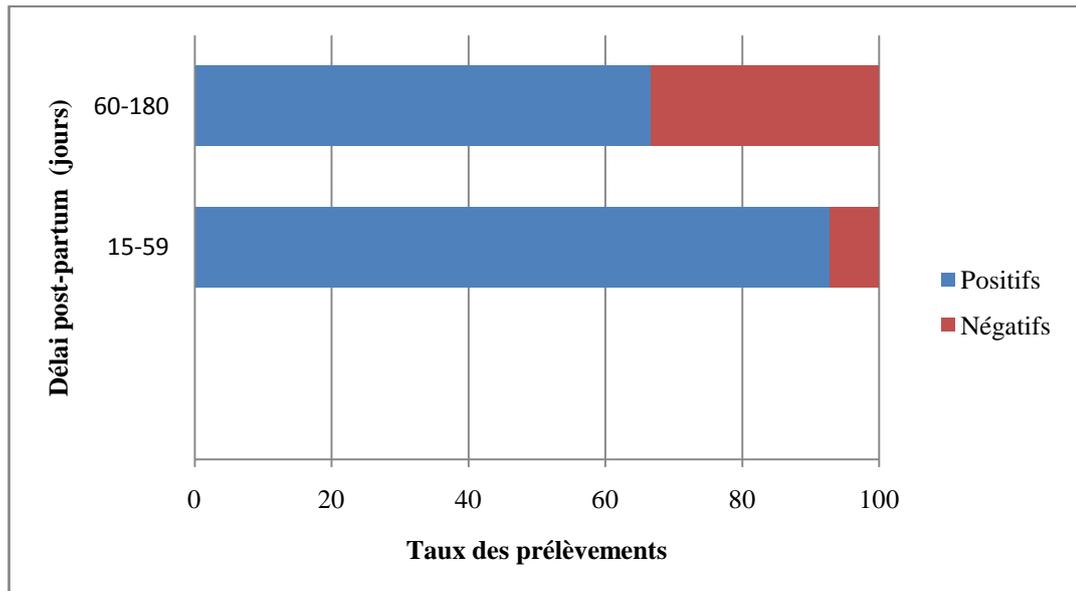


Figure 15. Répartition des prélèvements positifs selon le délai post-partum

2.1.2.2. Répartition des bactéries isolées selon le délai post-partum

Les analyses des échantillons prélevées de vaches présentant une endométrite ne dépassant pas les 60 jours post-partum (Moyenne: 23 ± 8 jours) ainsi que celles présentant une endométrite dépassant les 60 jours sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 8. Répartition des bactéries selon le délai post-partum

Espèce bactérienne isolée \ Délai post-partum	avant 60 jours post-partum N= 13		Après 60 jours post-partum N =4	
	Nombre	%	Nombre	%
<i>Arcanobacterium pyogenes</i>	3	23,08	0	0
<i>Bacillus sp.</i>	1	7,69	0	0
<i>Corynebacterium. sp.</i>	1	7,69	0	0
<i>E. coli</i>	12	92,31	0	0
<i>Erwinia sp.</i>	1	7,69	0	0
<i>Haemophilus sp.</i>	1	7,69	0	0
<i>Lactobacillus sp.</i>	0	0,00	1	25
<i>Proteus sp.</i>	4	30,77	1	25
- <i>Proteus mirabilis</i>	2	15,38	0	0
- <i>Proteus sp.</i>	2	15,38	1	25
<i>Pseudomonas sp.</i>	0	0,00	1	25
<i>Staphylococcus sp.</i>	1	7,69	3	75
- <i>Staphylococcus coagulase (-)</i>	0	0,00	2	50
- <i>Staphylococcus. aureus</i>	1	7,69	1	25
<i>Streptococcus sp.</i>	4	30,77	0	0
- <i>Streptococcus α hémolytique</i>	2	15,38	0	0
- <i>Streptococcus β hémolytique</i>	1	7,69	0	0
- <i>Streptococcus non hémolytique</i>	1	7,69	0	0

Vache présentant une endométrite avant 60 jours :

E. coli est isolé à 92%, *A. pyogenes* à 23%, *Proteus sp.* à, 30% et *Streptococcus sp.* à 30% des prélèvements.

Vache présentant une endométrite après 60 jours :

Les espèces de *Staphylococcus* présentant une coagulase négative sont exclusivement isolées dans 50% des prélèvements.

Proteus sp. est isolé en association avec *Staphylococcus. aureus* dans un seul cas.

La répartition des espèces bactériennes isolées selon le délai post-partum sont récapitulés sous forme d'un histogramme présenté ci-dessous :

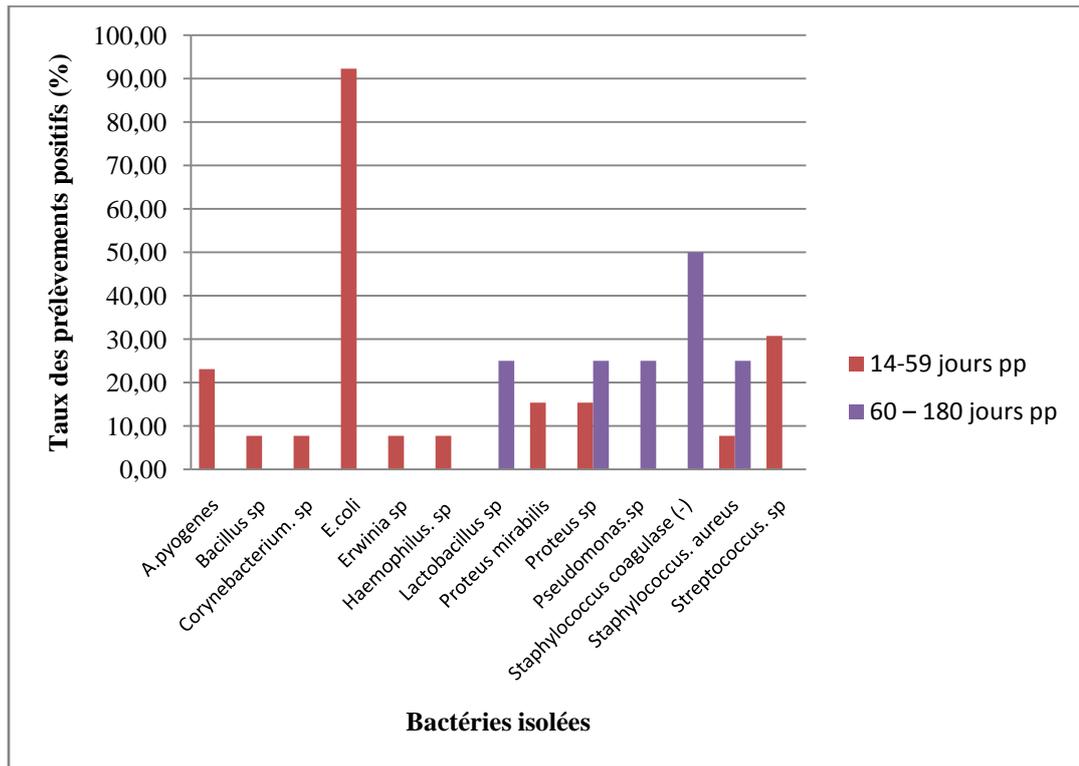


Figure 16. Répartition des bactéries selon le délai post-partum

2.1.3. Répartition des prélèvements selon le score du mucus vaginal

2.1.3.1. Répartition des prélèvements positifs selon le score du mucus vaginal

Le diagnostic bactérien des prélèvements établit suivant la nature du mucus vaginal (score) est une méthode importante dans la mise en évidences et la détermination du genre d'infection comme déjà décrit dans les travaux de Williams et al. 2005, 2007).

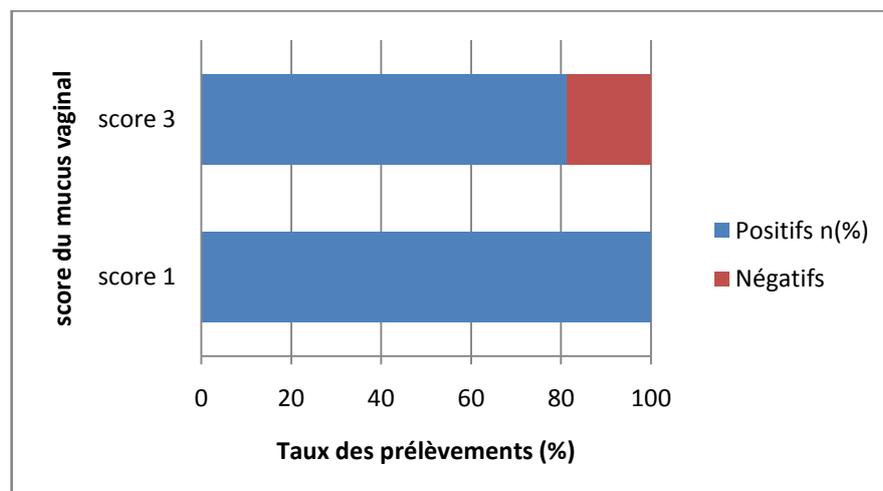


Figure 17. Répartition des prélèvements positifs selon le score du mucus vaginal

Tous les prélèvements obtenus des vaches avec endométrite clinique score 1 étaient positifs à l'examen bactériologique. Nous avons pu déterminer un seul cas ayant un pathogène majeur. Les autres prélèvements hébergeaient des contaminants.

Le diagnostic bactérien a révélé que trois des 14 vaches présentant un mucus vaginal score 3 était négatifs.

2.1.3.2. Répartition des bactéries isolées selon le score du mucus vaginal

La répartition des espèces bactériennes isolées selon le score du mucus vaginal est présentée dans le tableau suivant:

Tableau 9. Répartition des espèces bactériennes isolées selon le score du mucus vaginal

Score du mucus vaginal Espèce bactérienne isolée	Score 1 N = 4		Score 3 N = 13	
	Nombre	%	Nombre	%
<i>Arcanobacterium pyogenes</i>	0	0	3	23,08
<i>Bacillus sp.</i>	1	25	0	0,00
<i>Corynebacterium sp.</i>	0	0	1	7,69
<i>E. coli</i>	1	25	11	84,62
<i>Erwinia sp.</i>	1	25	0	0,00
<i>Haemophilus sp.</i>	0	0	1	7,69
<i>Lactobacillus sp.</i>	1	25	0	0,00
<i>Proteus sp.</i>	0	0	5	38,46
- <i>Proteus mirabilis</i>	0	0	2	15,38
- <i>Proteus sp.</i>	0	0	3	23,08
<i>Pseudomonas sp.</i>	1	25	0	0,00
<i>Staphylococcus sp.</i>	2	50	2	15,38
- <i>Staphylococcus coagulase (-)</i>	2	50	0	0,00
- <i>Staphylococcus aureus</i>	0	0	2	15,38
<i>Streptococcus sp.</i>	0	0	4	30,77
- <i>Streptococcus α hémolytique</i>	0	0	2	15,38
- <i>streptococcus β hemolytique</i>	0	0	1	7,69
- <i>Streptococcus non hémolytique</i>	0	0	1	7,69

Les souches bactériennes *Arcanobacterium pyogenes*, *Proteus sp.*, *Streptococcus sp.* et *Staphylococcus aureus* étaient exclusivement isolées des cas d'endométrites cliniques avec le score 3.

Les souches bactériennes *Staphylococcus* coagulase négative *Lactobacillus* sp. et *Bacillus* sp. étaient exclusivement isolées des cas d'endométrites score 1.

La répartition des espèces bactériennes isolées selon le score du mucus vaginal sont récapitulés sous forme d'un histogramme présenté ci-dessous :

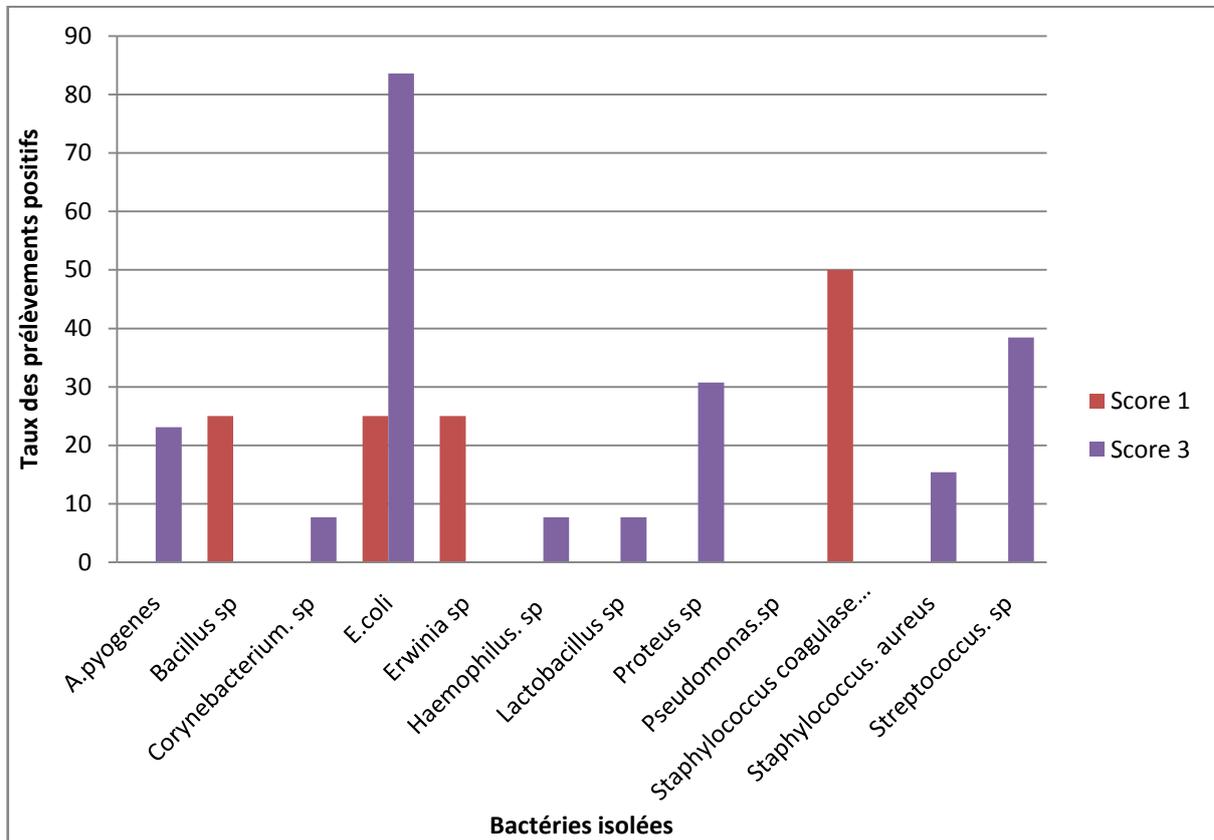


Figure 18. Répartition des espèces bactériennes isolées selon le score du mucus vagin

Discussion

III. Discussion

Vue les problèmes trouvés au niveau des fermes et plus spécialement au niveau des éleveurs qui nous refusent de manipuler leur vaches, nous avons opté pour que nos échantillons soient réalisés en collaboration de vétérinaires traitants.

Dans notre étude, aucun protocole d'échantillonnage n'était appliqué. Le choix des vétérinaires participants se basait sur des connaissances personnelles.

Le diagnostic des endométrites est basé sur l'observation d'un écoulement utérin purulent ou mucopurulent après 14 jours post-partum (Dohman et al., 1995 ; Gautam et al., 2010) ou 21 jours post-partum (LeBlanc et al., 2002; Sheldon et al., 2006) en l'absence de symptômes généraux.

Dans notre étude les endométrites sont diagnostiquées à partir de 15 jours post-partum, sur la base de l'observation d'un écoulement vulvaire purulent. Il n y avait aucune différence dans l'effet sur le taux de conception à 120 jours entre les endométrites diagnostiquées par vaginoscopie ou par inspection externe (Leblanc et al., 2002).

Dans notre étude 40% des vaches avaient une rétention placentaire. La rétention placentaire est le facteur de risque le plus important pour les endométrites du post-partum (Azawi et al., 2007) et pour la persistance des endométrites clinique durant la période de reproduction (Gautam et al., 2010).

Parmi les agents bactériens responsables des endométrites chez les vaches, *Arcanobactérium pyogenes* a été le plus souvent décrits (Leblanc, 2008 ; Azawi, 2008).

Dans notre étude, les souches d'*Arcanobactérium pyogenes* étaient identifiées sur la base des caractéristiques de colonies, aspects d'hémolyse et l'aspect microscopique caractéristique après coloration de Gram.

L'identification des *Arcanobactérium pyogenes* a l'échelle biochimique a été confirmée par l'utilisation de la galerie API 20 Strep (Biomérieux) comme déjà utilisée en 1988 dans les travaux de Morrison et collaborateur (Morrison et al., 1988) et ceux de Narayanan et collaborateur en 1998 (Narayanan et al.,1998). L'avantage de cette méthode est que le profile biochimique des Streptocoques n'interfère pas avec le profil des *A. pyogenes*. Ainsi le système API 20 Strep en conjonction aux caractères microscopiques et morphologie de colonies pourrait être utilisé en routine pour l'identification d'*A. pyogenes*.

. Discussion des résultats de bactériologie

1. Prélèvements négatifs

Dans notre étude, 3 des prélèvements (15%) étaient bactériologiquement négatifs.

Westermann et al. (2010), ont trouvé 19,6 % des cas dont aucune bactérie n'est isolée. Cette étude a porté sur 230 vaches diagnostiquées avoir une endométrite par la présence d'un écoulement utérin purulent ou mucopurulent détectable dans le vagin par vaginoscope en l'absence de signes généraux, prélevées à j 21 et à j 27 post-partum.

On peut expliquer l'absence de culture bactérienne de plusieurs manières.

Tout d'abord le germe est effectivement absent : on peut avoir une inflammation de l'utérus sans infection. Selon Hanzen (2009), une métrite peut être due à une protéine étrangère (métrite aseptique).

Le prélèvement ressort stérile bien que l'étiologie soit infectieuse : la première éventualité est qu'un traitement antibiotique soit responsable de l'absence de germes. Mais dans notre étude le prélèvement est réalisé avant la mise en place du traitement antibiotique, et que la vache n'a pas reçu un traitement antibiotique durant les 7 derniers jours avant la mise en place du traitement.

On peut aussi envisager le cas d'une métrite infectieuse pour laquelle l'utérus est réellement stérile au moment du prélèvement car le germe a été éliminé naturellement. Ainsi, une guérison clinique précède en général la guérison bactériologique, et les lésions causées par certains germes (surtout *A.pyogenes*) peuvent persister plusieurs semaines après élimination de la bactérie (Smith, 2002).

Il convient aussi de connaître les limites des méthodes d'isolements employées en routine dans les laboratoires (Westermann et al., 2010). Une méthode de culture inadaptée pourrait aussi être en cause. Ce même auteur recommande l'utilisation de la PCR, pour une meilleure identification. Enfin, les anaérobies n'étaient pas recherchés et il est généralement admis que les anaérobies sont, avec *Arcanobacterium pyogenes*, le plus souvent associés aux endométrites cliniques.

En second lieu, un germe est présent, mais les conditions de transport pourraient être en cause d'une destruction de certaines bactéries. La congélation est connue pour entraîner une disparition notable d'*E. coli* et *A. pyogenes* dans les prélèvements (SCHUKKEN et al., 1989).

Dans notre étude, le transport a duré 24 heures avec utilisation d'un milieu de transport et est fait dans une glacière bien qu'aucun prélèvement n'a subi une congélation.

2. Bactéries isolées

Les bactéries isolées dans ce travail sont en accord avec d'autres études rapportées par d'autres chercheurs indiquant que les métrites du post-partum sont des infections non spécifiques dont les germes proviennent de l'environnement de l'animal de son tégument et des fèces (Avril et al., 1989 ; Quinn et al., 1999).

Notre étude bactériologique est établie sur deux catégories de métrites, celles diagnostiquées avant 60 jours post-partum et celles diagnostiquée après 60 jours post-partum.

2.1. Etude bactériologique des cas d'endométrites diagnostiqués avant 60 jours post-partum

Cette catégorie d'étude pourrait être spécialement comparée aux résultats obtenus par Dohman et al 1995; dans lesquelles les mêmes paramètres d'études ont été pris en considération, à savoir l'écoulement vaginal purulent (mucus vaginal) et le délai post-partum. Par ailleurs, d'autres études faites dans le même domaine (Bonnett et al., 1990 ; Westermann et al., 2010 et Williams et al., 2005) se rapprochant des nôtres et se réfèrent sur d'autres paramètres d'études comme l'inclusion des animaux sains (ne présentant pas de symptômes de métrites), l'examen histologique des métrites et le délai post-partum sont discutés ci-dessous.

Dans notre étude 14 vaches de $23,57 \pm 8,48$ jours post-partum, en moyenne, présentant les deux critères de diagnostics précédemment citées (délai post-partum 15 jours et plus ; mucus vaginal) étaient prélevées. L'examen bactériologique révèle que 13 vaches présentaient un résultat positif et seulement une vache un résultat négatif.

Parmi les 13 animaux positifs à l'examen bactériologique, une vache avait un score 1 (écoulement muqueux avec des flocons de pus) de mucus vaginal, tandis que le reste (92%) avait un score 3 (écoulement purulent).

Pour avoir une idée plus claire sur les deux études, nous avons résumé les caractéristiques de nos échantillons et ceux de Dohman dans un tableau récapitulatif (Tableau 10).

Tableau 10. Caractéristiques des vaches prélevées

Caractéristiques des vaches dans notre étude	Caractéristiques de des vaches prélevées dans l'étude de Dohman et al 1995
<ul style="list-style-type: none"> • 14 vaches de $23,57 \pm 8,48$ jours post-partum (entre 15 et 45 jour pp). • Les endométrites sont diagnostiquées sur la base d'un écoulement vulvaire. • A l'examen bactériologique, 13 vaches présentaient un résultat positif et une vache présentait un résultat négatif. • une vache avec le score 1 (écoulement muqueux avec des flocons de pus) de mucus vaginal, tandis que le reste (92%) avaient un score 3 (écoulement purulent). 	<ul style="list-style-type: none"> • 101 vaches avec un délai post-partum de 21 ± 12 jours post-partum (à partir de 15 jours post-partum). • Les endométrites sont diagnostiquées par vaginoscopie et classées selon le score du mucus vaginal. • mucus avec flocons de pus (score 1) (20% des cas) écoulement mucopurulent (score 2) (45% des cas) écoulement purulent (score 3). • Un écoulement vulvaire était présent dans 43% des cas.

Dans notre étude 13 prélèvements étaient positifs avec un taux de 92 % pour *E. coli*, de 23% pour *Arcanobacterium pyogenes*, de 30% pour *Proteus.spp* et de 30% pour *Streptococcus.spp*.

Dans l'étude de Dohman, les prélèvements étaient positifs avec les taux suivants : 65%, 38%, et 21% pour *Arcanobacterium pyogenes*, *E. coli* et *Streptococcus sp.* respectivement. Un taux global de 9% pour *Staphylococcus sp.*, *Lactobacillus sp.*, *Bacillus sp.*, *Proteus sp.* et *Clostridium sp.*

Les deux études révèlent la mise en évidence des mêmes espèces bactériennes.

Les différences dans les taux d'isolement des deux études pourraient être dues à la taille de l'échantillon, comme cela pourrait être expliqué par la durée de transport des échantillons, dans notre cas 24 heures et 3 heures dans celui l'auteur Dohman (Dohman et al. 1995). Dans notre étude la présence d'un taux élevé d'*E. coli* (92%) laisse penser à une contamination fécale.

Les résultats publiés par Dohman sont confirmés par d'autres études comme celles faites en 1990 par Bonnett et ses collaborateurs (Bonnett et al., 1990). Dans cette étude toutes les vaches sont prélevées, sans prendre en considération qu'elles présentent ou non les symptômes cliniques d'une pathologie utérine. Des critères histologiques sont mis en jeu, afin de classer les animaux selon les lésions des tissus de la paroi utérine. Les résultats de cette étude sont présentés dans le tableau N°.

Tableau 11. Répartition des espèces bactériennes isolées dans l'étude de Bonnett et al., 1990

Espèce bactérienne	Jour 26 pp		Jour 40 pp	
	n	%	n	%
<i>Streptococcus</i> α hémolytique	32	37.6	29	39.2
<i>A. pyogenes</i>	28	36.9	13	17.6
<i>E. coli</i>	26	30.7	27	35.6
<i>Bacillus</i> sp.	8	9.4	11	14.9
<i>Staphylococcus. epidermidis</i>	5	5.9	1	1.4
<i>Staphylococcus . aureus</i>	2	2.4	3	4.1
<i>Proteus</i> sp.	4	4.7	3	4.1
<i>Diphtheroids</i>	4	4.7	4	5.4
<i>Pasteurella. hemolytica</i>	0	0	2	2.7
<i>Pasteurella. multocida</i>	1	1.2	1	1.4
<i>Haemophilus</i> sp.	1	1.2	0	0

Une autres l'étude réalisées en 2010 par Westermann et collaborateurs (Westermann et al., 2010) et dont l'écoulement vulvaire entre 21 et 28 jours était pris comme critère de diagnostic des endométrites. Dans cette étude, *Arcanobacterium pyogenes* et *E. coli* sont isolées de 33.5% et 10% des prélèvements, respectivement.

Dans l'étude faite en 2005 par Williams et collaborateurs (Williams et al 2005), 48.1% des vaches prélevées avaient le score 0, 27% score 1, 8% score 2 et 15% score 3, du mucus vaginal. Dans cette étude *Arcanobacterium pyogenes* était isolé dans 41,16% des prélèvements, *E. coli* dans 31.70% et *Streptococcus* sp. dans 39% des cas et *Proteus* sp. dans 4.87%, *Staphylococcus aureus* dans 5.18%. Dans cette étude l'aspect quantitatif (bacterial growth density) a permis de mettre en évidence une association significative entre le score 3 du mucus vaginal et *Arcanobacterium pyogenes*, *Fusobacterium necrophorum* et *Proteus* sp. Tandis que *Streptococcus* α hémolytique et *Staphylococcus* coagulase négative étaient associées au score 1.

En conclusion: Le nombre limité des prélèvements pourrait être en cause de ne pas permettre de trouver une relation entre des signes cliniques et les espèces bactériennes isolées.

2.2. Etude bactériologique des cas d'endométrites diagnostiqués après 60 jours post-partum

Dans cette catégorie, 6 cas d'endométrites étaient diagnostiqués, entre 60 et 180 jours post-partum (105 ± 48 jours en moyenne) dont 4 positifs à l'examen bactériologique et 2 négatifs.

Des 4 cas positifs à l'examen bactériologique, Trois vaches avaient le score 1 du mucus vaginal et une vache le score 3.

Une étude récente, (Gautam et al., 2010) a étudié les endométrites depuis 15 jours post-partum et les facteurs de risque de leurs persistance au delà de 60 jours post-partum. Dans cette étude, 291 vaches de race Holstein Freizien étaient examinées une fois entre 15 et 60 jours post-partum puis une autre fois entre 61 et 150 jours post-partum. Une endométrite est définie par la présence d'un mucus vaginal purulent ou mucopurulent détecté par vaginoscopie, en l'absence des symptômes généraux 15 jours ou après post-partum. Dans cette étude, les cas d'endométrites diagnostiquées durant la période de reproduction (après 60 jours post-partum) sont soit des nouveau cas soit des cas persistants, les nouveaux cas diagnostiqués étaient probablement des cas d'endométrite subclinique qui s'est développé en endométrite clinique, ou que la présence des vaches dans une phase lutéale n'a pas permis l'observation de l'écoulement purulent dans le vagin.

Dans notre étude, le diagnostic des endométrites se faisait sur la base d'un examen externe de l'écoulement vulvaire. Plusieurs cas d'endométrites peuvent ne pas être diagnostiqués avant, surtout qu'un examen par vaginoscopie n'était pas réalisé.

Les bactéries isolées *Lactobacillus sp.* et *Staphylococcus* coagulase négative étaient isolées des 3 cas positifs avec score 1. Des 3 cas deux entre eux hébergeaient *Staphylococcus* coagulase négative. Cette bactéries est reportées être en association avec le score 1 du mucus vaginal et est considérée non pathogène dans l'utérus et lui attribuant même un rôle protecteur joué par cette bactérie contre les bactéries pathogènes comme l'a suggéré Williams et ses collaborateurs en 2005 et 2007 (Williams et al., 2005 ; 2007). En présence de cette bactérie (*Staphylococcus* coagulase négative) le taux des neutrophiles (indice d'inflammation) est similaire à celui des vaches desquelles aucune bactérie n'est isolées (Westermann et al., 2010). L'agent bactérien *Lactobacillus sp.* pourrait être la cause d'une contamination de l'utérus par la flore vaginale durant l'œstrus.

Et en fin, *Proteus sp.* est isolé du cas d'endométrite avec le score 3. Une association entre la densité de croissance bactérienne (bacterial growth density) de *Proteus sp.* et le score 3 du mucus vaginal des vaches était trouvé dans l'étude de Williams et collaborateurs (Williams et al 2005, 2007).

En conclusion, une relation pourrait exister entre le score de l'écoulement vulvaire des vaches diagnostiquées en endométrites après 60 jours post-partum et les bactéries isolées. En effet *Proteus* sp. pourrait être en association avec le score 3 de l'écoulement vulvaire et *Staphylococcus* coagulase négative avec le score 1 du mucus vaginal, mais le nombre limité des vaches ne permet pas d'avoir une conclusion définitive sur ces résultats.

Conclusion générale

Conclusion générale

Dans ce travail, l'étude bactériologique des endométrites cliniques diagnostiquées par l'observation d'un écoulement vulvaire anormal, a permis de conclure que ce signe clinique pourrait être le reflet de la nature de l'infection bactérienne présentes dans l'utérus.

Les endométrites cliniques, diagnostiquées après 60 jours post-partum et se manifestant par un écoulement vulvaire muqueux avec des flocons de pus, hébergent uniquement des contaminants opportunistes qui ne sont pas associées à des lésions d'endométrites. Cette constatation est en accord, bien que non fondée sur une étude statistique, avec d'autres études qui ont conclus que ces formes d'endométrites n'ont aucune influence sur les performances de reproduction. L'espèce *Proteus* (un pathogène majeur dans l'utérus) est isolée du seul cas se manifestant par un écoulement vulvaire purulent.

Entre 15 et 60 jours post-partum, toutes les vaches présentant un écoulement vulvaire purulent, hébergeaient dans l'utérus au moins une bactérie reconnue pathogène. Le taux élevé d'*Escherichia coli* laisse penser à une contamination lors des manipulations, mais d'autres études avec un nombre d'animaux plus important pourraient avoir plus d'ampleur.

Selon notre étude, l'instauration d'un examen bactériologique pour des cas de métrites devrait être réservée à des situations d'élevage plus spécifiques telles que des métrites résistantes à des traitements classiques. L'exactitude de cette méthode de diagnostic a en effet été mise en question, certains auteurs n'attribuant que peu de valeur au résultat d'un seul prélèvement effectué sur un animal. L'activation des mécanismes de défense de l'utérus pourraient être la cause de la présence d'un mucus trouble voire purulent. Il ne s'accompagne pas plus souvent d'une identification de bactéries à l'exception toutefois dans les cas les plus graves de celle d'*Arcanobacterium pyogenes*. Enfin, pour des raisons pratiques évidentes (nombre et qualité des prélèvements, coûts des analyses) on ne peut envisager d'utiliser de manière routinière des prélèvements dans les exploitations bovines.

Références

Références

- **Archbald L.F., Schultz R.H., Fahning M.L., Kurtz, H.J., Zemjanisa R. (1972).** Sequential histological study of the post-partum bovine uterus. *J Reprod Fer.* 29, 133-136.
- **Arthur, G.H., Noakes, D.E., Pearson, H. (1989).** *Veterinary Reproduction and Obstetrics*, sixth ed. Bailliere Tindall, England, pp. 340.
- **Avril, J.L., Dabernat, H., Denis F., Monteil H. (1992).** *Bactériologie clinique*. 2^{ème} édition. Edition Ellipse. Paris.
- **Azawi, O.I. (2008).** Postpartum uterine infection in cattle: a review; *Animal Reproduction Science* 105, 187–208.
- **Azawi, O.I. (2010).** Uterine infection in buffalo cows: a review. *Buffalo Bulletin* (September 2010) Vol.29 No.3
- **Azawi, O.I., Omran, S.N., Hadad, J.J. (2007).** Clinical, bacteriological, and histopathological study of toxic puerperal metritis in Iraqi Buffalo. *J. Dairy Sci.* 90:4654–4660.
- **Azawi, O.I., Omran, S.N., Hadad, J.J. (2008).** A study of postpartum metritis in Iraqi buffalo cows: bacterial causes and treatment, *reprod dom anim* 43, 556-565.
- **Ball, L., Olson, J.D, Mortimer RG.(1984).** Bacteriology of the postpartum uterus. *Proc Soc Therio*:164–169.
- **Ball, P.J.H., Peters, A.R. (2004).** *Reproduction in cattle*. 3rd ed.Blackwell Publishing Ltd, 9600 Garsington Road, Oxford OX4 2DQ, UK.
- **Bell, M.J., Roberts, D.J. (2007).** The impact of uterine infection on a dairy cow's performance. *Theriogenology* 68, 1074–1079.
- **Beutler, B., Hoebe, K., Du, X., Ulevitch, R.J. (2003).** How we detect microbes and respond to them: the toll-like receptors and their transducers. *J. Leuk. Biol.* 74, 479–485.
- **Bondurant, R.H. (1999).** Inflammation in the bovine reproductive tract. *J. Dairy Sci.* 82 (Suppl. 2), 101–110.
- **Bonnett, B.N., Miller, R., Gannon, V.P., Miller, R.B., Etherington WG. (1991)** Endometrial biopsy in Holstein-Friesian dairy cows III. Bacteriological analysis and correlations with histological findings. *Can J Vet Res.*, 55(2), 168-73.
- **Butler, J.E. (1983).** Bovine immunoglobulins: an augmented review. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 43, 43–52.

-
- **Butt, B.M., Senger, P.L., Widders, P.R. (1991).** Neutrophil migration into the bovine uterine lumen following intrauterine inoculation with killed *Haemophilus somnus*. *J. Reprod. Fertil.* 93, 341–345.
 - **Cai, T.Q., Weston, P.G., Lund, L.A., Brodie, B., McKenna, D.J., Wagner, W.C., (1994).** Association between neutrophil function and periparturent disorders in cows. *Am. J. Vet. Res.* 55, 934–943.
 - **Correa, M. T., Erb, H., Scarlett, J. (1993).** Path analysis for seven postpartum disorders of Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 76:1305.
 - **Del Vecchio, R.P., Matsas, D.J., Fortín, S., Sponenberg, D.P., Lewis G.S. (1994).** Spontaneous uterine infections are associated with elevated prostaglandin F2 α metabolite concentrations in postpartum dairy cows. *Theriogenology* 1994, 41:413-421.
 - **Dhaliwal, G.S., Murray, R.D., Woldehiwet, Z. (2001).** Some aspects of immunology of the bovine uterus related to treatments for endometritis. *Anim. Reprod. Sci.* 67, 135–152.
 - **Dohmen, M.J.W., Joop, K., Sturk, A., Bols, P.E.J., Lohuis, J.A.C.M., (2000).** Relationship between intrauterine bacterial contamination, endotoxin levels and the development of endometritis in postpartum cows with distocia or retained placenta. *Theriogenology* 54, 1019–1032.
 - **Dohmen, M.J.W., Lohuis, J.A.C.M., Huszenicza, Gy., Nagy, P., Gacs, M. (1995).** The relationship between bacteriological and clinical findings in cows with subacute/chronic endometritis. *Theriogenology* 43, 1379–1388.
 - **Drillich, M., Beetz, O., Pfutzner, A., Sabin, M., Sabin, H.-J., Kutzer, P., Nattermann, H., Heuwieser, W. (2001).** Evaluation of a systemic antibiotic treatment of toxic puerperal metritis in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 84, 2010–2017.
 - **Foldi J, Kulcsar M, Pecsí A, Huyghe B, de Sa C, Lohuis JA, Cox P, Huszenicza G. (2006).** Bacterial complications of postpartum uterine involution in cattle. *Anim Reprod Sci.*, 96(3-4), 265-81.
 - **Gautam G., Nakao T., Koike K., Long S.T., Yusuf. M. (2010).** Spontaneous recovery or persistence of postpartum endometritis and risk factors for its persistence in Holstein cows. *Theriogenology* 73. 168–179.
 - **Gier, H.T., Marion, G.B. (1968).** Uterus of the cow after parturition: involution changes. *Am J Vet Res* 29: 83-96.
 - **Gilbert, R. O. (1997).** Bovine endometritis, a continuing enigma. Pages 207–219 in *Proc. Cornell Annu. Conf.*, Cornell Univ., Ithaca, NY.

-
- **Guilbault, L. A., Thatcher, W. W., Drost, M., Hopkins, S. M., (1984b).** Source of F series prostaglandins during the early postpartum period in cattle. *Biol. Reprod.* 31:879-887.
 - **Guilbault, L. A., Thatcher, W. W., Foster, D. B., Caton, D. (1984a).** Relationship of 15-Keto-13,14-Dihydro-Prostaglandin F Concentrations in Peripheral Plasma with Local Uterine Production of F Series Prostaglandins and Changes in Uterine Blood Flow During the Early Postpartum Period of Cattle. *BIOLOGY OF REPRODUCTION* 31, 870-878.
 - **Gunnink, J.W. 1984.** Retained placenta and leucocytic activity. *Vet Quarterly*, 1984;6:49-51.
 - **Gyles, C. L., Prescott, J.F., Songer, J.G., Thoen, C.O. (2004).** Pathogenesis of bacterial infections in animals. Blackwell Publishing Professional 2121 State Avenue, Ames, Iowa 50014, USA.
 - **Hampson D. J; Nagaraja, T. G., Buller, N. B. (2004).** Gram-Negative Anaerobes. **Gyles, C. L., Prescott, J.F., Songer, J.G., Thoen, C.O.** Pathogenesis of bacterial infections in animals. Blackwell Publishing Professional 2121 State Avenue, Ames, Iowa 50014, USA.
 - **Hanzen Ch. (2009).** Les infections utérines des ruminants. Cours.
 - **Hanzen, Ch., Houtain, J.Y, Laurent Y. (1996).** Les infections utérines dans l'espèce bovine: 1. Aspects étiologiques et épidémiologiques *Point Vét.*, 1996, 28 (numéro spécial) 1013-1017
 - **Hanzen, Ch., Houtain, J.Y., Laurent Y. (1996 b).** Les infections utérines dans l'espèce bovine. 2. Thérapeutiques anti-infectieuses et hormonales. *Le Point Vétérinaire*, 28, 175-181.
 - **Herath, S., Dobson, H., Bryant, C.E., Sheldon, I.M. (2006).** Use of the cow as a large animal model of uterine infection and immunity. *Journal of Reproductive Immunology* 69 .13–22
 - **HEUER, C., SCHUKKEN, Y.H., DOBBELAAR, P., (1999).** Post-partum body condition score and results from the first test day milk as predictors of disease, fertility, yields, and culling in commercial dairy herds. *J. Dairy Sci.*, 82: p. 295-304.
 - **Hillman, R., Gilbert, R.O. (2008).** Reproductive Diseases; in Divers Thomas J, Peek Simon F; *Rebhun's diseases of dairy cattle*; Saunders, Elsevier editions.
 - **Hirvonen, J., Huszenicza, Gy., Kulcsár, M., Pyörälä, S. (1999).** Acute-phase response in dairy cows with postpartum metritis. *Theriogenology* 51, 1071–1083.

-
- **Hussain, A.M.(1989).** Bovine uterine defense mechanisms: a review. *J. Vet. Med. B* 36, 641–651.
 - **Hussain, A.M., Daniel, R.C.W. (1992).** Phagocytosis by uterine fluid and blood neutrophils and homological changes in postpartum cows following normal and abnormal parturition. *Theriogenology* 37, 1253–1267.
 - **Ingham, H.R., Sisson, P.R., Tharagotnet, D., Selkan, J.B. and Codd, A.A. (1968).** Inhibition of phagocytosis -i-n vitro. *Am. J. Vet. Res.*-2 9:83-96.
 - **Kasimanickam, R. Duffield, T.F., Foster, R.A., Gartley, C.J., Leslie, K.E., Walton, J.S., Johnson, W.H. (2005).** The effect of a single administration of cephalosporin or cloprostenol on the reproductive performance of dairy cows with subclinical endometritis. *Theriogenology* 63, 818–830.
 - **Kasimanickam, R., Duffield, T.F., Foster, R.A., Gartley, C.G., Leslie, K.E., Walton, J.S., Johnson, W.H. (2004).** Endometrial cytology and ultrasonography for the detection of subclinical endometritis in postpartum dairy cows. *Theriogenology* 62, 9–23.
 - **Kaufmann, T.B., Drillich, M., Tenhagen, B.-A., Forderung, D., Heuwieser, W. (2009).** Prevalence of bovine subclinical endometritis 4 h after insemination and its effects on first service conception rate. *Theriogenology* 71, 385–391.
 - **Kim, I.H., Na, K.J., Yang, M.P. (2005).** Immune response during the peripartum period in dairy cows with post-partum endometritis. *Journal of reproduction and Development* 51, 757–764.
 - **Kim, I.H., Suh, G.H. (2003).** Effect of the amount of body condition loss from the dry to near calving periods on the subsequent body condition change, occurrence of postpartum diseases, metabolic parameters and reproductive performance in Holstein dairy cows. *Theriogenology* 60. 1445–1456.
 - **Kulcsár, M., János, Sz., Lehtolainen, T., Káta, L., Delavaud, C., Balogh, O., Chilliard, Y., Pyörälä, S., Rudas, P., Huszenicza, Gy. (2005).** Feeding-unrelated factors influencing the plasma leptin level in ruminants. *Domest. Anim. Endocrinol.* 29, 214–226.
 - **LeBlanc, S. J; (2008).** Postpartum uterine disease and dairy herd reproductive performance: A review, *The veterinary journal* 176; 102-114.
 - **LeBlanc, S.J., Duffield, T., Leslie, K., Bateman, K., Keefe, G., Walton, J., Johnson, W. (2002).** Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis, and its impact on reproductive performance in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 85, 2223–2236.

-
- **Leslie, K.E. (1983).** The Events of Normal and Abnormal Postpartum Reproductive Endocrinology and Uterine Involution in Dairy Cows: A Review. *Can Vet J*; 24: 67-71.
 - **Leung, S.T., Derecka, K., Mann, G.E., Flint, A.P.F., Wathes, D.C. (2000).** Uterine lymphocyte distribution and interleukin expression during early pregnancy in cows. *Journal of Reproduction and Fertility* 119, 25–33.
 - **Lewis, G.S. (2003).** Steroidal regulation of uterine resistance to bacterial infection in livestock: Review. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 1:117.
 - **Lewis, GS. (1997)** Health problems of the postpartum cow. Uterine health and disorders, (symposium). *J Dairy Sci.*, **80**(5), 984-94.
 - **Markusfeld, O. (1987).** Periparturient traits in seven high dairy herds. Incidence rates, association with parity, and interrelationships among traits. *J. Dairy Sci.* 70:158.
 - **Mateus, L., Lope de Costa, L., Diniz, P., Ziecik, A.J. (2003).** Relationship between endotoxin and prostaglandin (PGE2 and PGFM) concentrations and ovarian function in dairy cows with puerperal endometritis. *Anim. Reprod. Sci.* 76,143–154.
 - **Morrison, J.R.A., Tillotson, G.S. (1988).** Identification of *Actinomyces* (*Corynebacterium*) *pyogenes* with API 20 Strep system. *J. Clin. Microbiol.* 26, 1865±1866.
 - **Narayanan, S., Nagaraja, T.G., Staats J., Chengappa, M.M., Oberst, R.D. (1998).** Biochemical and biological characterizations and ribotyping of *Actinomyces pyogenes* and *Actinomyces pyogenes*-like organisms from liver abscesses in cattle. *Veterinary Microbiology* 61, 289-303
 - **Noakes, D. E., Wallace, L. M., Smith, G. R. (1990).** Pyometra in a Friesian heifer: bacteriological and endometrial changes. *Veterinary Record* 1990 Vol. 126 No. 20 pp. 509. Abstract.
 - **Paisley, L.C., Mickelsen, W.D., Anderson, P.B. (1986).** Mechanisms and therapy for retained fetal membranes and uterine infections of cows: A review. *Theriogenology*. March 1986. vol. 25 no. 3.
 - **Plöntzke, J., Madoz, L.V., De la Sota, R.L., Drillich, M. , Heuwieser, W. (2010).** Subclinical endometritis and its impact on reproductive performance in grazing dairy cattle in Argentina. *Animal Reproduction Science* 122, 52–57.
 - **Potter, J T., Guitiane, J., Fishwick J., Gordon, P.J., Sheldon, I. M. (2010).** Risk factors for clinical endometritis in postpartum dairy cattle; *Theriogenology* 74; 127-134.
 - **Quinn, P.J., Quarter, M.E., Markey, B., Carter G.A. (1999).** *Clinical veterinary microbiology*. Editions Elsevier.

- Roberts, D.S. (1967). The pathogenic synergy of *Fusiformis necrophorus* and *Corynebacterium pyogenes*. I. Influence of the leucocidal exotoxin of *F. necrophorus*. Br. J. Exp. Path. -4 8:665-673(1967).
- **Salasel, B., Mokhtari, A., Taktaz, T. (2010)**. Prevalence, risk factors for and impact of subclinical endometritis in repeat breeder dairy cows. Theriogenology 74, 1271–1278.
- **Santos, T.M.A., Caixeta, L.S., Machado, V.S., Rauf, A.K., Gilbert, R.O., Bicalho, R.C. (2010)**. Antimicrobial resistance and presence of virulence factor genes in *Arcanobacterium pyogenes* isolated from the uterus of postpartum dairy cows. Veterinary Microbiology 145. 84–89.
- **Schukken, Y.H., Grommers, F.H., Van Ger Geer, D., Brand A. (1989)**. Effect of freezing on bacteriological culturing of mastitis milk samples. J. Dairy Sci., 79, 1906-1908
- **Sheldon, I.M., Dobson, H. (2004)**. Postpartum uterine health in cattle. Anim. Reprod. Sci. 82/83, 295–306.
- **Sheldon, I.M., Lewis, G., LeBlanc, S., Gilbert, R. (2006)**. Defining postpartum uterine disease in dairy cattle. Theriogenology 65, 1516–1530.
- **Sheldon, I.M., Rycroft, A.N., Zhou, C. (2004b)**. Association between postpartum pyrexia and uterine bacterial infection in dairy cattle. Vet. Rec. 154, 289–293.
- **Sheldon, I.M., Williams, E.J, Miller A.N.A., Nash, D.M, Herath,S. (2008)**. Uterine diseases in cattle after parturition. The Veterinary Journal 176 .115–121.
- **Sheldon. I.M., Noakes, D.E. (1998)**. Comparison of three treatments for bovine endometritis. Vet Rec ;142:575–9.
- **Singh, J., Murray, R.D., Mshelia G., Woldehiwet, Z. (2008)**. The immune status of the bovine uterus during the peripartum period The Veterinary Journal 175, 301–309.
- **Slama H., Tainturier D., Bencharif D., Chemli J., Zaiem I. (2002)**. Cinétique des prostaglandines F2 α , E2 et I2 en période postpartum chez la vache: données endocrinologiques et perspectives Thérapeutiques. Revue Méd. Vét., 153, 7, 487-498.
- **Smith, B.I. 2002**. Predisposing Factors and Potential Causes of Postpartum Metritis in Dairy Cattle. Compendium. Vol. 24, No. 8.
- **Takacs T., Gdthy I., Machdty Z., Bajmocy E. (1990)**. Bacterial contamination of the uterus after parturition and its effect on the reproductive performance of cows on Large-scale dairy farms. Theriogenology. April 1990 VOL. 33 NO. 4.
- **Vaillancourt, D. (1987)**. Physiopathologie et therapeutique de l'utérus en periode puerperale chez la vache laitiere: revue ; Can Vet J Volume 28, No. 6 June.

-
- **Walsh, S.W., Williams, E.J., Evans, A.C.O. (2011).** A review of the causes of poor fertility in high milk producing dairy cows. *Animal Reproduction Science* 123, 127–138.
 - **Watson, E.D., Diehl, N.K., Evans, J.F. (1990).** Antibody response in the bovine genital tract to intrauterine infusion of *Actinomyces pyogenes*. *Research in Veterinary Science* 48, 70–75.
 - **Westermann, S., Drillich, M., Kaufmann, T.B., Madozb, L.V., Heuwiesera, W. (2010).** A clinical approach to determine false positive findings of clinical endometritis by vaginoscopy by the use of uterine bacteriology and cytology in dairy cows. *Theriogenology* 74, 1248–1255
 - **Williams, E.J., Fischer, D.P., Pfeiffer, D.U., England, G.C., Noakes, D.E., Dobson, H., Sheldon, I.M. (2005).** Clinical evaluation of postpartum vaginal mucus reflects uterine bacterial infection and the immune response in cattle. *Theriogenology* 63,102–117.
 - **Williams, E.J., Fischer, D.P., Pfeiffer, D.U., England, G.C., Rycroft, A., Dobson, H., Sheldon, I.M. (2007).** The relationship between uterine pathogen growth density and ovarian function in the postpartum dairy cow. *Theriogenology*. 68 549–559.
 - **Zerbe, H., Ossadnik, C., Leibold, W., Schuberth, H.J. (2001).** Influence of *Escherichia coli* and *Archaeobacterium pyogenes* isolated from puerperal uteri on phenotypic and functional properties of neutrophils. *Vet. Microbiol.* 79, 351–365.
 - **Zerbe, H., Schneider, I. N., Leibold, W., Wensing, T., Kruip, T.A.M. , Schuberth, H.J. (2000).** Altered functional and immunophenotypical properties of neutrophilic granulocytes in postpartum cows associated with fatty liver. *Theriogenology*. 54:771-766,20.

Annexes

Annexe n° 1

Tableau n°10: Répartition et caractéristiques des vaches incluses dans l'étude

Vache	Région	Race	Post-Partum (jours)	Mucus Vaginal	Bactéries isolées
1	Merouana	Locale	63	1	<i>Lactobacillus sp.</i>
2	Rmila	Flékvieh	27	3	Stérile
3	Rmila	Flékveih	15	3	<i>Escherichia coli</i> , <i>Proteus mirabilis</i> , <i>Streptococcus β hémolytique</i>
4	Rmila	Holstein PN	45	3	<i>Escherichia coli</i> <i>Arcanobacterium pyogenes</i>
5	Rmila	Montbéliarde	21	3	<i>Escherichia coli</i> <i>Arcanobacterium pyogenes</i> <i>staphylococcus.aureus</i>
6	Rmila	Holstein PN	20	3	<i>Escherichia coli</i>
7	Rmila	Holstein PN	120	1	<i>Staphylococcus coagulase (-)</i> <i>Pseudomonas.sp</i>
8	Rmila	Holstein PN	23	3	<i>Escherichia coli</i> <i>Corynebacterium sp.</i>
9	Rmila	Holstein PN	18	3	<i>Streptococcus α hémolytique</i> <i>Escherichia coli</i>
10	Rmila	Montbéliarde	24	1	<i>Bacillus sp.</i> <i>Erwinia sp.</i> <i>Escherichia coli</i>
11	Rmila	Holstein	40	3	<i>Escherichia coli</i> <i>Haemophilus sp.</i> <i>Streptococcus sp.</i>
12	Rmila	Holstein PN	63	1	<i>Staphylococcus coagulase (-)</i>
13	Merouana	Holstein PN	180	3	<i>Proteus sp.</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>
14	Rmila	Montbéliarde	25	3	<i>Proteus mirabilis</i> , <i>Escherichia coli</i> <i>Streptococcus α hémolytique</i>
15	Merouana	Holstein PN	20	3	<i>Arcanobacterium pyogenes</i>
16	Merouana	Holstein PR	15	3	<i>Escherichia coli</i> <i>Proteus sp.</i>
17	Merouana	Holstein PN	20	3	<i>Escherichia coli</i>
18	Merouana	Holstein PN	61	3	stérile
19	Merouana	Holstein PN	17	3	<i>E. coli</i> <i>Proteus sp.</i>
20	Rmila	Holstein PR	150	3	stérile

Annexe n°2

Tableau 13. Caractères biochimiques obtenus sur galeries API 20 STREP avec des souches de *Arcanobacterium pyogenes*

Tests	Résultats* obtenus par Morrison et Tillotson 1988 (n = 62)	Résultats obtenus par Narayanan <i>et al.</i> 1998 (n = 82)	Résultats obtenus dans notre travail
VP	0	0	-
Hydrolyse de l'hippurate	100	94	+
Hydrolyse de l'esculine	0	18	-
Pyrrolidonyl-arylamidase	82	100	+
Alpha-galactosidase	2	0	-
Bêta-glucuronidase	100	100	+
Bêta-galactosidase	90	88	+
Phosphatase alcaline	11	24	+
Leucine arylamidase	95	98	+
ADH	0	0	-
Ribose**	100	99	+
Arabinose**	0	0	-
Mannitol**	0	0	-
Sorbitol**	0	0	-
Lactose**	94	100	+
Tréhalose**	52	12	-
Inuline**	0	0	-
raffinose**	0	0	-
Amidon**	63	60	+
Glycogène**	4	28	+
Profils numériques les plus fréquents	2542415 2542405 2552405 2552415		2572405

Annexe n° 3

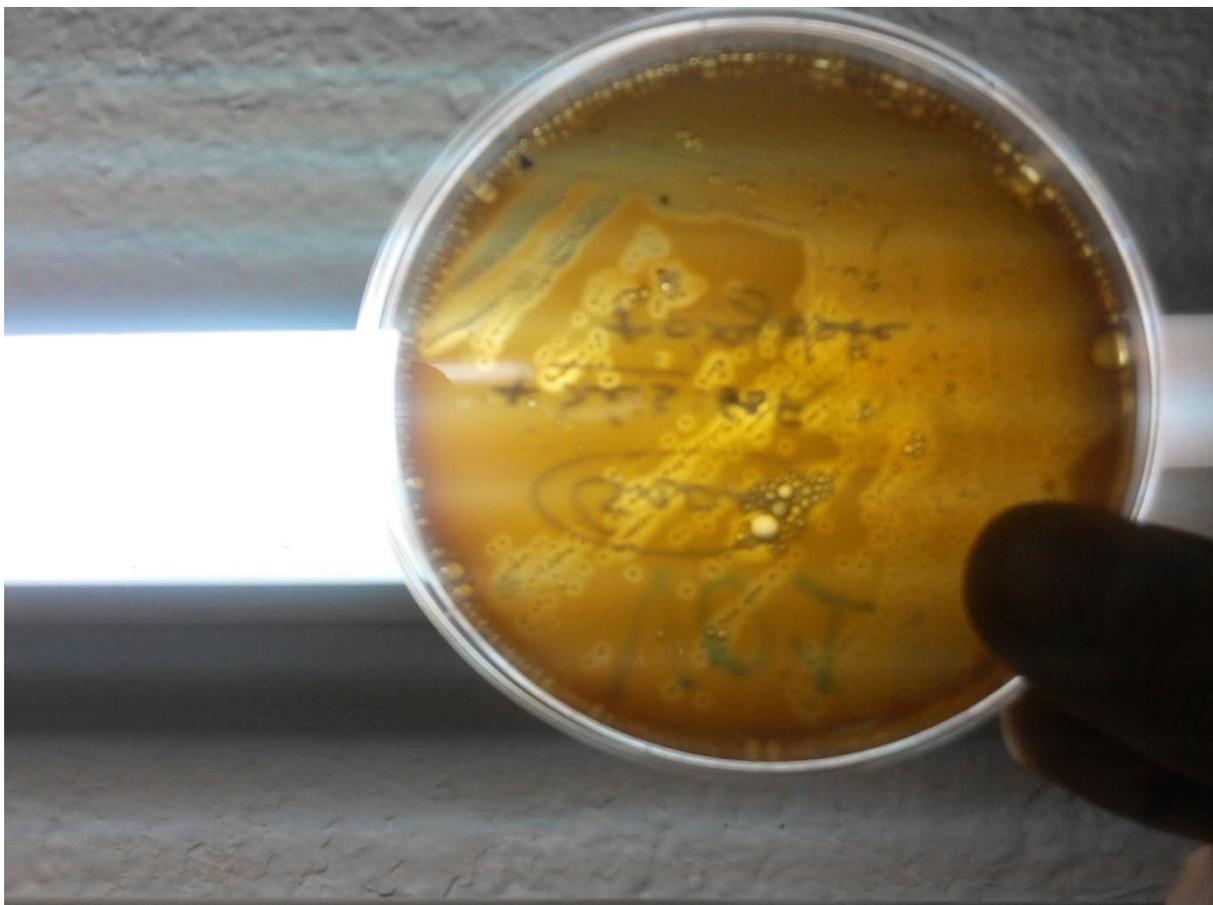


Figure 18. Colonies β hémolytiques d'Arcanobacterium pyogenes

Annexe 4

Arcanobacterium pyogenes

Le genre *Arcanocaterium* a été créé pour s'accommoder à l'espèce précédemment nommée *Corynebacterium Haemolyticum*. D'abord, ce genre ne comptait que cette espèce. Mais durant les cinq dernière années il s'est développé pour inclure 5 autres espèces dont quatre sont pathogènes pour les animaux, a savoir : *A. hippocoleae*, *A. phocae*, *A. pluranimalium*, et *A. pyogenes*.

Arcanobacterium pyogenes, récemment déclassifié du genre *Actinomyces*, est le pathogène prédominant chez les animaux.

1. Habitat naturel

A. pyogenes est un habitant des membranes et muqueuses des animaux domestiques et est trouvé associé aux appareils respiratoire, gastro-intestinale, et génitale supérieure.

2. Identification au laboratoire

2.1. Examen direct

Sur gélose au sang de mouton. Après 24 heures d'incubation en aérobiose avec 5% de CO₂ les colonies obtenues sont minuscules et entourés d'une zone d'hémolyse beta. Après 48 heures les colonies sont plus grosses elles sont convexes, circulaires, blanchâtres, lisses et à contour régulier.

2.3. Coloration de Gram :

Bacilles courts ou coccobacilles se présentant de manière isolée ou groupés par deux (en donnant parfois des images en V, en Y ou en T) ou groupés en palissade ou en amas (pelotes d'épingles). Certaines cellules ont une morphologie rappelant les corynébactéries (extrémités en massue ou effilées) ou, plus rarement les streptocoques (avec un groupement en petits amas ou en courtes chaînes tortueuses). (Santos et al., 2010 ; Narayanan et al., 1998 ; Morrison et al., 1988)

Annexe 5

Les anaérobies stricts bacilles Gram négatifs

Les anaérobies stricts bacilles Gram négatifs sont les anaérobies stricts les plus importants en pathologie humaine (Avril et al., 1991) et animale (Hampson et al., 2004). Leur taxonomie et leur nomenclature subissent régulièrement des remaniements. Ces espèces appartenaient au genre *Bacteroides*. Il a été établi sur la base des caractères génétiques que le genre *Bacteroides* devait être restreint à *Bacteroides fragilis* et aux espèces proches. D'autres genres ont été séparés. Les plus importants en bactériologies médicale sont : *Fusobacterium*, *Bacteroides*, *Porphyromonas* et *Prevotella* (Hampson et al., 2004 ; Avril et al., 1991).

Certains changements taxonomiques sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 14. Changement taxonomique du genre *Bacteroides* (Avril et al., 1991)

Ancienne classification	Nouvelle classification
- <i>B. amylophilus</i>	- <i>Ruminobacter amylophilus</i>
- <i>B. asaccharolyticus</i>	- <i>Porphyromonas asaccharolytica</i>
- <i>B. bivius</i>	- <i>Prevotella bivia</i>
- <i>B. buccae</i>	- <i>Prevotella buccae</i>
- <i>B. buccaUs</i>	- <i>Prevotella buccalis</i>
- <i>B. capillosus</i> *	
- <i>B. coagulons</i> *	
- <i>B. corporis</i>	- <i>Prevotella corporis</i>
- <i>B. denticola</i>	- <i>Prevotella denticola</i>
- <i>B. disiens</i>	- <i>Prevotella disiens</i>
- <i>B. distasonis</i>	- inchangé
- <i>B. endodontalis</i>	* - <i>Porphyromonas endodontalis</i>
- <i>B. eggerthii</i>	- inchangé
- <i>B. intermedius</i>	- <i>Prevotella intermedia</i>
- <i>B.fragilis</i>	- inchangé
- <i>B.furcosus</i>	- <i>Anaerorhabdus furcosus</i>
- <i>B. gingivalis</i>	- <i>Porphyromonas gingivalis</i>
- <i>B. gracilis</i> *	
- <i>B. heparinolyticus</i>	- <i>Prevotella heparinolytica</i>
- <i>B. hypermegas</i>	- <i>Megamonas hypermegas</i>
- <i>B. levii</i> *	
- <i>B. loescheii</i> *	
- <i>B. macacae</i> *	
- <i>B. melaninogenicus</i>	- <i>Prevotella melaninogenica</i>
- <i>B. microfusis</i>	- <i>Rikenella microfusa</i>
- <i>B. multiacidus</i>	- <i>Mitsuokella multiacida</i>
- <i>B. nodosus</i>	- <i>Dichelobacter nodosus</i>
- <i>B. oralis</i>	- <i>Prevotella oralis</i>
- <i>B. oris</i>	- <i>Prevotella oris</i>
- <i>B. oulorum</i>	- <i>Prevotella oulora</i>
- <i>B. ovatus</i>	- inchangé
- <i>B. pneumosintes</i> *	
- <i>B.praecutus</i>	- <i>Tisierella praecutae</i>
- <i>B. putredinis</i> *	
- <i>B. ruminicola</i>	- <i>Prevotella ruminicola</i>
- <i>B. splanchnicus</i> *	- <i>Fibrobacter succinogenes</i>
- <i>B. succinogenes</i>	- <i>Sebaldella termitidis</i>
- <i>B. termitidis</i>	
- <i>B. thetaiotaomicron</i>	- inchangé
— <i>B. uniformis</i>	- inchangé
- <i>B. ureolyticus</i> *	
- <i>B. veroralis</i>	- <i>Prevotella veroralis</i>
- <i>B. vulgatus</i>	- inchangé
- <i>B. zooglyphiformans</i>	- <i>Prevotella zooglyphiformans</i>

Résumé

Dans l'objectif de définir la flore bactérienne de l'utérus de vaches présentant des métrites de post-partum, 20 vaches, présentant un écoulement vulvaire purulent, ont fait l'objet d'un prélèvement utérin et puis d'une étude bactériologique. Les principales souches isolées étaient *Escherichia coli*, *Arcanobacterium pyogenes* et *Proteus sp* avec des taux de 70.59%, 17.65% et 29.41% des cas, respectivement.

Mots clés : Métrite, post-partum, *Escherichia coli*, *Arcanobacterium pyogenes*, *Proteus sp*.

Abstract

This study was undertaken to determine the relationship between clinical and bacteriological findings in cow with post-partum metritis. Swabs for bacteriological diagnostic were collected from twenty cows showing pathological vulvar discharge. Our results showed that *Escherichia coli*, *Arcanobacterium pyogenes* and *Proteus sp* were isolated respectively with an amount of 70.59%, 17.65% and 29.41%.

Key words: post-partum metritis, *Escherichia coli*, *Arcanobacterium pyogenes*, *Proteus sp*.

ملخص

كان الهدف من الدراسة إيجاد العلاقة بين الفحص العيني و الفحص الجرثومي لمرض التهاب بطانة الرحم عند الأبقار. شملت الدراسة 20 بقرة مصابة بمرض التهاب بطانة الرحم. شُخص المرض من خلال الملاحظة العينية لسيلان قيحي من الفرج. شمل التشخيص المختبري العزل البكتيري للبكتيريا الموجودة في الرحم. إن نسب عزل أهم البكتيريا كانت كالتالي: *Escherichia coli* (70.59%)، *Arcanobacterium pyogenes* (17.65%) و *Proteus sp* (29.41%).

الكلمات المفاتيح: التهاب بطانة الرحم، الفحص الجرثومي، بكتيريا.