

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ibn khaldoun - TIARET
institut DES SCIENCES VETERINAIRES
DEPARTEMENT DE Sante animale

PROJET DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU diplôme DE DOCTEUR VETERINAIRE

sous le theme

ETUDE DES FACTEURS DE RISQUE DES METRITE

PRESeNTé PAR:

MR .HEBALI KADDA

ENCADRE PAR:

ENCADREURE: d^R. ADNANE MOUNIR



Remerciements

*** NOUS TENONS A REMERCIER TOUT D'ABORD DIEU TOUT PUISSANT DE NOUS AVOIR DONNE LA PATIENCE, LA FORCE ET LA VOLONTE D'ACCOMPLIR CE TRAVAIL.**

*** NOUS TENONS EGALEMENT A EXPRIMER NOTRE PROFONDE RECONNAISSANCE A MONSIEUR ADNANE MOUNIR , QUI A ASSURE LA DIRECTION DE CE MEMOIRE, POUR SON SUIVI ET SES CONSEILS JUDICIEUX.**

*** NOUS ADRESSONS NOS PLUS VIFS REMERCIEMENTS A TOUS LES MEMBRES DE JURY.**

*** EN FIN, ON TIENT A REMERCIER TOUS CEUX QUI ONT CONTRIBUE DE PRES OU DE LOIN A LA REALISATION DE CE TRAVAIL.**

DEDICACES

JE DEDIE CE PRESENT MEMOIRE :

◆ **A MES TRES CHERES PARENTS ; POUR LEUR AMOUR, LEUR PATIENCE, POUR TOUS LES SACRIFICES QU'ILS SE SONT IMPOSES POUR MOI.**

**J'ESPERE QU'UN JOUR JE POURRAIS VOUS RENDRE UN BOUT DE
TOUT CE QUE VOUS M'AVAIT DONNE**

◆ **A MES FRÈRES MOHAMED, DAHO ,AWNI ,OTHMEN**

◆ **A MA SŒUR.**

◆ **A MA GRANDE FAMILLE**

◆ **A MON CHER AMI MOHAMED**

,MOUNIR ,MERWANE,AMINE,YOUNES,AHMED

◆ **A TOUS MES AMIS ABDELLAH, MOHAMED, HAMZA, , DAOUD, , HICHAM, SAIID, ,KAMEL, BENALI, IMAD ,DJAMAL ,HAMID ,ABDELMALK ,KADDA ,YASSIN ,YOUCEF, BIGCHOU, AMER, DJAWAD, OUSSAMA... ET LA LISTE EST OUVERTE.**

◆ **A TOUTE LA PROMOTION DE 5EME ANNEE 2013/2014**

◆ **A TOUS CEUX QUE J'AIME.**

KADDA

Sommaire

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION..... 2

CHAPITRE : I 4

RAPPELS ANATOMIQUE DU TRACTUS GENITAL BOVINES et PHYSIOLOGIE DU PERIPARTUM

PARTIE N°1

1. RAPPELS ANATOMIQUE DU TRACTUS GENITAL BOVINES.....

1.1. Le sinus urogénital..... 5

a) La vulve..... 5

b) Le vestibule du vagin..... 5

1.2. Le vagin..... 6

1.3. L'utérus..... 6

1.4. L'oviducte..... 7

1.5. L'ovaire..... 7

1.5.1. Les follicules..... 8

1.5.2. Les corps jaunes..... 8

PARTIE N°

PHYSIOLOGIE DU PERIPARTU..... 12

1.1 LA PARTURITION..... 12

1.1.1.1 DETERMINISME DE LA PARTURITION 12

1.1.1.1 EXPULSION DU FŒTUS..... 12

1.1.1.2 EXPULSION DES ENVELOPPES 12

1.1.2.1 Définition..... 12

1.1.2.2 Mécanisme de la délivrance..... 13

1.2 LES DEFENSES DE L'UTERUS..... 13

1.2.1 Les défenses mécaniques..... 13

1.2.2 Les défenses biologiques..... 14

1.2.3 Les facteurs cellulaires..... 14

1.2.3.1 Les neutrophiles et la phagocytose..... 14

1.2.3.3 Les lymphocytes..... 15

1.2.3.4 Les cellules endometriales..... 15

1.2.3.5 Les facteurs immunitaires..... 15

15

1.2.4 Les défenses hormonales.....	
1.3) INVOLUTION UTERINE.....	17
1.3.1 Définition.....	17
1.3.2 Mécanisme de l'involution utérine.....	17
1.3.2.1 Modifications anatomiques.....	18
1.3.2.1.1 Réduction de la taille du tractus génital.....	19
1.3.2.1.2 <i>Elimination des lochies</i>	22
1.3.2.2 Modifications histologiques.....	23
1.3.2.2.1 Evolution du myomètre.....	23
1.3.2.2.2 Evolution de l'endomètre.....	24
1.3.2.3 Modifications bactériologiques.....	24
1.3.2.4 Modifications immunologiques.....	26
1.3.2.5 Modifications hormonales.....	27
1.3.2.5.2 Voie de la lipoxigénase.....	28
1.4) INTERVALLE VELAGE – PREMIERES CHALEURS	28
1.4.1 Voie de la cyclo-oxygénase.....	29
1.5) INTERVALLE VELAGE - SAILLIE	29
1.6) INTERVALLE VELAGE-INSEMINATION FECONDANTE.....	30
1.7) INTERVALLE MOYEN ENTRE VELAGES.....	30
CHAPITRE :II	31
DEFINITION DE Métrite	
2)Définitions cliniques.....	32
2.1)la métrite aiguë.....	34
2.2) Définition de la métrite chronique	35
2.1.1)La métrite chronique	35
2.1.2) Distinction avec la métrite puerpérale.....	36
2.2.2.)Les différents types de métrites chrononique.....	37
2.2.3)Les formes cliniques.....	37
2.2.3.1)La forme classique	37
2.3)Cas du pyomètre.....	39
2.4.)Les formes subclinique	39
CHAPITRE III.....	40

Les facteurs déterminants	
3.1)Les facteurs déterminants	41
3.1.1) Les différents pathogènes impliqués	41
3.1.2)La relation entre les agents pathogènes et les signes Cliniques.....	43
3.1.3 La synergie entre les agents pathogènes d'endométrites chroniques.....	44
3.1.4) Mécanismes de virulence des pathogènes impliqués.....	46
3.1.4.1) Facteurs de virulence	46
3.1.4.2) Modulation de l'activité des PN	46
3.2) Les facteurs prédisposants	46
3.2.1) Facteurs liés à l'animal	47
3.2.1.1) Influence du rang de vêlage	47
3.2.1.2)Production laitière	47
3.2.1.3) Fécondité antérieure et antécédents pathologiques.....	47
3.2.2) Facteurs liés au part	48
3.2.3) Rétention placentaire	48
3.3) Facteurs liés au produit	49
3.3.1)Naissances gémellaires	49
3.3.2)Etat de santé du produit	49
3.4) Facteurs liés à l'alimentation et à l'environnement	50
3.4.1)L'état corporel	50
3.4.2) L'alimentation.....	50
3.4.2.1) Les protéines.....	50
3.4.2.2) Les vitamines.....	51
3.4.2.3) Les minéraux et les oligo-éléments.....	51
3.5) La saison	52
CHAPITRE :IV.....	53
TRAITEMENT DE Métrites	
4.1)UTILISATION DE SUBSTANCES HORMONALES DANS LE TRAITEMENT DES METRITES.....	54
4.1 1).Action des hormones sexuelles sur l'utérus	54
4.1.2) Intérêt des prostaglandines exogènes	55
4.1 3.)Autres substances hormonales utilisables	57
4.1.3.1) La gonadolibérine (GnRH)	57
	58

4.1.3.2) Les œstrogènes	
4.1.3.3.)L'ocytocine.....	58
4.2.) LES TRAITEMENTS ANTI-INFECTIEUX	59
4.3.)Critères de choix d'un antibiotique pour le traitement d'une métrite.....	59
4.3.1.) Nature des germes présents	59
4.3.1.2)Importance des propriétés physico-chimiques et biologiques de l'antibiotique.....	61
<i>Partie expérimentale</i>	
1. Introduction.....	64
2. Objectifs de l'enquête	64
3. Méthodologie	64
4 .Matériels	65
5.Questionnaire en vue d'une enquête sur les mérites	66
6. Les résultats	146
7.Conclusion	151

LISTE DES FIGURES

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Figure n°1 : le tractus génital de la vache.....	9
Figure n°2 : levagin.....	10
Figure n° 3 : l'utérus.....	10
Figure n°4 : l'oviducte.....	11
<i>Figure n°5 : Phénomènes impliqués dans le processus normal d'involution utérine chez la vache (SALMA, 1996).....</i>	<i>18</i>
<i>Figure n°6 : Evolution physiologique de l'utérus au cours du postpartum (Gier et al)</i>	<i>19</i>
<i>Figure n° 7 : Evolution physiologique de l'utérus au cours du postpartum (Hanzen, 2009)</i>	<i>21</i>
<i>Figure n°8 (suite) : Evolution physiologique de l'utérus au cours du postpartum (Hanzen, 2009).....</i>	<i>22</i>
Figure n°9 : Relation entre la prévalence d' E. coli un jour postpartum et la prévalence d' A. pyogenes et des anaérobies à Gram négatifs quatorze jours postpartum (Dohmen et al., 2000)	44
Figure n°10 Résultats bactériologiques d'écouvillons utérins de vaches à endométrites selon la présence ou l'absence d'A. pyogenes (Dohmen et al., 1995)	45
Figure n°11 : Variation de l'intervalle guérison-fécondation (IGF) selon l'intervalle début de traitement-guérison (ITG) et la cyclicité à 30-37 jours (Thibier et Steffan, 1985).....	56
Figure n°12 : Répartition des bactéries isolées à partir du pus de vaches laitières en métrite subaiguë ou chronique (Dohmen et al., 1995).....	60
 <i>Partie expérimentale</i>	
Figure n°1 : Fréquence des métrites selon les mammites.....	146
Figure n° 2: Fréquence des métrites selon les avortements.....	147
Figure n°3 : Fréquence des métrites selon les retentions placentaires.....	148
Figure n° 4 : Fréquence des métrites selon les hypocalcémies.....	149
Figure n° 5: Fréquence des mammites selon le type de stabulation.....	150

LISTE DE TABLEAU

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

<i>Tableau n°1 : Evolution physiologique de l'utérus au cours du postpartum (Gier et al, 1968)</i>	19
Tableau n°02 : Classement des germes isolés dans l'utérus chez la vache (WILLIAMS et al,2005.....	26
Tableau n°3 : Fréquence (%) d'isolement de germes chez des vaches à métrites chroniques et chez des vaches normales (Huszenicza et al, 1999 ; Dohmen et al, 1995)	42
Tableau n°4:Classification des bactéries, isolées par culture aéro et anaérobie, selon leur pouvoir pathogène, dans le cadre des métrites chroniques de la vache (Williams et al., 2005).....	42
Tableau n° :5 Fréquence des vélages difficiles, rétentions placentaires et métrites selon l'état corporel au vêlage (Steffan, 1987).....	50
Tableau 06 : Propriétés physico-chimiques des antibiotiques (Milhaud et al., 1996).....	62
<i>Partie expérimentale</i>	
Tableau n°1 : Fréquence des métrites selon les mammites.....	146
Tableau n°2 : Fréquence des métrites selon les avortements.....	147
Tableau n° 3 : Fréquence des métrites selon les retentions placentaires.....	148
Tableau n° 4 : Fréquence des métrites selon les hypocalcémies.....	149
Tableau n°5: Fréquence des mammites selon le type de stabulation.....	149

Partie bibliographique

Introduction

La contamination bactérienne de la lumière de l'utérus est quasi systématique peu après le vêlage. En effet, des bactéries peuvent être isolées chez plus de 90% de vaches dans les deux premières semaines post-partum (PP) (Paisley et al., 1986). La plupart des animaux éliminent ces germes au cours des cinq semaines qui suivent le vêlage, mais dans 10 à 17% des cas, la persistance de ces bactéries est à l'origine d'une infection de l'utérus, diagnostiquée lors de l'examen général de l'animal (Borsberry et Dobson, 1989 ; LeBlanc et al., 2002). Ces infections, bien que communes chez les bovins, semblent être beaucoup moins fréquentes chez d'autres ruminants, tels que les ovins (Borsberry et Dobson, 1989 ; Regassa et Noakes, 1999). La présence de bactéries en grande quantité dans l'utérus cause alors une inflammation, des lésions histologiques de l'endomètre, des retards d'involution utérine et une diminution des performances de reproduction. La cyclicité ovarienne est perturbée et la survie de l'embryon fréquemment menacée. Les infections utérines sont associées à des taux de fécondation diminués, à une augmentation de l'intervalle vêlage-vêlage et à une diminution du taux de réussite à la première insémination artificielle. Le nombre de réformes pour cause d'infertilité augmente alors en conséquence (Studer et Morrow, 1978 ; Borsberry et Dobson, 1989 ; Le Blanc et al., 2002). Cette limitation des résultats de reproduction touche aussi bien les troupeaux laitiers qu'allaitants. Mais l'évaluation de la fonction utérine et des performances de reproduction n'étant pas contrôlée de façon aussi approfondie chez ces derniers, nous ne bénéficions que de peu d'informations les concernant.

La gestion de la reproduction fait actuellement l'objet d'une prise de conscience : en témoigne, par exemple, le choix du thème des prochaines Journées Nationales des Groupements Techniques Vétérinaires, « La reproduction comme porte d'entrée du conseil en élevage ». L'objectif général est l'obtention d'une vache gravide dans les meilleurs délais possibles et les meilleures conditions économiques. Il paraît indispensable d'identifier les différentes causes d'infertilité. De nombreuses publications décrivent les différents facteurs de risque. Dystocies, césarienne, rétention placentaire, coma vitulaire, cétose, déplacement de caillette, mauvaises conditions d'hygiène de l'environnement, le recueil des commémoratifs facilite donc l'identification des animaux à risque. Au-delà de cela, la procédure diagnostique doit permettre de reconnaître les animaux nécessitant un

traitement pharmaceutique. Le contrôle d'involution, pratiqué autour de trente jours post-partum, permet principalement de diagnostiquer les métrites chroniques. Ces infections utérines, diagnostiquées plus de quinze jours après la mise bas, ont un impact majeur sur la fertilité (Gilbert et al., 1998 ; Fourichon et al., 2000). Néanmoins, l'analyse des résultats disponibles dans la littérature se heurte à la grande variabilité des définitions et des critères utilisés pour le diagnostic. Ce n'est que très récemment qu'un consensus a émergé (Sheldon et al., 2006) quant aux définitions des différentes formes d'infections utérines. La métrite chronique clinique se caractérise par la présence d'écoulement purulent (contenant plus de 50% de pus) ou mucopurulent (approximativement 50% de mucus et 50% de pus) dans le vagin, à partir de 21 jours post-partum et en l'absence de symptômes systémiques (Sheldon et Noakes, 1998 et LeBlanc et al., 2002). La métrite chronique subclinique est définie, dans ce consensus, comme une inflammation de l'endomètre utérin, diagnostiquée par examencytologique et en absence de matériel purulent dans le vagin (Gilbert *et al.*, 1998). Le concept de métrite subclinique n'a émergé que très récemment chez la vache, alors qu'il est couramment utilisé dans d'autres espèces telles que la jument (Hurtgen, 2006) ou la femme. Le diagnostic de cette forme semble avoir une importance économique car la métrite chronique subclinique affecterait les performances de reproduction (Kasimanickam *et al.*, 2005 ; Parlevliet *et al.*, 2006). Seul l'examen cytologique de l'endomètre et partiellement l'examen échographique sont considérés pour l'instant permettre, avec certitude, le diagnostic des métrites subcliniques (Gilbert *et al.*, 2005 ; Kasimanickam *et al.*, 2005). Quant aux formes cliniques, de nombreuses techniques sont disponibles, de sensibilité et de spécificités variées. Le choix de leur emploi sur le terrain se heurte d'une part à leur difficulté de réalisation, leur coût, mais aussi à des traditions et des idées reçues. Outre la palpation transrectale et l'examen du contenu vaginal, classiquement utilisés, des techniques plus récentes telles que l'échographie, ou la cytologie endométriale ont, à l'heure actuelle, un intérêt moins bien évalué pour le diagnostic des métrites chroniques. Ce travail a donc pour but, après avoir clairement défini les différents états pathologiques de l'utérus, de comparer les techniques de diagnostic des infections utérines chroniques. La synthèse bibliographique sera suivie d'un travail expérimental visant à étudier la concordance entre les résultats fournis par les principales méthodes, chez les vaches laitières .

CHAPITRE : I

RAPPELS ANATOMIQUE DU TRACTUS GENITAL BOVINES Et PHYSIOLOGIE DU PERIPARTUM

PARTIE N° 1

Ce chapitre étudie dans une première partie les particularités anatomiques de l'appareil génital de la vache, ensuite la physiologie du cycle sexuel et enfin le mécanisme de déclenchement de la parturition et du maintien de la gestation.

1. RAPPELS ANATOMIQUE DU TRACTUS GENITAL BOVINES

Le tractus génital se compose de l'arrière vers l'avant des parties suivantes: la vulve, le vestibule du vagin, le vagin, le col utérin, le corps utérin, les cornes utérin, les oviductes et les ovaires.

1.1. Le sinus urogénital

Partie commune aux appareils urinaire et génital, le sinus urogénital se compose de deux parties : la vulve et le vestibule du vagin. (figure 1)

a) La vulve

La vulve constitue la partie externe de l'appareil génital femelle. Elle occupe la partie ventrale du périnée. Elle est constituée de deux lèvres qui délimitent la fente vulvaire. Les deux lèvres se raccordent sur deux commissures, l'une dorsale séparée de l'anus par ce que l'on appelle avant le « périnée gynécologique » et l'autre ventrale plus épaisse et saillante située ventralement par rapport au bord postérieur de l'arcade ischiatique ou « mont de Vénus ». C'est au niveau de cette commissure ventrale que se trouve situé sous un repli de la muqueuse le clitoris (5 à 6 mm de diamètre mais 10 à 12 cm de longueur) et son muscle rétracteur. Chaque lèvre de la vulve comporte une partie cutanée externe, une partie muqueuse interne et un muscle constricteur responsable de la coaptation parfaite des lèvres vulvaires. L'irrigation de la vulve est assurée par des branches de l'artère honteuse externe. Son innervation provient principalement des nerfs honteux (Ch. Hanzen).

b) Le vestibule du vagin

Le vestibule du vagin est un conduit large et impair d'une longueur de 8 à 10 cm dans lequel s'ouvre tout à la fois le vagin et l'urètre (ostium large de 2 cm). Orienté obliquement en direction dorso-crâniale, il possède comme le vagin des parois très distensibles. L'urètre s'y ouvre ventralement juste en arrière de l'hymen. Les ruminants et la truie possèdent un diverticule suburétral ventral dont il faut tenir compte pour le sondage de la vessie. De part et d'autre du méat urinaire, se trouvent chez les ruminants les conduits de Gartner, reliquats des conduits mésonéphrotiques, plus ou moins allongés en direction du vagin. Caudalement, à mi-longueur du vestibule s'ouvrent les deux orifices des glandes vestibulaires majeures ou glandes

de Bartholin. Leurs sécrétions auraient pour rôle de lubrifier les voies génitales externes et de par leurs composants attireraient les partenaires sexuels. Ce système se trouve complété par des glandes vestibulaires mineures. L'irrigation du vestibule est assurée par les artères vaginale et honteuse interne. Son innervation provient du nerf honteux et du plexus pelvien (Ch. Hanzen). (figure 1)

1.2. Le vagin

C'est un conduit impair et médian, très dilatable d'une longueur moyenne de 30 cm et d'une largeur qui ne dépasse pas 5 à 6 cm chez la vache, prolongeant vers l'avant le vestibule du vagin, s'insérant crânialement autour du col utérin ménageant ainsi autour du col un cul de sac circulaire plus ou moins profond selon les individus appelé le fornix du vagin .

La muqueuse vaginale forme des plis longitudinaux peu visibles mais surtout des plis radiaires formant une collerette de trois à cinq replis entourant l'ouverture vaginale du col. Vers l'arrière, le vagin communique avec le vestibule vaginal par l'ostium du vagin dont le pourtour est marqué par un vestige de l'hymen, cloison mince et incomplète de développement variable .La séreuse ne recouvre que très partiellement le vagin chez les ruminants (cul de sac recto-vaginal dorsal ou cul de sac de Douglas et cul de sac vésico-vaginal ventral. La musculuse est peu développée. La muqueuse comporte un épithélium stratifié pavimenteux. Le nombre de ses couches cellulaires augmente pendant l'oestrus. L'irrigation est assurée par l'artère vaginale. L'innervation sympathique est assurée par le nerf hypogastrique et l'innervation parasympathique par les nerfs sacraux (Ch. Hanzen). (figure 2)

1.3. L'utérus

Communément aussi appelé matrice (Metra), l'utérus est l'organe de la gestation. Organe creux, il se compose de deux cornes, d'un corps et d'un col. Il est de type bipartitus chez les ruminants les deux cornes étant unifiées caudalement sur une petite portion ou corps utérin. Isolé, l'utérus pèse en moyenne 400 g (200 à 550 g) et représente 1/1500ème du poids vif de l'animal. La paroi de l'utérus se compose de trois tuniques une séreuse ou périmètre, une musculuse ou myomètre et une muqueuse ou endomètre. L'endomètre comporte un épithélium simple et une propria. L'épaisseur et l'oedème de la propria diminuent au cours de la phase progestéronique du cycle et augmentent au cours de la phase oestrogénique (Ch. Hanzen).

Le col utérin ou cervix est peu discernable en surface sur une pièce anatomique. Il est beaucoup plus long (10 cm) que le corps utérin. Il présente la particularité chez la vache d'être fibreux et de comporter une structure interne dite en fleurs épanouies qui en rend la cathétérisation (passage au moyen d'une sonde ou d'un pistolet d'insémination) difficile.

Le corps utérin est court chez la vache (3 cm). D'une longueur de 35 à 45 cm, **les cornes utérines** se rétrécissent progressivement en direction des oviductes auxquels elles se raccordent sous la forme d'une inflexion en S. Elles ont en effet un diamètre de 3 à 4 cm à leurs bases et de 5 à 6 mm à leurs extrémités. Incurvées en spirale, leurs apex sont très divergents et situés latéralement à peu près dans l'axe de la spirale. Cette disposition positionne les ovaires à hauteur du col de l'utérus. Leur bord mésométrial (petite courbure) est concave et situé ventralement chez les ruminants. Leur bord libre ou grande courbure est convexe et situé à l'opposé du précédent. Les deux cornes sont unies à leur base par deux ligaments intercornaux l'un ventral et l'autre dorsal plus court que le précédent. L'utérus est principalement irrigué par l'artère utérine qui prend naissance au début de l'artère iliaque interne et par un rameau utérin de l'artère vaginale, dérivée comme l'artère honteuse interne plus postérieure de l'artère iliaque interne. L'endomètre est gris rougeâtre et présente le plus souvent quatre rangées longitudinales de caroncules, plus saillantes si la femelle a été gestante, dépourvues de glandes, arrondies ou ovalaires légèrement déprimées en leur centre chez les vaches, dont le volume augmente de manière considérable pendant la gestation pour former avec le cotylédon foetal un placentome.(figure 3)

1.4. L'oviducte

Encore appelé trompe utérine ou salpinx ou trompe de Fallope, il constitue la partie initiale des voies génitales femelles. Il reçoit l'ovocyte, s'y déroule la fécondation et les premiers stades (J1 à J4 de gestation) du développement de l'embryon. Très flexueux, l'oviducte a une longueur de 30 cm chez la vache et un diamètre de 3 à 4 mm. Il se compose d'un infundibulum s'ouvrant sur la bourse ovarique et d'un isthme de diamètre de 2 mm se raccordant progressivement à la corne utérine. L'oviducte comporte une séreuse, une musculieuse et une muqueuse(Ch. Hanzense). (figure 4)

1.5. L'ovaire

Les dimensions de l'ovaire varient en fonction du développement de ses structures fonctionnelles. En moyenne, sa longueur est de 35 à 40 mm, sa hauteur de 20 à 25 mm et son épaisseur comprise entre 15 et 20 mm. Il a une forme aplatie, ovoïde en forme d'amande. Son poids de 1 à 2 g à la naissance est de 4 à 6 g à la puberté et d'une quinzaine de g chez l'adulte (10 à 20 g). En général l'ovaire droit est 2 à 3 g plus lourd que l'ovaire gauche. L'ovaire comporte un bord libre et un bord sur lequel se fixe le mésovarium, zone du hile recevant une importante vascularisation qu'il conviendra lors d'un examen échographique de ne pas confondre avec les follicules ovariens. L'ovaire comporte une zone vasculaire centrale (medulla) et une zone parenchymateuse périphérique (cortex). La bourse ovarique est délimitée

par le mésovarium d'une part, élément de suspension de l'ovaire et par le mésosalpinx fixant l'oviducte à proximité de l'ovaire.

L'irrigation de l'ovaire est assurée par l'artère ovarique issue de la partie caudale de l'aorte abdominale. Elle délègue avant d'atteindre l'ovaire une petite branche utérine. Au terme de nombreuses ramifications, elle atteint le hile de l'ovaire au travers du mesovarium. On précisera la coexistence étroite entre la veine utérine d'une part et l'artère ovarique d'autre part. Ce plexus est directement impliqué dans la régulation du cycle, la prostaglandine F₂α passant chez la vache directement de la veine utérine dans l'artère ovarienne. Ce mécanisme dit de contrecourant n'est pas spécifique à l'ovaire; L'ovaire renferme de manière plusieurs types d'organites physiologiques : les follicules d'une part et les corps jaunes d'autre part. Dans l'un et l'autre cas, il en existe en effet de plusieurs types présentant chacun leurs caractéristiques anatomiques mais aussi hormonales. Ces structures coexistent tout au long du cycle et interagissent dans sa régulation (Ch. Hanzen).(figure 4)

1.5.1. Les follicules

Les follicules sont dits primordiaux (0.04 mm), primaires (0.06 à 0.12 mm), secondaires (0.12 à 0.2 mm), tertiaires (0.3 à 2 mm) préovulatoires (2 à 20 mm) et de De Graaf (20 à 25 mm).

Histologiquement, seuls les follicules préovulatoires et de De Graaf sont cavitaires et donc visibles par échographie. Anatomiquement, seuls les follicules préovulatoires et de De Graaf sont palpables manuellement (Ch. Hanzen).

1.5.2. Les corps jaunes

Lors de l'ovulation, le follicule diminue de volume, sa paroi se plisse et sa cavité se remplit d'un exsudat sero-fibrineux qui ne tarde pas à coaguler. Il s'en suit une importante néoformation capillaire d'une part et une importante multiplication et transformation des cellules de la granuleuse en cellules lutéales (lutéocytes) d'autre part. Au cours de cette phase de développement (premiers jours du metoestrus), le coagulum initial s'infiltré de sang et justifie l'appellation de corps jaune hémorragique ou encore de corps rouge donné à cette structure de couleur rouge sombre voire noirâtre. Progressivement se multiplient deux types de cellules les unes dérivées de la granuleuse (grandes cellules lutéales), les autres dérivées de la thèque (petites cellules lutéales). Après quelques jours, ces cellules refoulent en tout ou en partie le coagulum vers le centre ou il persiste sous la forme d'une simple traînée ou sous la forme d'une cavité ou moins importante telle que celle observée dans les corps jaunes cavitaires. Les cellules lutéales se sont simultanément chargées en un pigment caroténoïde, la lutéine donnant au corps jaune pleinement développé sa teinte orange voir jaune caractéristique.

Le corps jaune atteint alors une taille de 20 à 25 mm de large et de 25 à 30 voire 35 mm de long. Vers la fin du dioestrus, le corps jaune rentre progressivement en régression. Il prend une teinte plus rouille, sa saillie en surface (stigma) se réduit progressivement, il subit une dégénérescence fibreuse puis fibrohyaline qui lui donne un aspect blanchâtre (Ch. Hanzen).

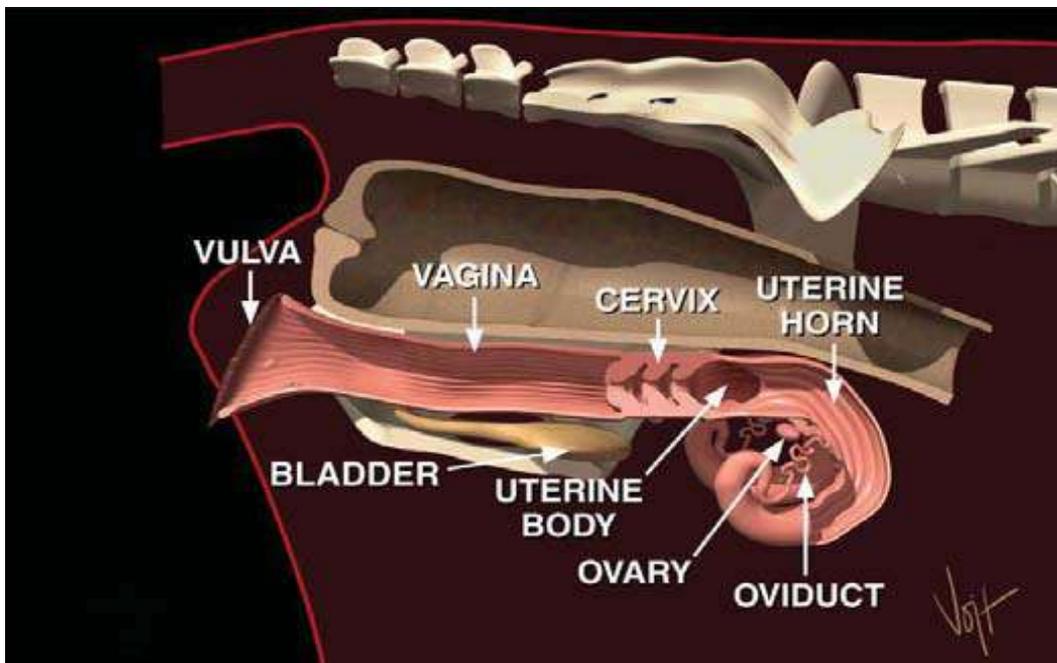


Figure n° 1 : le tractus génital de la vache

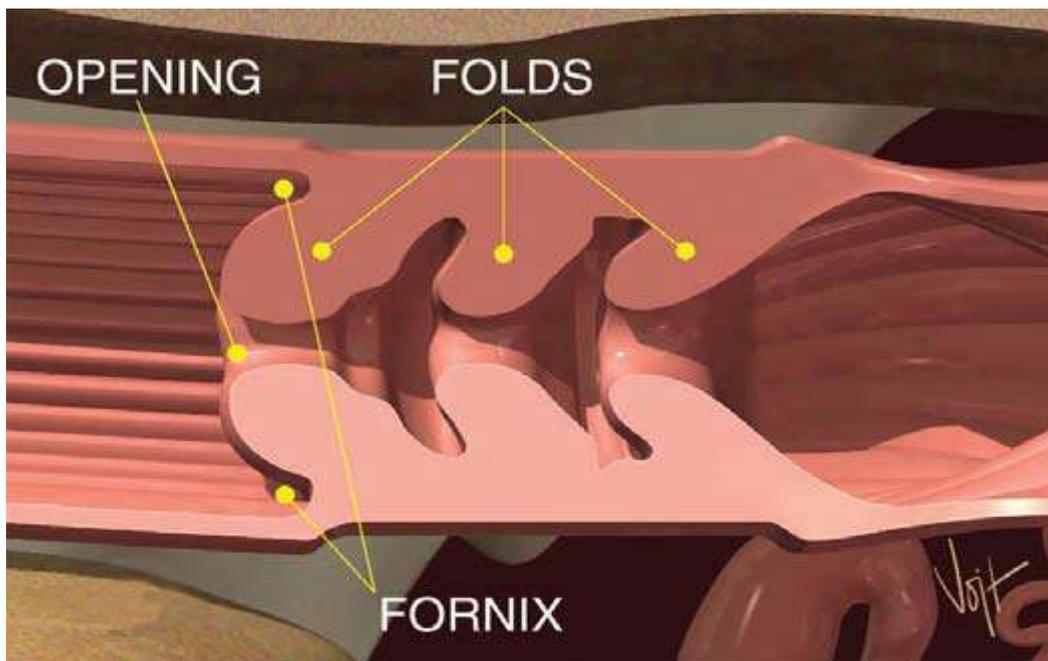


Figure n ° 2 : le vagin

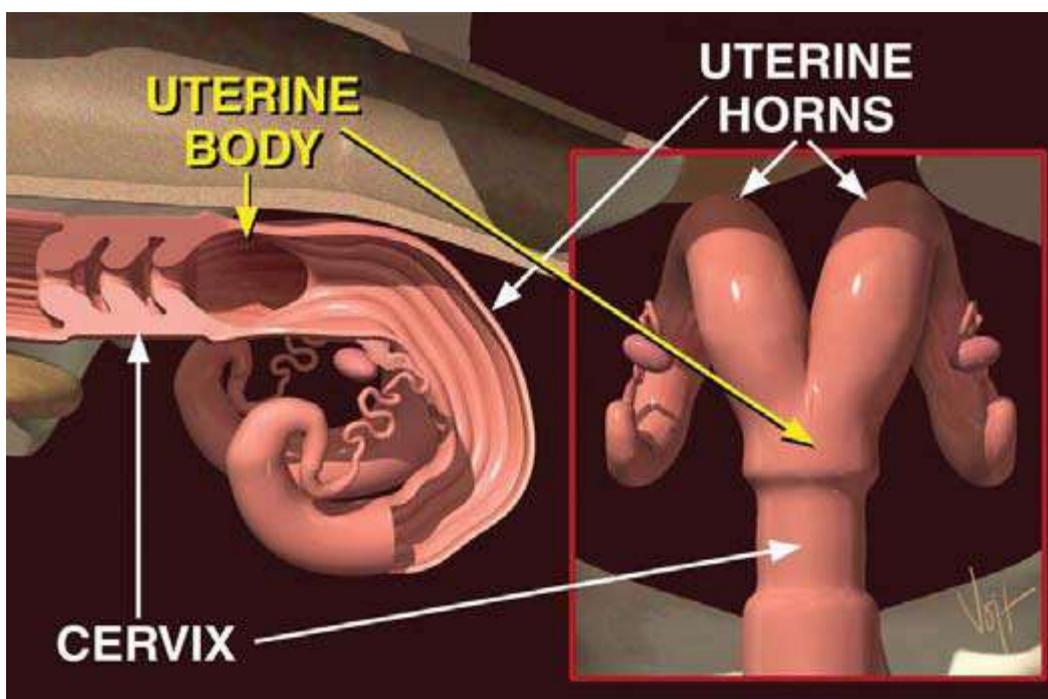


Figure n ° 3 : l'uterus

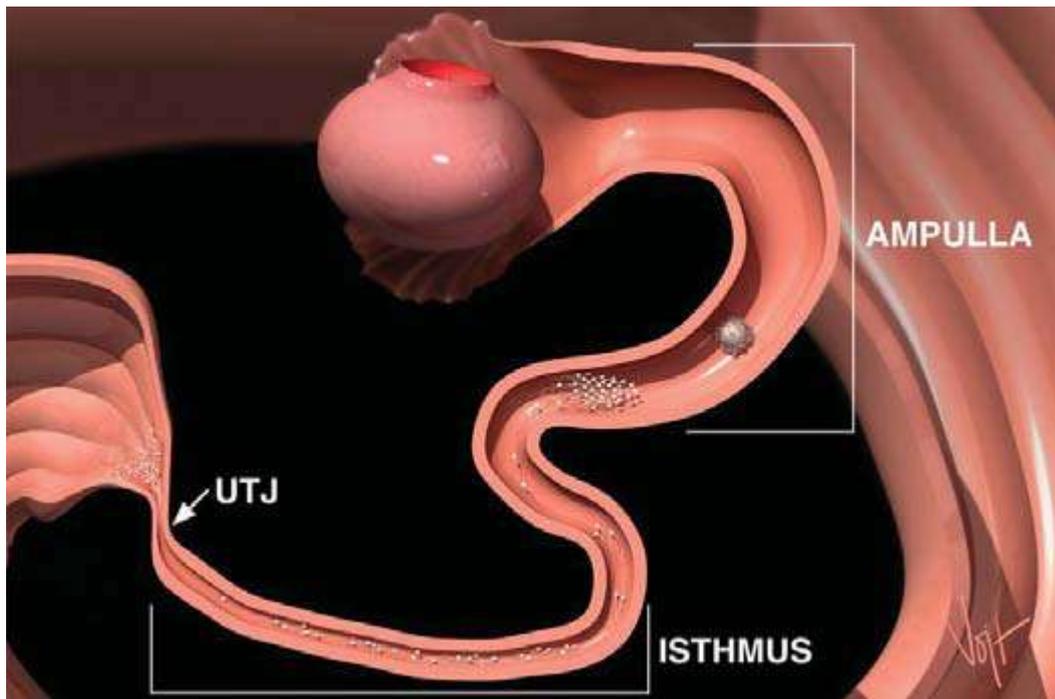


Figure n ° 4 :l'oviducte

Partie N° 2

PHYSIOLOGIE DU PERIPARTUM :

Le péripartum représente un moment-clé dans la vie de la vache laitière. C'est une période qui peut se définir comme allant de 3 semaines avant à 3 semaines après le vêlage. La transition de l'état de gestation et de non lactation à celui de lactation se révèle trop souvent désastreuse pour la vache laitière. Chez les vaches hautes productrices, la période du péripartum est associée au pic d'incidence des affections de la vache laitière, qu'elles soient métaboliques (non délivrances, fièvres de lait, cétozes, déplacements de caillette) ou infectieuses (mammites, métrites, paratuberculose, troubles respiratoires). Bien connaître les mécanismes qui aboutissent à tous ces problèmes est essentiel pour la mise en place de mesures préventives et donc pour la survie économique de nos élevages (SALAT, 2005).

1) LA PARTURITION :

La parturition est l'expulsion, hors des voies génitales maternelles, du fœtus et de ses annexes. Pendant la gestation, l'utérus est dans un état quiescent, présentant de temps à autre des contractions localisées de faible intensité et inefficaces en terme d'effets expulsifs. La parturition résulte de l'apparition de contractions intenses, régulières et coordonnées, qui affectent de façon synchrone l'ensemble du muscle lisse utérin, ou myomètre (MALTIER *et al*, 2001).

1.1 DETERMINISME DE LA PARTURITION :

1.1.1 EXPULSION DU FŒTUS :

L'expulsion du ou des fœtus est la conséquence du développement d'une activité utérine efficace et de l'ouverture simultanée du col (BOSC, 1982).

1.1.2 EXPULSION DES ENVELOPPES :

1.1.2.1 Définition :

La délivrance chez la vache est différée par rapport à l'expulsion du fœtus. Elle se produit normalement entre 2 et 6 heures après la naissance du veau. Elle correspond au décollement des épithéliums maternel et fœtal, les villosités choriales (fœtus) quittent les cryptes cotylédonaires (mère) (BADINAND, 1982).

1.1.2.2 Mécanisme de la délivrance :

Les cotylédons au nombre de 60 à 120 par gestation, recouverts des houppes placentaires, sont le siège principal du processus physiologique de séparation placentaire (GUNNIK, 1984; HEUWIESER et GRUNERT, 1987 cité par ZIDANE 2008), qui débute une semaine environ avant la mise bas (GRUNERT, 1984). Le mécanisme initiateur et fondamental, conduisant par la suite à l'expulsion totale des enveloppes fœtales, sous l'action des faibles contractions utérines qui persistent 48 à 72 heures après le vêlage, est représenté par le désengrènement utéro-chorial (SLAMA et al. 1991; SLAMA, 1996; SLAMA et al. 1999). Celui-ci implique des phénomènes hémodynamiques (BADINAND et SENSENBRENNER, 1984), cellulaires (EILER et HOPKINS, 1992; SHARPE et al. 1989) et immunologiques (GROSS et WILLIAMS, 1986; SLAMA et al. 1994 cité par ZIDANE 2008).

Après l'expulsion du fœtus, l'hémorragie du cordon ombilical est à l'origine de l'affaissement des villosités chorales alors que les contractions utérines qui se poursuivent quelques heures favorisent le désengrènement placentaire (BADINAND, 1982). De nombreuses études ont montré que le processus normal de séparation placentaire chez la vache serait lié à une réaction inflammatoire (SLAMA et al. 1993 cité par ZIDANE, 2008). Selon SLAMA et al. 2001, la réaction inflammatoire a surtout été observée au niveau des villosités chorales, en rapport avec la structure particulière de type cotylédonaire, de la placentation épithélio-choriale chez la vache.

1.2 LES DEFENSES DE L'UTERUS

1.2.1 Les défenses mécaniques

Lors de l'oestrus, les sécrétions épithélio-glandulaires de l'endomètre, très abondantes et associées à une activité contractile élevée, assurent une vidange utérine qui prévient l'ascension et la colonisation de l'utérus par des microorganismes. Après le part, les contractions utérines éliminent le contenu de l'organe, en particulier les bactéries, le placenta et les débris cellulaires favorables au développement d'une infection.

La desquamation du stratum compactum agit comme un «*decapant*» de la portion de la paroi utérine susceptible d'être largement contaminée.

Enfin, le bouchon muqueux obstruant le col forme une barrière physique vis-à-vis des contaminations extérieures (Badinand, 1975)

1.2.2 Les défenses biologiques

L'utérus possède dans son stroma des cellules particulières, les granulocytes et d'autres provenant du sang: monocytes, plasmocytes, lymphocytes capables de réagir à l'infection soit en capturant les agents pathogènes, soit en élaborant des anticorps.

1.2.3 Les facteurs cellulaires

1.2.3.1 Les neutrophiles et la phagocytose

phagocytose est sans doute le moyen le plus actif contre l'infection utérine. Elle est assurée par les polynucléaires neutrophiles (PN), les monocytes, et les macrophages. Les PN jouent un rôle particulier dans l'inactivation et l'élimination des éléments étrangers. En effet, Dhalawal observe une accumulation de PN dans l'utérus suite à une infection expérimentale par des suspensions bactériennes (Dhalawal et al, 2001). De plus, même si le recrutement de PN est physiologiquement diminué dans la période peripartum, il a été montré que la quantité de PN recrutées dans l'utérus au cours d'une infection est corrélée avec la quantité de bactéries présentes (Zerbe et al, 2002). Les neutrophiles quittent la circulation sanguine (phase d'adhésion aux cellules endothéliales) pour rejoindre le lieu d'infection (chimiotactisme, diapédèse). Sur le site d'infection, la phagocytose nécessite tout d'abord une phase d'adhésion entre le microorganisme et le neutrophile. Les microorganismes sur lesquels se sont fixées des molécules du complément ou des anticorps (processus d'opsonisation) sont reconnus par les neutrophiles qui disposent à leur surface de récepteurs pour ces molécules. Les bactéries peuvent être alors digérées. La destruction des microorganismes peut se faire par deux processus distincts : une voie oxydative (production par exemple de peroxyde d'hydrogène), ou une voie lytique grâce à divers peptides et enzymes tels que les défensines, le lysozyme ou la lactoferrine (Paape et al. 2000). Les cellules immunitaires détecteraient les composants bactériens tels les endotoxines ou les peptidoglycane via des récepteurs appelés «toll-like». Cette reconnaissance induit la libération en retour de cytokines tels le TNF α (Tumoral Nécrosais Factor alpha) ou les interleukines IL1, IL6 et IL8 (Beutler et al, 2003).

Ces cytokines induiraient une hyperthermie contribuant à augmenter la mobilisation des cellules immunitaires et la synthèse hépatique de protéines inflammatoires (APP : Acute Phase Protéines) dont on connaît l'augmentation de concentration autour du vêlage et leur diminution progressive avec l'élimination des bactéries (Sheldon et al, 2001). Le processus est complexe puisque l'on a décrit une altération dans l'expression au niveau des neutrophiles de 14 gènes dans les jours qui suivent le vêlage (Madsen et al, 2002).

1.2.3.3 Les lymphocytes

Les lymphocytes constituent une autre ligne de défense de l'utérus contre l'infection. La multiplication lymphocytaire diminue au cours des trois dernières semaines de la gestation puis augmente au cours des quatorze premiers jours suivant le velage (Saad et al., 1989). Cette augmentation est moindre en cas de dystocie, situation connue pour favoriser la rétention placentaire et les infections utérines (Mc Evoy et Pollock, 1994). On peut donc penser que la synthèse d'immunoglobulines (IgA) par les lymphocytes se trouve réduite dans certaines situations de velage et rend ainsi l'animal plus sensible aux infections utérines.

1.2.3.4 Les cellules endométriales

Les cellules épithéliales intra-utérines sont directement au contact des microorganismes qui ont pu envahir la cavité utérine. Elles constituent, de ce fait, un élément central dans les mécanismes de défense de l'utérus. Leurs fonctions sont complexes. Elles comprennent la présentation de l'antigène (Bondurant 1999), le transport/secretion des IgA (Dhaliwal et al, 2001), la libération de cytokines, mais également la production de peptides dotés d'activité antimicrobienne, les défensives (Herath et al., 2006).

1.2.3.5 Les facteurs immunitaires

Les immunoglobulines IgM, IgA et IgG, par simple diffusion ou par production locale, jouent un rôle important dans la protection de l'utérus (Duncan et al. 1973). En effet, elles participent activement à l'opsonisation des bactéries, stimulent le complément et maîtrisent les agents pathogènes grâce aux récepteurs des cellules de l'endomètre. D'autre part, Mestecky constate qu'il existe une différence de classe d'immunoglobulines en fonction de la partie du tractus génital femelle (Mestecky et al, 2005). Par exemple les IgG prédominent dans la lumière utérine et les IgA dans le vagin (Mestecky et al, 2005). Des essais de vaccination avec *Arcanobacter pyogènes* ont montré une possibilité de traitement par cette voie (Nolte et al. 2001).

1.2.4 Les défenses hormonales

Les œstrogènes et la progestérone ont un rôle complémentaire au niveau du tractus génital femelle. Il est établi que l'utérus est plus sensible à la contamination bactérienne lorsqu'il est sous influence de la progestérone plutôt que sous influence des œstrogènes. Ces observations ont été réalisées aussi bien pour des infections naturelles que dans le cadre d'infections expérimentales (Lewis, 2004). De nombreux scientifiques ont étudié l'influence hormonale sur l'activité des PN. Leurs résultats tendent à indiquer que l'influence hormonale n'est pas majoritairement due à un effet sur la quantité ou l'activité des PN recrutés dans l'utérus (Winters et al. 2003). Les œstrogènes provoquent une hyperplasie de l'épithélium glandulaire, stimulent la vascularisation

de l'endometre (Noakes et al. 2002) et augmentent la production de mucus et la motricité utérine. Si l'imprégnation oestrogénique, par rapport à la progestérone, est associée à une meilleure résistance de l'utérus vis à vis des infections, l'effet direct de l'œstradiol n'est en revanche pas clairement établi (Overton et al., 2003).

De récentes publications laissent penser que la progestérone est la principale hormone ayant une influence sur l'augmentation de la susceptibilité de l'utérus aux infections. On peut ainsi noter au cours de la phase progestative, une perméabilité de l'épithélium vis-à-vis des bactéries. Le système phagocytaire n'étant pas sollicité à un stade suffisamment précoce, et une apparition trop tardive des leucocytes dans la lumière utérine, ne pouvant plus s'opposer à la multiplication des agents pathogènes. Les vaches sont résistantes aux infections en l'absence de progestérone et sensibles quand la concentration de celle-ci augmente (Lewis, 2004).

1.3) INVOLUTION UTERINE :

1.3.1 Définition :

L'involution utérine consiste en une phase de récupération par l'utérus d'un état physiologique compatible avec une nouvelle gestation (HANZEN, 2003).

L'involution utérine se définit comme étant, le retour de l'utérus à son poids et à sa taille normale après la parturition, c'est-à-dire à un état pré-gravidique autorisant à nouveau l'implantation de l'œuf fécondé (BENCHARIF et al. 2000).

Normalement, l'involution macroscopique de l'utérus chez la vache est complète en trois à quatre semaines postpartum.

1.3.2 Mécanisme de l'involution utérine :

Elle résulte :

- Premièrement : de petites contractions utérines persistent, pendant les 24 à 48 heures suivant la mise bas. Elles vont aboutir à une rétraction de l'organe et une diminution de la taille des myofibrilles.

- Deuxièmement : L'épithélium et les cotylédons se nécrosent, à la suite d'une diminution de la vascularisation de l'organe et sont phagocytés.

- Troisièmement : Une partie de l'utérus va se résorber. Cependant, la réduction du volume et du poids s'effectuent selon une courbe logarithmique puisque :

En 5 jours, le diamètre a diminué de moitié; En une semaine, le poids a diminué de moitié; En 10 jours, la longueur a diminué de moitié.

La régression de la matrice est très rapide au cours des 15 premiers jours du *post-partum* puis elle devient plus lente. En pratique, l'utérus est contournable à la main par voie transrectale à 15 jours post-partum; à un mois après le vêlage, les cornes utérines sont regroupables dans le creux de la main, l'involution étant terminée. Le poids de la matrice, passe de 9 kg juste après l'accouchement à 500 g 30 jours plus tard. Par contre, l'involution du col utérin est plus longue que celle de l'utérus, puisqu'il retrouve sa taille normale au 45^{ème} jour post partum (BENCHARIF et al. 2000).

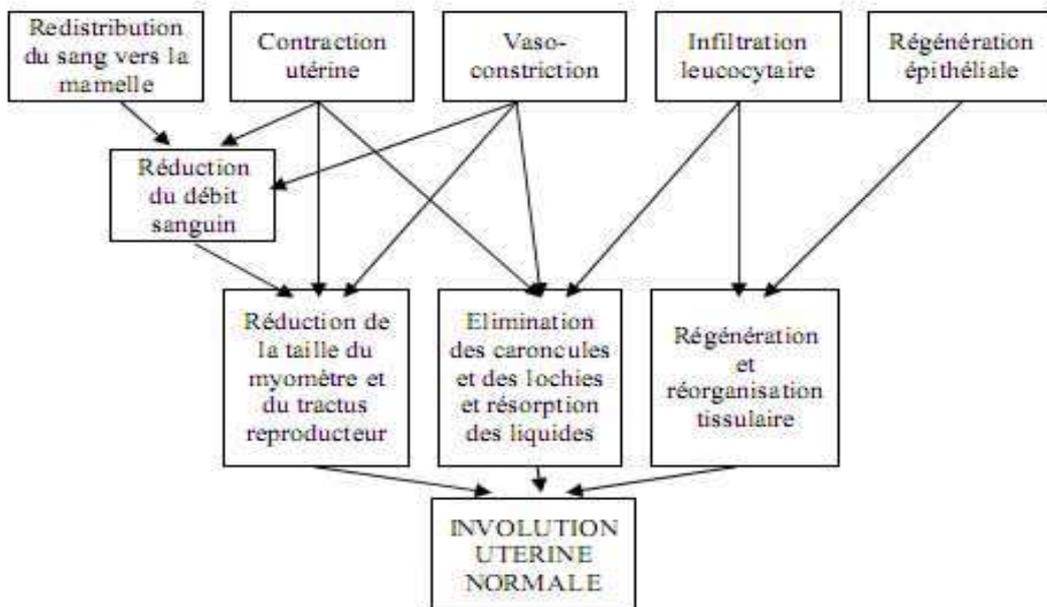


Fig. n°05 : Phénomènes impliqués dans le processus normal d'involution utérine chez la vache (SALMA, 1996).

1.3.2.1 Modifications anatomiques:

Elles se caractérisent essentiellement par une réduction de la taille de l'utérus, conséquence des effets conjugués des contractions utérines et de la réduction de la taille des cellules myométriales. La majorité des données de littérature considèrent qu'au bout de 30 jours l'involution anatomique des cornes peut être considérée comme terminée, c'est à dire que leur diamètre manuellement évalué est inférieur à 5cm (HANZEN, 2003). La régression du diamètre, de la longueur et du poids suivent une courbe logarithmique ; elle est totale entre 20 à 40 jours selon les critères étudiés (BADINAND, 1982). Selon ROBERTS (1986) ; HEINONEN (1988) et FERGUSON (1994), la majorité des vaches devraient avoir une involution utérine terminée entre 30 – 35 jours post-partum.

Les changements au niveau de la corne non gravide sont généralement moins importants et son involution est rapide. L'involution du col utérin se produit plus lentement que celle des cornes utérines et ne sera habituellement terminée qu'entre le 40^{ème} et len 50^{ème} jour du post-partum (HANZEN, 2003).

La régression plus rapide du poids par rapport aux dimensions s'expliquerait par la diminution de la circulation sanguine de l'utérus sous l'effet des contractions utérines, particulièrement importantes au cours des 48 -72 premières heures après le vêlage (HANZEN, 2003).

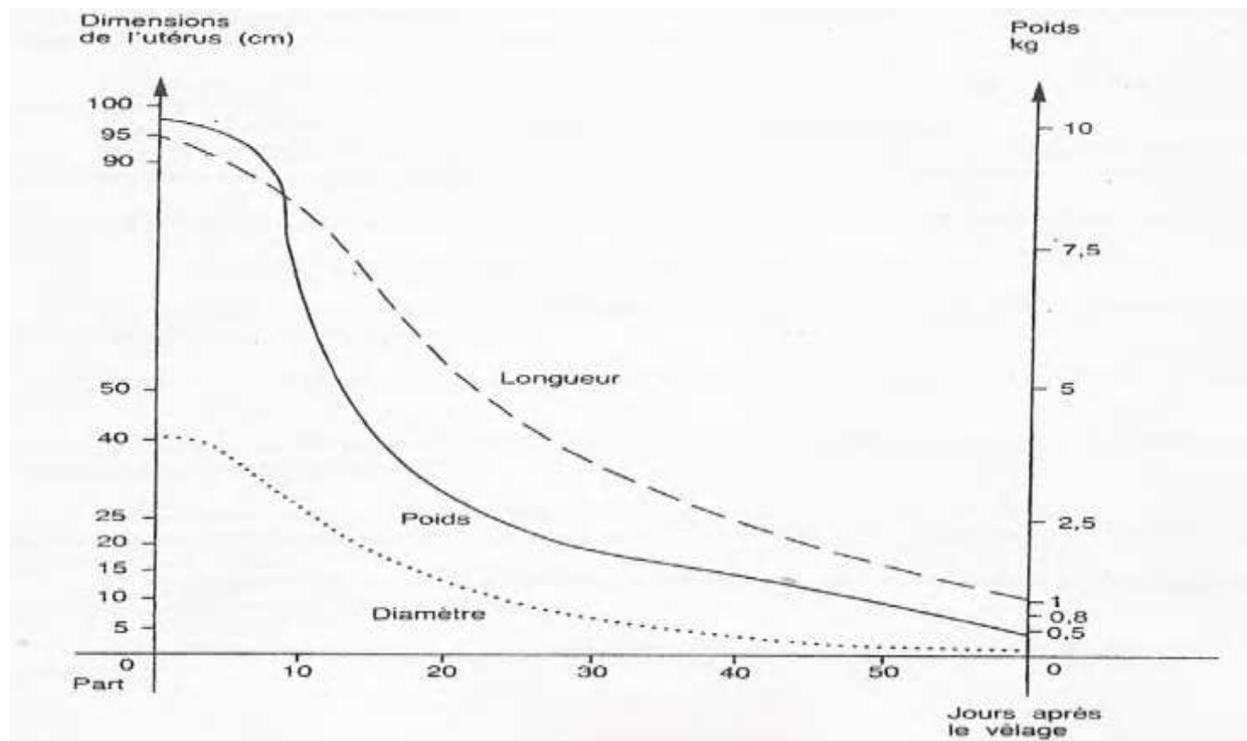


Figure n°6 : Evolution physiologique de l'utérus au cours du postpartum (Gier et

Nombre de jours après le part	Longueur (cm) de la corne ex-gravide	Diamètre (cm) de la corne ex-gravide	Poids de l'uterus (kg)
1	100	40	10
3	90	30	8
9	45	8	4
14	35	5	1,5
25	25	3,5	0,5

Tableau n°1 : Evolution physiologique de l'utérus au cours du postpartum (Gier et al, 1968)

1.3.2.1.1 Réduction de la taille du tractus génital :

Au vêlage, l'utérus est un grand sac mou de près d'un mètre de long sur 40 cm de large. Son poids et son volume sont diminués de moitié en sept et dix jours respectivement (Badinand, 1981). L'utérus passe d'un poids de 10 kg à 500 g, et d'une longueur de 1 m à 15 cm (MECHEKOUR, 2003).

- La masse de l'utérus se réduit de façon plus rapide que sa taille. Ceci s'expliquerait par la diminution de la circulation sanguine (Guilbault et al, 1984 cité par ZIDANE,2008).

- Les cornes, d'un poids de 10 kg au vêlage, ne pèsent plus que 8 kg au 3^{ème} jour, 1,5 kg au 14^{ème} jour et 0,8 kg au 25^{ème} jour .

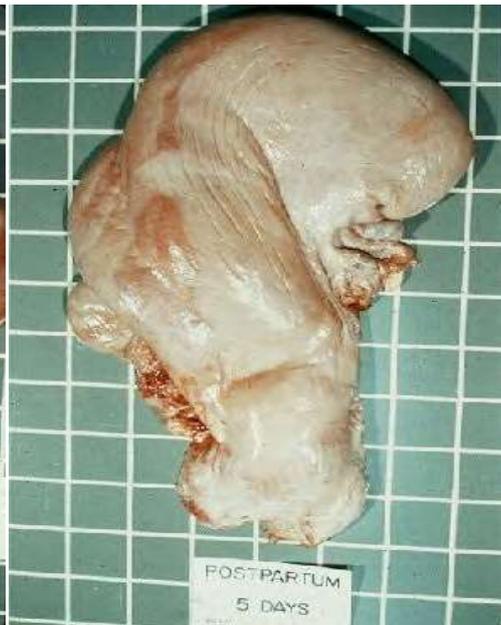
- La régression des deux cornes est comparable. Toutefois, celle précédemment gravide reste parfois plus large que la non gravide, et ce, jusqu'à la prochaine gestation. C'est entre les 10^{ème} et 14^{ème} jour post-partum que la réduction de l'utérus est la plus importante. Vers la fin de cette période, la longueur, le diamètre et le poids de la corne ex-gravide sont respectivement de 35 cm, 5 cm et 1,5 kg. (GUILBAULT et al, 1984 cité par ZIDANE,2008).

Gier et Marion (1968), quant à eux, observent plutôt une régression rapide et uniforme entre les jours 5 et 15 post-partum. Du jour 15 au jour 25, la régression de la taille utérine continue, pour diminuer ensuite entre les jours 26 et 39 post-partum. C'est donc entre le 20^{ème} et le 40^{ème} jour post partum que l'utérus retrouve sa taille prégravidique(figure n°06). Le col reste relâché au moins 36 heures après la parturition pour favoriser l'élimination d'une partie des liquides utérins; il se ferme partiellement mais autorise encore l'élimination des lochies à raison de 500 ml/j et participe à la vidange de l'utérus grâce aux contractions utérines qui sont moins intenses, mais plus fréquentes.

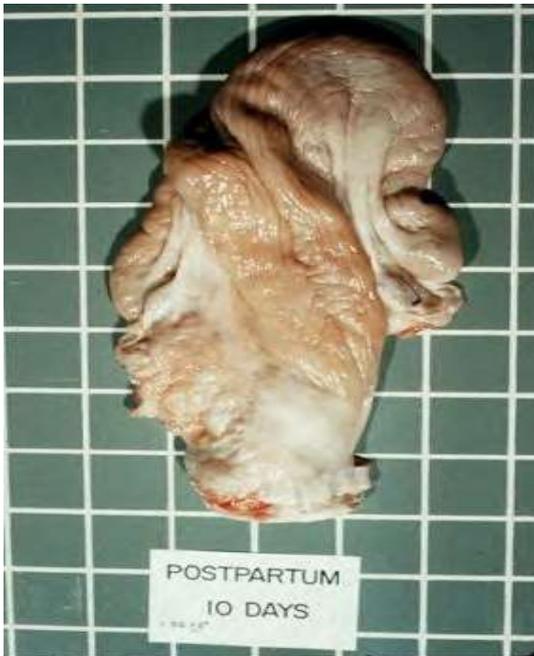
A partir du dixième jour, jusqu'au quinzième jour post-partum, la relaxation partielle du col et l'augmentation du tonus utérin, consécutif au démarrage de la première vague folliculaire (GUILBAULT *et al* cité par ZIDANE,2008, 1987; SAVIO *et al*, 1990) permettent d'achever la vidange de l'utérus (MORROW *et al*, 1969 ;GIER et MARION, 1968). Les lochies, sanguinolentes jusqu'au douzième jour, s'éclaircissent progressivement jusqu'à leur disparition. Après la deuxième semaine post-partum, les écoulements d'origine utérine sont rares chez la vache (TENNANT *etal*, 1967 cité par HANZEN, 2003). Elles sont rarement observées après le 20^{ème} jour post-partum et témoignent le cas échéant de la présence d'une infection utérine. Cette élimination des lochies contribue aussi à la décontamination de la cavité utérine(HANZEN, 2003).



utérus au premier jour postpartum



utérus au cinquième jour postpartum



utérus au dixième jour postpartum



utérus au quinzième jour postpartum

Figure n° 7 : Evolution physiologique de l'utérus au cours du postpartum (Hanzen, 2009)



utérus au vingtième jour postpartum

Figure n°8 (suite) : Evolution physiologique de l'utérus au cours du postpartum (Hanzen, 2009)

1. 3.2.1.2 Elimination des lochies

Les lochies sont des écoulements d'origine utérine apparaissant naturellement suite à la mise bas. L'élimination des lochies, constituées chez la vache de liquides annexiels, de sang, de débris cellulaires et de l'exsudation endométriale, participe donc à la diminution progressive du contenu utérin. Les lochies sont surtout abondantes dans les jours suivant le part : 1,5 L le deuxième jour, 1 L le cinquième jour et 400mL le huitième jour, pour disparaître à trois semaines (Badinand, 1981). Les contractions utérines participent à l'élimination des lochies. Au cours des premiers jours postpartum, l'utérus présente des contractions de haute amplitude toutes les trois à quatre minutes pendant 48 heures. La quantité de lochies présentes dans l'utérus est alors d'1,5 L. Malgré ces intenses contractions, le col est encore relâché, et il le reste au moins 36 heures après la parturition, ce qui permet l'élimination d'une partie des liquides utérins. Du deuxième au quatrième jour postpartum, les contractions utérines bien que moins vigoureuses sont plus fréquentes et participent toujours à la vidange de l'utérus. Le col commence à se fermer et ne

permet que le passage de deux doigts le quatrième jour (Roberts, 1986). Du quatrième au neuvième jour, les contractions utérines se manifestent sous la forme d'ondulations irrégulières. À partir du dixième jour et jusqu'au quinzième jour postpartum, la relaxation partielle du col et l'augmentation du tonus utérin, consécutives à la première vague folliculaire permettent d'achever la vidange de l'utérus (Giers et *al.*, 1968). Les lochies sont sanguinolentes jusqu'au douzième jour puis demeurent alors plus claires et disparaissent à trois semaines. Après la deuxième semaine postpartum, les décharges utérines sont rares chez la vache (Tennant et *al.*, 1967). La perte de tissu au-delà de la troisième semaine postpartum correspond essentiellement à une réduction des glandes utérines et des vaisseaux sanguins et une réduction du nombre et du volume des cellules. La quantité totale de lochies éliminées est cependant très variable et elle dépend de la femelle et de sa parité. Chez la plupart des primipares, les lochies sont éliminées en faible quantité et la quantité restante est réabsorbée par l'utérus. On note cependant que chez certaines primipares la résorption utérine des lochies est totale et presque aucune décharge vulvaire n'est observée après l'expulsion des membranes fœtales (Morrow et *al.*, 1966, 1969). Chez les pluripares la quantité de lochies éliminées est plus importante et varie généralement de 800 à 2000 mL.

1.3.2.2 Modifications histologiques :

La réduction considérable de la taille du tractus génital à l'échelle macroscopique se traduit par des remaniements microscopiques correspondant histologiquement à une dégénérescence tissulaire suivie d'une régénération des tissus.⁷ Cette dégénérescence tissulaire se caractérise par la réduction de la taille du myomètre et l'élimination des tissus et des liquides. Cette dernière peut être divisée en trois processus interdépendants:

*Une infiltration leucocytaire, une vasoconstriction et des contractions utérines (DEGUILLAUME, 2007).

1.3.2.2.1 Evolution du myomètre :

Dans l'épaisseur de la musculature utérine ou myomètre, se trouvent des cellules musculaires lisses composées de myofibrilles et d'un sarcoplasme. Des cellules nerveuses sont également incluses dans des plexus nerveux et assurent à elles seules l'autonomie des contractions utérines (HANZEN, 2003). Durant la gestation, les myofibrilles sont hypertrophiées et distendues. À la mise bas, durant les 48 à 72 heures suivant l'expulsion des membranes fœtales, les contractions utérines vigoureuses favorisent la réduction de la taille de l'organe par diminution de la longueur des cellules myométriales. Ces fibres musculaires se rétractent rapidement et passent d'un diamètre de 700 µm au vêlage à moins de 200 µm au troisième jour. Elles retrouvent ainsi leur taille initiale au bout de 31 jours en moyenne. Au cours de l'involution utérine, aucun processus de nécrose n'est

observé au niveau des myofibrilles (ARCHBALD et al, 1972 cité par DEGUILLAUME,2007). Ces contractions favorisent également la diminution de la circulation sanguine au niveau de l'endomètre (HANZEN,2003).

1.3.2.2 Evolution de l'endomètre :

La régénérescence tissulaire aboutit au recouvrement de tout l'endomètre et des caroncules et au retour de l'utérus à son état normal. L'endomètre est le siège de remaniements histologiques beaucoup plus importants que le myomètre, comprenant un phénomène de dégénérescence et de régénérescence. Parallèlement, des histiocytes, des monocytes, des mastocytes, des polynucléaires et des cellules géantes multinucléées apparaissent rapidement dans l'épaisseur de l'endomètre (BADINAND,1975 cité par ZIDANE,2008). L'endomètre retrouve une structure histologique normale en trente à cinquante jours. L'involution de l'endomètre est donc complète à la huitième semaine post-partum (HANZEN, 2003).

1.3.2.3 Modifications bactériologiques :

Avant le vêlage, la lumière utérine est considérée comme un milieu stérile. Si une contamination bactérienne intervient, elle engendre une résorption du fœtus ou un avortement (Semambo *et al*, 1991 cité par DEGUILLAUME,2007). Au vêlage, les barrières naturelles composées du col, du vagin et de la vulve sont compromises (Gier et Marion, 1968), laissant l'opportunité à des bactéries en provenance de l'environnement, de la région périnéale, de la peau et des fèces de l'animal, de venir coloniser les voies génitales. De plus, les débris nécrotiques arrachés, les fluides, le sang présents dans l'utérus ainsi que sa température élevée constituent un milieu de culture très favorable à leur croissance (Elliott *et al*, 1968). Cette contamination utérine du post-partum est quasi systématique.

La flore bactérienne intra-utérine se compose de germes saprophytes et pathogènes, gram+ et gram-, aérobiques ou anaérobiques. Une grande variété de bactéries sont isolées en post-partum, dans l'utérus des vaches. Dans les dix premiers jours après le part, les germes les plus fréquemment isolés sont *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* et *Bacillus spp.* Généralement, la fréquence des cultures bactériennes positives augmente pendant la deuxième semaine post-partum (Bekana et al, 1996). L'incidence des bactéries diminue graduellement, ensuite, leur présence devient sporadique dans les 28 à 35 jours après le part et ce, jusqu'au 45^{ème} jour. La cavité utérine redevient alors stérile 6 à 7 semaines post-partum (PAISLEY *et al*, 1986 ; HUSSAIN, 1989 ; HUSSAIN et DANIEL, 1991 cité par DEGUILLAUME,2007).

L'involution de l'utérus de la vache n'est pas un processus stérile, étant donné qu'une grande

quantité de lochies sont expulsées pendant quelques semaines. Deux semaines après le vêlage, 85 % à 93 % des vaches présentent une infection utérine, mais chez seulement 5 % à 9 %, l'infection persiste après 45 à 60 jours (Hanzen, 2003). Les leucocytes phagocytaires jouent un rôle important dans le nettoyage et la défense de l'utérus durant le post-partum. Les neutrophiles et les macrophages sont principalement responsables de la phagocytose des bactéries et des débris qui commence habituellement le deuxième jour du postpartum.

Les contractions du myomètre et les sécrétions des glandes de l'endomètre contribuent également à l'élimination des bactéries potentiellement nuisibles. L'utérus de la plupart des vaches est donc contaminé par une large variété de bactéries au moment du vêlage ou immédiatement après (ELLIOT *et al*, 1968).

C'est un système dynamique plus qu'une contamination à un moment précis. L'utérus se contamine à plusieurs reprises, évacue les germes puis se recontamine jusqu'à la fin de la période d'involution. Il se produit un état d'équilibre entre la contamination bactérienne et les mécanismes de défense de l'animal (SHELDON, 2004). La plupart de ces contaminations guérissent spontanément et n'ont pas de conséquences sur les paramètres de reproduction et de production. Après sept semaines, l'utérus est le plus souvent stérile, il possède des mécanismes de défense au nombre desquels on compte les contractions utérines et les sécrétions qui renferment des facteurs antibactériens. L'utérus fournit un environnement approprié pour mener à bien une nouvelle gestation. Par contre, une persistance de ces germes au-delà de 60 jours post-partum devient pathologique et peut être à l'origine de certains échecs de reproduction (Elliott *et al*, 1968).

Classement des germes isolés dans l'utérus		
Agents pathogènes majeurs	Agents potentiellement pathogènes	Agents opportunistes
Arcanobacterium pyogenes Prevotella melaninogenicus Escherichia coli	Bacillus licheniformis Enterococcus faecalis Staphylococcus aureus	Clostridium perfringens Klebsiella pneumoniae Micrococcus sp.

Tableau n°02 : Classement des germes isolés dans l'utérus chez la vache (WILLIAMS et al, 2005).

1.3.2.4 Modifications immunologiques:

Lors d'une involution normale, apparaît un processus infectieux et inflammatoire. Les principaux acteurs de l'involution utérine (vasoconstriction, contraction du myomètre et réorganisation tissulaire) sont le résultat et l'aboutissement d'une réaction inflammatoire. Les mécanismes de défense de l'utérus contre les contaminants divers sont tout d'abord anatomiques (présence d'un épithélium simple ou pseudo stratifié recouvrant l'endomètre), chimiques (sécrétions muqueuses provenant des glandes endométriales) et enfin immunologiques (action des cellules inflammatoires et des antigènes humoraux). Environ 48 heures après un vêlage normal et non assisté, s'accumulent des leucocytes dans la lumière utérine parallèlement aux micro-organismes contaminants. Ce fait constitue le commencement normal des processus de nettoyage et d'involution de l'utérus. Dans le cas d'une involution utérine normale, les mécanismes de défense de l'utérus permettent donc le contrôle et l'élimination de la flore bactérienne en six à sept semaines (MAILLARD et AGUER, 1998 cité par BULVESTRE, 2007).

Au cours de la première semaine post-partum, un grand nombre de leucocytes envahit la masse caronculaire nécrotique, principalement des polynucléaires neutrophiles, des plasmocytes et des lymphocytes (BADINAND, 1981). Chez les vaches cliniquement saines, le nombre de polynucléaires neutrophiles périphériques augmente au cours des dix à quinze derniers jours de la gestation puis diminue ensuite lors des sept premiers jours post-partum. (Cai et al, 1994 ; Saad *et al*, 1989 ; Zerbe et al, 2000 cité par Sheldon et Dobson, 2004).

A partir du dixième jour, cette infiltration cellulaire est complétée par un afflux de macrophages et de fibroblastes. Les monocytes sont attirées dans les zones de hautes concentrations en collagène, là où ils se différencient en macrophages (PADYKULA, 1976 cité par DEGUILLAUME, 2007).

Apparemment, les cellules polymorphonucléaires (PNN) et les macrophages sont très présents le deuxième et quatrième jour post partum respectivement (FRANK et al, 1983). PADYKULA (1976) émet l'hypothèse que l'activité de la collagénase expose de nouveaux déterminants antigéniques sur la surface du stroma utérin et engendre la différenciation des macrophages afin de résorber la plus grosse partie du stroma (cité par DEGUILLAUME,2007).

1.3.2.5 Modifications hormonales :

En début d'involution utérine, la capacité de synthèse du tissu caronculaire est fortement augmentée. Les caroncules synthétisent différents prostanoides, métabolites de l'acide arachidonique à partir de la voie de la cyclo-oxygénase, tels que prostaglandines F2 α (PGF2 α), et les prostaglandines E2 (PGE2). Les leucotriène B4 (LTB4) et autres dérivés des acides hydroperoxy- et hydroxy-eicosatétraénoïques (HETE ou HPETE) à partir de la voie de la lipoxigénase. Les tissus caronculaires synthétisent davantage de prostaglandines que l'endomètre intercaronculaire ou que le myomètre (GUILBAULT et al, 1984 cité par DEGUILLAUME,2007).

Dans les conditions physiologiques, il a été cependant impossible d'accélérer le processus normal d'involution utérine, bien que la PGF2 α exogène, se soit avérée être un outil intéressant pour favoriser le recrutement et le développement de vagues folliculaires au niveau de l'ovaire (la corne précédemment gravide), très tôt en période post partum. Ce n'est que plus tard, que les autres types de prostaglandines, notamment les prostaglandines E2 (PGE2) et I2 (PGI2 ou prostacycline), ont été envisagées dans l'étude de l'endocrinologie puerpérale précoce chez la vache, en partant de l'ensemble des données histologiques qui associent la délivrance et l'involution utérine chez la vache à une réaction inflammatoire de type subaiguë. Les études endocrinologiques récentes ont montré qu'en période post partum, les prostaglandines F2 α , E2 et I2 agissent le plus souvent en synergie avec d'autres eicosanoïdes immunoactifs, notamment le leucotriène B4 (LTB4) et le thromboxane B4 (TXB2). En période puerpérale précoce, ce sont les trois rapports hormonaux PGF2 α /PGE2, PGE2/LTB4 et PGI2/TXB2 qui contrôlent et déterminent en grande partie le déroulement et l'enchaînement de l'ensemble des éléments impliqués dans la séparation placentaire et l'involution utérine chez la vache (SLAMA, 2002). Les PGF2 α induisent tout d'abord une vasoconstriction à l'origine de la nécrose de l'endomètre caronculaire. Elles favorisent également les contractions des fibres musculaires lisses du myomètre, permettant la diminution de la taille de celui-ci et l'expulsion des lochies. En plus de leur activité utérotonique et lutéolytique, elles semblent stimuler le système immunitaire pendant la période précoce du post-partum. Les PGF2 α contribuent à éliminer l'infection bactérienne de

l'utérus pendant et après le part (Bonnet *et al*, 1990 cité par DEGUILLAUME,2007). La PGE2, quant à elle (effets différents voire opposés à ceux des prostaglandines de type F), présente des propriétés anti-inflammatoires et immunosuppressives. Elle participe à la diminution de l'immunité systémique, et de la diminution de la concentration en immunoglobulines dans les sécrétions utérines (Slama et al, 1991).

1.3.2.5.2 Voie de la lipoxycgénase :

La synthèse des acides hydroxy et hydroperoxy eicosatétraénoïques (HETE/HPETE) et le leucotriène (LTB4) à partir de l'acide arachidonique est surtout observée le lendemain du vêlage et se poursuit jusqu'au 21^{ème} jour post partum. Ces métabolites présentent diverses propriétés. Le leucotriène B4 (LTB4) est un puissant médiateur de l'inflammation favorisant le passage des leucocytes de la circulation sanguine vers l'endomètre utérin (Slama et al, 1993). Sa capacité de synthèse au premier jour post partum est environ 700 fois plus importante qu'à trois semaines post-partum et trois fois plus importante à J1 qu'au 20^{ème} jour post-partum (Slama et al, 1993). C'est une substance leucotactique . De plus, le leucotriène stimule la formation, la libération ou la bioactivité des substances lipidiques ou protéiques à pouvoir leucotactique. Il augmente également la capacité phagocytaire des neutrophiles (HANZEN, 2010).

1.4) INTERVALLE VELAGE – PREMIERES CHALEURS (IVC1) :

Compte tenu de l'optimum économique recherché d'un veau par vache et par an , la première insémination doit avoir lieu vers 60 jours après le vêlage; outre les problèmes pathologiques, plusieurs facteurs peuvent influencer le rétablissement de l'activité ovarienne et ainsi contribuer à allonger le délai à la mise à la reproduction ou intervalle vêlage- première insémination (ÉDUCAGRI, 2005).

C'est un critère précoce et intéressant pour sa signification étiologique, mais rarement disponible car il nécessite un enregistrement fiable des chaleurs par l'éleveur, à la différence des précédents où les données sont consignées sur les bordereaux d'IA, les déclarations de vêlages ou les saisies par le contrôle laitier. En outre, même s'il est présenté, il faut en cas d'intervalle augmenté, distinguer l'anoestrus post-partum vrai (pas de reprise de la cyclicité), d'une mauvaise détection ou expression des chaleurs (suboestrus) (BULVESTRE, 2007).

L'intervalle vêlage-1ère chaleur est nettement prolongé chez les fortes productrices de lait (HARISSON et al, 1990 ; DHALIWAL et al, 1996 cité par ZIDANE, 2008).

HANZEN (1994), rapporte les valeurs moyennes chez les trois spéculations : troupeaux allaitants (79 jours) ; troupeaux mixtes (67 jours) et les troupeaux laitiers (59 jours) (cité

par ZIDANE, 2008).

1.4.1 Voie de la cyclo-oxygénase :

La sénescence du placenta s'accompagne dans les jours qui suivent le part d'une augmentation de la sécrétion des prostaglandines F2 α (EDQVIST et al, 1978 cité par DEGUILLAUME,2007). Cette sécrétion commence dans les deux jours précédant la mise bas, atteint un pic de 10 000 pg/ml au deuxième ou troisième jour post partum, puis diminue progressivement, tout en restant à un niveau supérieur au taux basal pendant 7 à 21 jours (Lindell et al, 1982 ; Guilbault et al, 1984 cité par DEGUILLAUME,2007). La durée de cette libération est reliée au temps nécessaire à l'involution complète de l'utérus. Il semble que l'involution est d'autant plus rapide que la sécrétion de PGF2 α est prolongée. différence des précédents où les données sont consignées sur les bordereaux d'IA, les déclarations de vêlages ou les saisies par le Contrôle Laitier. En outre, même s'il est présenté, il faut en cas d'intervalle augmenté, distinguer l'anoestrus post-partum vrai (pas de reprise de la cyclicité), d'une mauvaise détection ou expression des chaleurs (suboestrus) (BULVESTRE, 2007).

L'intervalle vêlage-1^{ère} chaleur est nettement prolongé chez les fortes productrices de lait (HARISSON et al, 1990 ; DHALIWAL et al, 1996 cité par ZIDANE, 2008).

HANZEN (1994), rapporte les valeurs moyennes chez les trois spéculations : troupeaux allaitants (79 jours) ; troupeaux mixtes (67 jours) et les troupeaux laitiers (59 jours) (cité par ZIDANE, 2008).

1.5) INTERVALLE VELAGE - SAILLIE (IVIA1) :

L'intervalle vêlage-1^{ère} insémination est, assez logiquement, responsable de la majorité des variations de l'IVIAF dans la plupart des troupeaux. Selon HANZEN (1989), cette période est d'une durée plus longue chez les troupeaux allaitants (85 jours), que mixtes (76 jours) ou laitiers (73 jours) (cité par ZIDANE, 2008). Il peut être calculé sur un plus grand nombre d'animaux (concerne toutes les vaches inséminées, qu'elles aient ou non produit un veau par la suite). Il reflète à la fois la reprise de cyclicité mais aussi la qualité de la détection des chaleurs et la décision de l'éleveur d'inséminer ou non. Il conviendra donc d'être attentif aux reports volontaires des IA, utilisés dans certains troupeaux pour éviter les vêlages certains mois de l'année ou pour favoriser les fortes productrices et/ou les primipares, et aux traitements de maîtrise de l'oestrus (progestagènes, prostaglandines), qui peuvent biaiser les résultats (BULVESTRE, 2007). FONESCA et al. (1983), rapportent dans leur étude un effet de la saison du vêlage, de l'âge au vêlage, des anomalies du post partum, ainsi que de la production laitière sur l'IV- IA1 (cité par ZIDANE, 2008). Selon HANZEN (1994), une

dépression des intervalles entre les vêlages et la première insémination peut être imputée aux primipares, aux vaches à très forte production laitière, à l'application d'une politique de vêlage saisonnier, à l'attente en vue d'un traitement de superovulation, à la détection des chaleurs, à un anœstrus prolongé et aux métrites (cité par ZIDANE, 2008).

1.6) INTERVALLE VELAGE-INSEMINATION FECONDANTE (IVIAF) :

En général, l'insémination fécondante est constatée par le vêlage qui suit, par déduction de la durée de gestation. En cas de diagnostic de gestation systématique, ou encore en présumant fécondantes les IA non suivies de retour en chaleurs, il est possible d'exprimer l'IVIAF moins tardivement (BULVESTRE, 2007).

L'objectif pour les exploitants laitiers est compris selon les auteurs entre 85 et 130 jours (ETHERINGTON et al, 1991 cité par ZIDANE, 2009), et il est comparable aux moyennes individuelles enregistrées en élevage laitier et comprises entre 89 et 116 jours (STEVENSON et al, 1983; HAYES et al, 1992). WEBB (1989) a enregistré une valeur moyenne de 144 jours (cité par ZIDANE, 2009).

1.7) INTERVALLE MOYEN ENTRE VELAGES :

L'objectif en reproduction bovine est d'avoir un produit tout les 365 jours, c'est à dire, un veau par vache et par an ; cependant, il existe en réalité des écarts importants entre les vaches dans un même élevage d'où la nécessité d'établir une moyenne. CALL et STEVENSON (1985) rapportent une moyenne de 13,5 mois ; COLEMAN et al. (1985) parlent de 13,7 et de 13 mois ; AGABRIEL (1992), avance une moyenne de 385 jours pour la Charolaise et 389 jours pour les Limousines primipares ; WEBB (1989) quant à lui va jusqu'à 424 jours (plus de 14 mois) (cité par ZIDANE, 2008) .

Enfin, AOUCHICHE (2001) dans son étude parle d'une moyenne supérieure à 400 jours et qui peut atteindre parfois les 800 jours chez 50% des vaches importées en algerie

CHAPITRE :II

DEFINITION DE Mérite

2) Définitions cliniques

La fonction utérine peut-être compromise par une contamination bactérienne non contrôlée de la lumière utérine après la parturition. L'endomètre, comme la plupart des muqueuses, constitue une barrière de lutte efficace contre les infections bactériennes. Elle permet à l'utérus de se débarrasser des contaminants sans que l'intégrité fonctionnelle de celui-ci ne soit sérieusement compromise. La plupart des vaches éliminent ces bactéries durant les cinq premières semaines postpartum, mais lorsque la réponse immunitaire systémique ou locale utérine est inhibée, les bactéries peuvent s'établir dans l'utérus, proliférer et finalement causer une infection utérine (Lewis, 1997). Ceci se produit dans 10 à 17% des cas dans lesquels l'infection utérine est détectée lors de l'examen général de l'animal (Borsberry et Dobson, 1989 ; LeBlanc et al., 2002 ; Sheldon et al., 2006). La présence de germes pathogènes dans l'utérus (l'infection, par elle-même) cause une inflammation, ainsi que des lésions histologiques de l'endomètre qui retardent l'involution et perturbent la survie de l'embryon (Semambo et al., 1991 ; Sheldon et al., 2003).

La terminologie employée pour les infections ou inflammations utérines est complexe et conduit parfois des confusions. En effet, beaucoup de systèmes ont été décrits dans le but de classer et de définir ces affections utérines. Aucune définition standard n'existe vraiment. Les critères pris en compte pour définir ces infections varient beaucoup selon les auteurs. Elles peuvent être classées selon le délai d'apparition, les signes histologiques, les symptômes, l'isolement bactérien ou la gravité de la maladie. On trouve le terme d'endométrite stricto sensu, chez Miller et al. (1980), Leblanc et al. (2002) et McDougall et al. (2007), lorsque les lésions intéressent l'endomètre seul. L'endométrite correspond à une inflammation superficielle de l'endomètre, qui ne s'étend pas au-delà du stratum spongium (Bondurant, 1999), et dont on peut mettre en évidence l'état inflammatoire par un examen histologique (Sheldon et al., 2006). Elle apparaît en l'absence de signes systémiques (Leblanc et al., 2002 et McDougall et al., 2007) et est associée à une infection chronique de l'utérus, en présence de germes pathogènes, dont principalement *Arcanobacterium pyogenes* (Leblanc et al., 2002). Le terme de métrite est employé pour une atteinte de l'ensemble de la paroi utérine (Lewis, 1997 ; Dumoulin, 2004). Celui de périmérite, pour une atteinte de la séreuse et celui de paramérite, pour une atteinte des ligaments suspenseurs (Bondurant, 1999 ; Kennedy et Miller, 1993, cités par Sheldon et al., 2006). On trouve également certaines classifications en fonction du délai d'apparition. C'est le cas des termes de métrite primaire (avant 21 jours), secondaire (entre 21 et 60 jours) et tertiaire (à partir de 60 jours post-partum) (Dohoo et al., 1983, cités par Youngquist et Dawn Shore, 1997) et de métrite du post-partum immédiat,

intermédiaire et post-ovulatoire (Olson et Mortimer, 1986 ; Olson et al., 1987, cités par Youngquist et Dawn Shore, 1997). Il existe également trois degrés dans la classification des métrites chroniques selon Richter (Hanzen et al., 1998 ; Dumoulin, 2004) qui s'appuient sur les critères histologiques et les symptômes locaux. Le premier degré est une endométrite catarrhale. L'examen histologique met en évidence des foyers inflammatoires périglandulaires et des nodules lymphocytaires dans l'endomètre. Le deuxième degré comprend une inflammation moyenne, des lésions endométriales et la présence d'un écoulement mucopurulent. Le troisième degré est caractérisé par une infiltration importante, une nécrose endométriale et un écoulement purulent à la vulve. D'autres auteurs (Dohmen et al., 1995 et Lohuis, 1998) utilisent les termes d'endométrite aiguë, lors d'écoulement pathologique, rouge-brun, d'odeur putride (*Arcanobacterium pyoge*) par le canal cervical entre 5 et 14 jours post-partum et en présence d'*Actinomyces pyoge*, d'anaérobies Gram négatif ou d'*Escherichia coli* d'endométrite subaiguë-chronique, lors d'écoulement pathologique, d'odeur souvent normale, après 14 jours post-partum, en présence d'*Actinomyces pyogenes* d'anaérobies Gram négatif. Cette définition tient compte du délai d'apparition après le vêlage, des symptômes clinique et du type de bactérie pathogènes qui sont isolées. Enfin, les termes de métrite puerpérale, d'endométrite clinique et d'endométrite subclinique, utilisés par LeBlanc et al. (2002), Kasimanickam et al. (2004), Gilbert et al. (2005) et Sheldon et al. (2006) font référence au délai d'apparition et aux différents symptômes. La métrite puerpérale est une infection de l'utérus au cours des dix premiers jours du post-partum. Elle est caractérisée par une atteinte de l'état général de l'animal et une sécrétion vaginale nauséabonde. L'endométrite clinique apparaît après 21 jours post-partum et n'est pas accompagnée de symptômes généraux. D'autres signes cliniques la caractérisent, tels que des sécrétions vaginales purulentes ou mucopurulentes. L'endométrite subclinique est une inflammation de l'endomètre en l'absence de sécrétions purulentes dans le vagin (Sheldon et al., 2006).

Afin d'éviter cette confusion de terminologie, il serait intéressant d'apporter une définition pratique, basée sur des critères de diagnostic permettant d'identifier les vaches susceptibles d'avoir des performances de reproduction diminuées (Lewis, 1997). Sheldon et al. (2006) ont récemment proposé une définition des différents termes utilisés (métrite puerpérale, métrite clinique et pyomètre) qui sera reprise dans ce travail, car elle a fait l'objet d'un consensus mondial (l'article ayant été relu et corrigé par des spécialistes de 26 pays ; Sheldon, communication personnelle, 2007) et elle utilise des signes cliniques utilisables sur le terrain.

2.1) la métrite aiguë

Métrites aiguës (puerpérales) et chroniques se distinguent entre elles par leur délai d'apparition après vêlage. La métrite aiguë est une complication du post-partum très précoce, qui apparaît durant les trois premières semaines (typiquement du 4^{ème} au 10^{ème} jour) (Földi et al., 2006).

Elle se caractérise par les signes cliniques suivants : un écoulement utérin séreux de couleur sépia, d'odeur fétide et usuellement de l'hyperthermie (Drillich et al., 2001 ; Sheldon et al., 2006). Dans les cas plus graves, on constate des symptômes généraux très marqués : une chute de la production laitière, un facies crispé, de l'inappétence ou de l'anorexie, de la tachypnée, de la tachycardie et une apparente déshydratation (Paisley et al., 1986 ; Hussain, 1989 ; Hussain et Daniel, 1991 ; Lewis, 1997 ; Dohmen et al., 2000 ; Sheldon et Dobson, 2004 ; Sheldon et al., 2006). Les fécès peuvent être rares et sèches ou au contraire liquides, noirâtres et fétides.

L'animal présente des efforts expulsifs plus ou moins violents, intermittents donnant lieu au rejet de liquide sanieux avec des fragments de placenta en suspension (Dumoulin, 2004).

L'exsudat putride contient quelques débris nécrotiques et une mince couche de paroi utérine dans les 10 premiers jours post-partum, puis une quantité limitée d'exsudat purulent malodorant et une épaisse (œdémateuse) couche de paroi utérine les jours suivants. Le signe le plus significatif, en dehors de la quantité d'écoulement, est l'odeur très malodorante du contenu utérin accumulé (Földi et al., 2006). Sheldon et al. (2006) proposent que la métrite aiguë soit définie comme l'affection d'un animal avec un utérus de taille anormale, des écoulements utérins séreux brun-rouge, associés à des symptômes systémiques (dont une température rectale supérieure à 39,5°C) avant 21 jours post-partum. Des animaux ne présentant pas de signes généraux, mais possédant un utérus dilaté, des écoulements utérins purulents détectables dans le vagin avant le 21^{ème} jour du post-partum, peuvent être malgré tout atteints de métrite aiguë. Ce terme peut également être employé pour des vaches présentant une involution retardée et des écoulements fétides, en absence d'hyperthermie détectée. diagnostic clinique, relativement simple, est basé sur les signes cliniques de l'examen général et l'examen de l'appareil génital par palpation transrectale et examen vaginal. Il ne nécessite aucun examen complémentaire particulier

Mérite aigu :écoulements(vache)



2.2) Définition de la métrite chronique

2.2.1.1)La métrite chronique

La métrite chronique ou endométrite par opposition à la métrite puerpérale, ne provoque pas de symptômes généraux (Leblanc et al., 2002 ; Sheldon et Noakes, 1998). Elle apparaît à partir de la troisième semaine postpartum. L'involution utérine et cervicale est ou non complète. L'état inflammatoire de l'utérus se caractérise par un œdème, une congestion de la muqueuse et une importante infiltration leucocytaire. On peut observer la présence ou l'absence d'un contenu anormal (mucopurulent ou purulent) de la cavité utérine. Sur une coupe anatomopathologique, on peut observer des zones de desquamation avec atteinte dégénérative des zones glandulaires, une infiltration de l'épithélium superficiel, une dilatation ou une hypoplasie des glandes et de la fibrose périglandulaire. Elle peut être secondaire à une métrite puerpérale ou la conséquence directe d'une

contamination ascendante du tractus génital par les bactéries de l'environnement.

L'absence de manifestations générales implique le recours à des méthodes diagnostiques tels la palpation du tractus génital (Studer et Morrow, 1978), l'examen vaginal (LeBlanc et al., 2002 ; Miller et al., 1980), l'examen bactériologique d'un prélèvement utérin (Bretzlaff, 1987), l'examen anatomopathologique d'une biopsie utérine (Bonnett et al., 1991a, 1991b, 1991c) ou l'examen cytologique d'un prélèvement utérin (Gilbert et al., 1998).

La principale manifestation de la métrite chronique est son effet délétère sur la fertilité et la fécondité des vaches infectées. Elle prolonge l'intervalle vêlage-vêlage de trente-deux jours (Erb et al., 1981a et b ; Borsberry, 1989 ; Gilbert, 1992). L'intervalle vêlage-première IA est prolongé de sept jours, le taux de réussite à la première IA réduit de 15% à 30% et l'intervalle vêlage-IA fécondante augmenté de quinze à vingt jours (Le Blanc, 2002 ; Fournier et Chastant-Maillard, 2006). Enfin les vaches ont 1,7 à 2 fois plus de risque d'être réformées pour cause d'infécondité (LeBlanc et al., 2002).

2.2.1.2) Distinction avec la métrite puerpérale

La métrite puerpérale se distingue de la métrite chronique par son délai d'apparition après le vêlage. Elle se définit comme une infection utérine se manifestant au cours des vingt-et-un premiers jours du postpartum. Encore appelée métrite aigüe, lochiométre, métrite «septicémique», métrite toxique, elle fait le plus souvent mais pas nécessairement suite à une rétention placentaire ou à un accouchement dystocique et se traduit habituellement par des symptômes généraux plus ou moins importants tels une perte d'appétit, une diminution de la production laitière, le maintien ou l'augmentation de la température au-dessus de 39,5°C. On peut également et occasionnellement observer: de l'acétonémie, des arthrites, un état de déshydratation, un déplacement de la caillette, une infection mammaire mais également des symptômes locaux. L'écoulement brunâtre au début, devient purulent blanc jaunâtre, épais et malodorant voire couleur lie de vin en cas de métrite gangreneuse. Rarement discret, cet écoulement attire vite l'attention de l'éleveur car il souille la région génitale et s'accumule en flaqes en arrière de la vache. Le «frémitus» de l'artère utérine persiste le plus souvent jusqu'à l'expulsion du placenta. L'utérus involue lentement, reste distendu pendant plusieurs jours voire semaines. Dans certaines exploitations, les endométrites aiguës revêtent un caractère enzootique ce qui en aggrave nettement le pronostic. La connotation gangreneuse de l'endométrite est plus souvent observée en cas de présence de *Clostridium perfringens*. Ce type d'endométrite se distingue essentiellement par de l'hyperthermie (> 39,5°C), une odeur fétide des écoulements et son délai précoce d'apparition après le vêlage (quatre à vingt-et-un jours) ; (Foldi et al., 2006 ; Paisley et al., 1986 ; Hussain, 1989 ; Hussain et Daniel, 1991

Lewis,1997 ; Dohmen et al., 2000 ; Sheldon et Dobson, 2004 ; Sheldon et al., 2006).

2.2.2.)Les différents types de métrites chrononique

2.2.3)Les formes cliniques

2.2.3.1)La forme classique

L'endométrite clinique, dans sa forme classique, se caractérise par la présence d'écoulements mucopurulents (environ 50% pus et 50% mucus) ; (Figures) ou purulents (>50% pus) ; (Figures) dans le vagin, à partir de vingt-et-un jours postpartum. Ceci, en l'absence de tout autre signe clinique (Sheldon et Noakes, 1998 ; Le Blanc et al., 2002 ; Sheldon et al., 2006).



Écoulement mucopurulent (Hanzen, 2009)

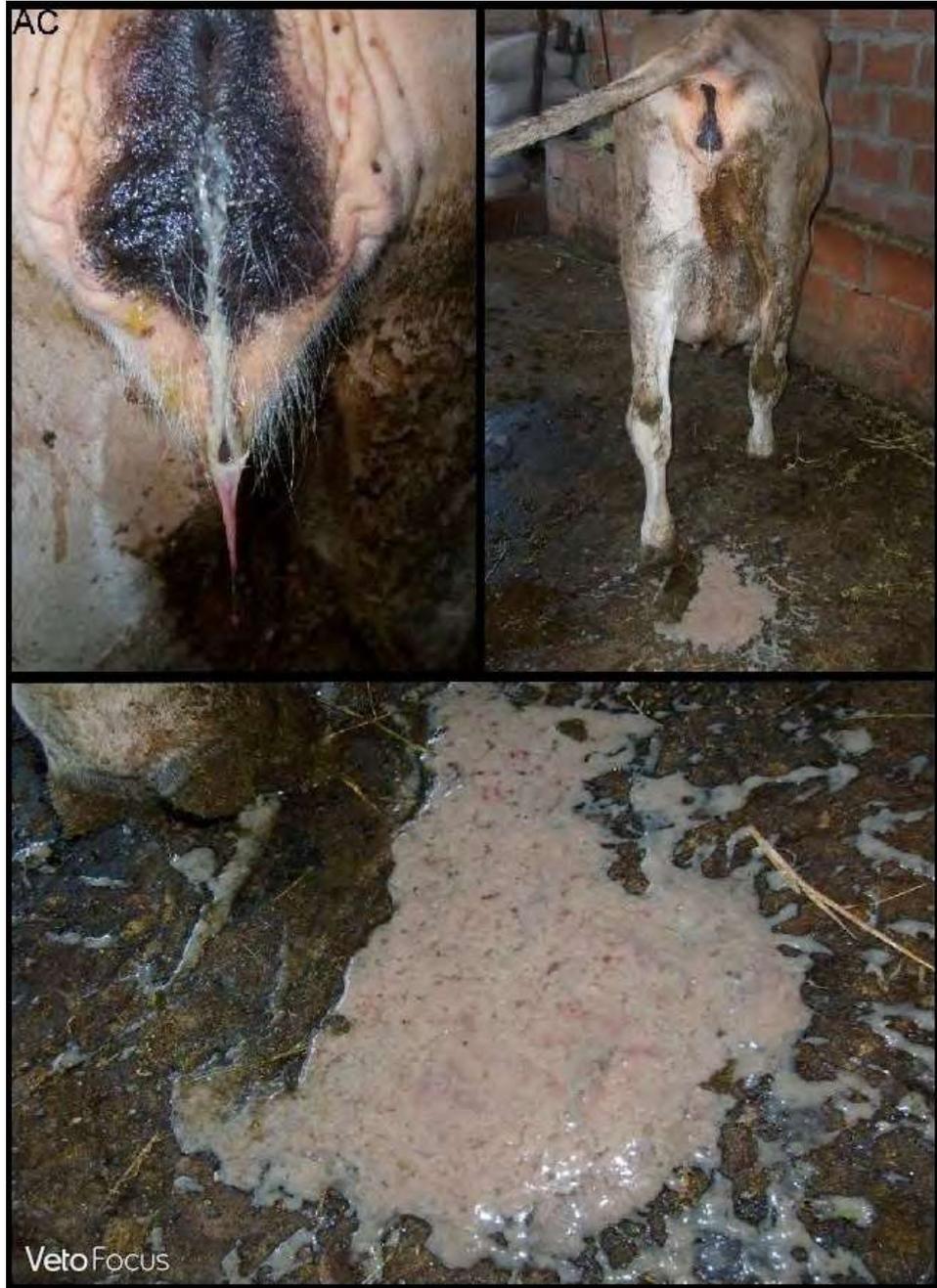


Écoulement trouble (Hanzen, 2009)



Écoulement purulent (Hanzen, 2009)





Ecoulement purulent (Chakri, 2009)

2.3) Cas du pyomètre

Le pyomètre correspond à l'accumulation de pus dans la cavité utérine. Cette accumulation est le plus souvent associée à un corps jaune fonctionnel et, en conséquence, à une fermeture complète ou partielle du col utérin. Elle apparaît habituellement après la première ovulation. L'utérus se distend de plus en plus de façon uni ou bilatérale. L'écoulement purulent est plus ou moins permanent selon le degré d'ouverture du col. L'animal présente de l'anoestrus. L'épithélium et les glandes sont fibrosés. Dans de plus rares cas, le pyomètre peut s'accompagner de répercussions sur l'état général (amaigrissement, péritonite...); (Noakes et al., 1990 ; Foldi et al., 2006 ; Bondurant, 1999 ; Sheldon et Dobson, 2004 ; Sheldon et al., 2006).

2.4.) Les formes subcliniques

L'endométrite subclinique se traduit par la présence d'un état inflammatoire de l'endomètre en l'absence de sécrétions anormales dans le vagin. Elle apparaît après l'involution histologique complète de l'utérus. Elle se traduit par une quantité minimale voire une absence d'exsudat dans la cavité utérine. L'état inflammatoire de l'endomètre n'est pas macroscopiquement décelable.

Il implique le recours à un examen complémentaire visant à déterminer la quantité de neutrophiles dans la cavité utérine. Le pourcentage de neutrophiles serait supérieur respectivement à 18 %, 10 %, 8 % et 5 % selon que les prélèvements utérins ont été réalisés vingt-et-un à trente-trois, trentequatre à quarante-sept, vingt-huit à quarante-et-un ou quarante à soixante jours postpartum. Ce type d'infection se traduit par une diminution des performances de reproduction des vaches (Sheldon et al., 2006 ; Kasamanickam et al., 2004 ; Gilbert et al., 2005 ; Foldi et al., 2006 ; Parlevliet et al. 2006). En l'absence de traitement, la présence d'une endométrite identifiée entre le vingt-huitième et le quarantième jour du postpartum sur la base d'un examen cytologique au moyen d'une cytobrosse, se traduit par une augmentation de vingt-cinq jours de l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante, la période d'attente étant comparable. Elle s'accompagne d'une diminution de 17,9 % du taux de gestation (Barlund et al., 2008).

CHAPITRE III

Les facteurs déterminants

3.1)Les facteurs déterminants

3.1.1) Les différents pathogènes impliqués

Pendant la gestation, la lumière utérine est considérée comme un milieu stérile, mais après la parturition l'utérus est contaminé par des bactéries en provenance de l'environnement, de la région périnéale, de la peau et des fèces de l'animal. Le développement d'une infection utérine dépend alors de la balance entre les capacités d'auto-défense de l'utérus et la pathogénicité des bactéries.

De nombreuses études ont été consacrées à l'étude de la flore bactérienne du tractus génital au cours du postpartum et chez les «repeat-breeders». Les germes identifiés sont classiquement reconnus comme étant les facteurs déterminants responsables des infections utérines. Spécifiques ou non du tractus génital, ils sont de nature bactérienne ou virale.

De multiples bactéries commensales ou non du vagin, à Gram positif et à Gram négatif, aérobies ou anaérobies ont été identifiées avec une fréquence variable selon les auteurs, dans des prélèvements utérins effectués au cours des premières semaines suivant le vêlage. Parmi les plus fréquentes, il convient de mentionner *Streptococcus species*, *Clostridium species*, *Pasteurella species*, *Staphylococcus species*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacteroides species* et *Proteusspecies*. Les études menées par Huszencza et Dohmen comparent la bactériologie des vaches normales avec celles présentant une métrite chronique (Huszencza et al., 1999 ; Dohmen et al., 1995). Ainsi pour des cas de métrite chronique, jusqu'à 80% des vaches sont infectées par au moins une espèce anaérobie Gram négatif, et 65% par *A. pyogenes*. Pour des vaches normales à dix jours postpartum, ces mêmes pourcentages sont respectivement de 10 et 35%. On observe également la prépondérance des streptocoques chez les vaches normales

BACTERIES	Vaches normales (n=40)	Métrite chronique (n=101)
	10 jours postpartum	21 jours postpartum
<i>Arcanobacterium pyogenes</i>	35 %	65%
<i>Escherichia coli</i>	55%	36%
Anaérobies à Gram négatif	10%	80%
<i>Streptococcus spp</i>	88%	18%
Aérobies à Gram positif (<i>Peptostreptococci</i>)	20%	21%
Autres (<i>Staph spp., Lactobacillus spp., Bacillus spp., Proteus spp., Clostridium spp</i>)	43%	9%

Tableau n°3 : Fréquence (%) d'isolement de germes chez des vaches à métrites chroniques et chez des vaches normales (Huszenicza et al, 1999 ; Dohmen et al, 1995)

Ces études et d'autres ont permis une classification des germes identifiés dans l'utérus au cours du postpartum chez la vache (Williams et al., 2005). Ainsi peuvent être qualifiés de pathogènes, *Arcanobacterium pyogenes* (*A.pyogenes*), *Prevotella spp.*, *Bacteroides spp.*, *Porphyromonas spp.*, *F. necrophorum*, *E. coli*. À l'inverse les germes suivants sont reconnus comme pathogènes potentiels ou simples opportunistes : *Peptostreptococcus spp.*, *Staphylococci spp.*, *Streptococci spp.*, *Lactobacillus spp.*, *Bacillus spp.*, *Proteus spp.*, *Clostridium spp.* (Tableau n°4).

PATHOGENES MAJEURS	POTENTIELLEMENT PATHOGENES	CONTAMINANTS OPPORTUNISTES
<i>Arcanobacterium pyogenes</i> <i>Bacteroides sp.</i> <i>Prevotella melaninogenicus</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Fusobacterium necrophorum</i>	<i>Bacillus licheniformis</i> <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Mannheimia haemolytica</i> <i>Pasteurella multocida</i> <i>Peptostreptococcus sp.</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Streptococcus Non-hemolytique</i>	<i>Clostridium perfringens</i> <i>Klebsiella pneumoniae subsp pneumoniae</i> <i>Proteus sp.</i> <i>Staphylococcus sp., coagulase negative</i> <i>Streptococci α -Hemolytique</i> <i>Streptococcus acidominimus</i> <i>Aspergillus sp.</i>

Tableau n°4: Classification des bactéries, isolées par culture aéro et anaérobie, selon leur pouvoir pathogène, dans le cadre des métrites chroniques de la vache (Williams et al., 2005)

En dehors de ces germes bactériens majoritairement identifiés, d'autres pathogènes peuvent être impliqués dans le développement de la métrite chronique. C'est le cas par exemple du BHV-4 (Bovine Herpes Virus) dont le rôle immunodépresseur est reconnu (Frazier et al., 2002), *Leptospira* sp., *Vibrio fetus*, *Trichomonas fetus* et *Brucella abortus*, *Haemophilus somnus*, *Mycoplasma* sp. et *Ureaplasma* sp. (Wittenbrink et al., 1994).

Le rôle du BHV-4 dans les infections utérines est encore relativement peu exploré. Donofrio a observé, in vitro, que le virus BHV-4 a un tropisme pour les cellules endométriales, causant un effet cytopathique (Donofrio et al., 2007).

3.1.2 La relation entre les agents pathogènes et les signes cliniques

L'intensité du caractère pathologique des sécrétions intra-utérines est associée qualitativement et quantitativement à l'infection.

Ainsi Dohmen, sur des vaches atteintes de métrite chronique, a observé une augmentation de la prévalence d' *Arcanobacterium pyogenes* et des bactéries anaérobies à Gram négatifs lorsque le caractère pathologique de l'aspect des sécrétions augmentait (mucus avec trace de pus, mucopurulent, purulent, malodorant avec des traces de sang) ; (Dohmen et al., 1995).

Le caractère pathologique est également associé à un aspect quantitatif de l'infection. Une concentration en pathogènes intra-utérins reconnus est corrélée avec des sécrétions allant de mucopurulentes à purulentes. En revanche, la présence de *Streptococci* et de *Staphylococci* à coagulase négatifs n'est pas associée à un aspect normal des sécrétions (Dohmen et al., 1995 ; Williams et al., 2004). Le caractère malodorant des sécrétions intra-utérines suggère la prolifération de germes anaérobies (Williams et al., 2004).

3.1.3 La synergie entre les agents pathogènes des endométrites chroniques

Les endotoxines et les liposaccharides libérés par les coliformes dans les affections précoces du postpartum (suite de dystocie, rétention placentaire) pourraient favoriser l'établissement ultérieur de l'infection à *A. pyogenes* et des bactéries à Gram négatifs. Dohmen a observé que la présence d'*E. coli* un jour postpartum augmente la prévalence d'*Arcanobacterium pyogenes* et des anaérobies à Gram négatifs quatorze jours après vêlage (Figure n°20) ; (Dohmen et al., 2000).

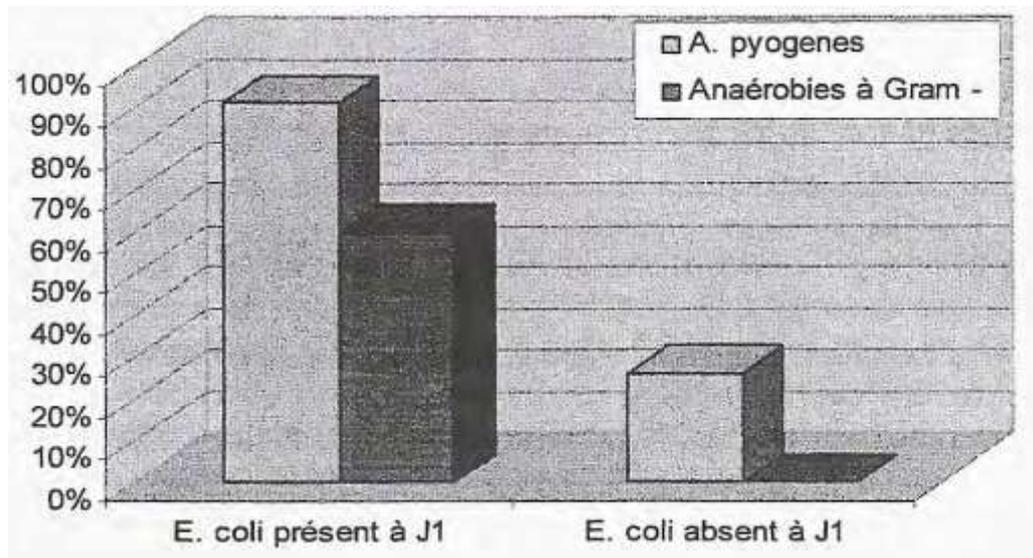
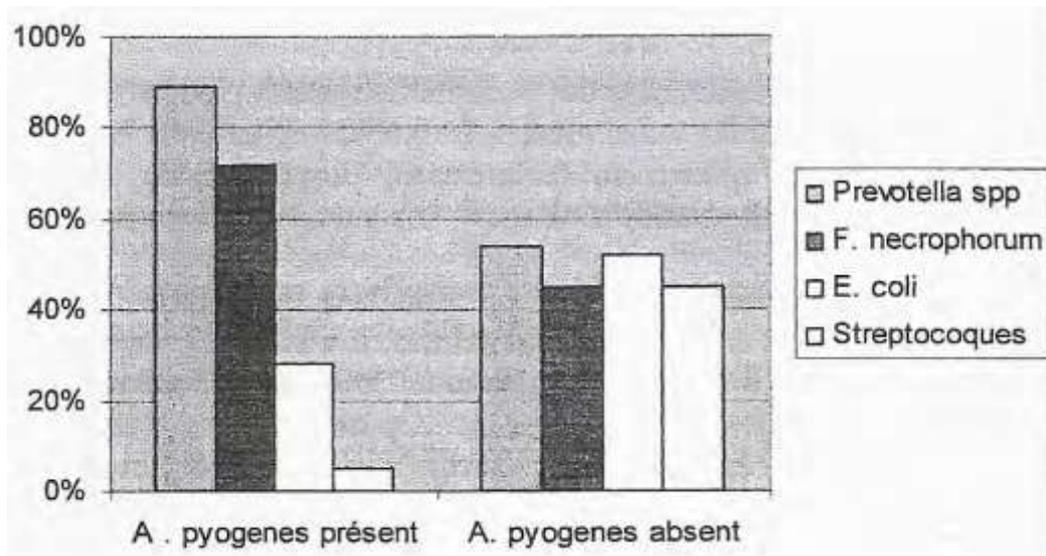


Figure n°9 : Relation entre la prévalence d' *E. coli* un jour postpartum et la prévalence d' *A. pyogenes* et des anaérobies à Gram négatifs quatorze jours postpartum (Dohmen et al., 2000)

Parmi les vaches non infectées par *E. coli* le lendemain du vêlage, 30% sont infectées par *pyogenes* quatorze jours plus tard. Ce pourcentage est de 90% en cas d'infection par *E. coli* un jour postpartum. En ce qui concerne les bactéries anaérobies à Gram négatifs, ces pourcentages sont respectivement de 5% et 50% en cas d'absence ou de présence d'*E. coli* le lendemain du vêlage (Dohmen et al., 2000). La présence d' *A. pyogenes* est fortement corrélée avec celle des bactéries anaérobies à Gram négatifs, tandis que à l'inverse, *E. coli* et *Streptococci* sont négativement corrélées avec la présence d' *A. pyogenes* (Dohmen et al., 1995).

La virulence d'un germe peut également s'extérioriser lors d'association avec d'autres bactéries. Des corrélations significatives ont été mises en évidence d'une part entre *A. pyogenes* et *Prevotella spp* (bacteroides), et d'autre part entre *A. pyogenes* et *F. necrophorum*. Ainsi, dans une étude réalisée sur 101 vaches atteintes d'endométrites chroniques, *Prevotella spp* et *F. necrophorum* ont été retrouvées respectivement dans 89% et 70% des prélèvements positifs pour *A. pyogenes* alors qu'ils ne l'étaient que dans 54% et 45% pour les vaches non infectées par *A. pyogenes* (Dohmen et al. 1995) ; (Figure n°10).

Figure n :10 Résultats bactériologiques d'écouvillons utérins de vaches à endométrites selon la présence ou l'absence d'A. pyogenes (Dohmen et al., 1995)



La présence d'A. pyogenes contribue à augmenter la gravité et la durée de l'endométrite surtout si elle est concomitante à celle de *Fusobacterium necrophorum* ou de *Bacteroides melanogenicus* (El-Azab et al., 1988 ; Farin et al., 1989 ; Dohmen et Loohuis, 1995) et constatée pendant plus d'une à deux semaines. Le mécanisme de cette action synergique a fait l'objet de plusieurs études. Il a ainsi été démontré que le *Bacteroides melanogenicus* libère dans l'environnement utérin une substance qui prévient la phagocytose et inhibe ce faisant, les mécanismes de défense de l'utérus. De même, *Fusobacterium necrophorum* produit une leucotoxine, toxique pour les phagocytes. Cependant, ces bactéries se protègent et protègent A. pyogenes contre la phagocytose. A l'inverse, A. pyogenes produit un facteur qui stimule la multiplication du *Fusobacterium pyogenes* (Roberts, 1986). Ces germes ne peuvent néanmoins envahir l'épithélium utérin que si celui-ci présente des lésions (Kasari et al., 1988). Certains germes peuvent également fournir à d'autres des éléments essentiels à leur développement comme la vitamine K et des facteurs de croissance (Rotstein et al., 1985).

3.1.4) Mécanismes de virulence des pathogènes impliqués

3.1.4.1) Facteurs de virulence

Certains mécanismes généraux de virulence des pathogènes impliqués dans le métrite ont été identifiés.

A. pyogenes exprime un facteur de virulence majeur, la pyolisine (Palmer, 2001 ; Billington et al., 1997). Il s'agit d'une protéine capable de former des pores dans les membranes des cellules de l'hôte entraînant ainsi la lyse cellulaire. La pyolisine est dite «cholestérol dépendante» car son action nécessite la présence de cholestérol dans les membranes. Des essais de vaccination dans un modèle murin, avec de la pyolisine détoxifiée ainsi que l'absence de virulence de souches d'*A. pyogenes* mutées, ou déficientes, au niveau de la pyolisine, indiquent que cette molécule est un important facteur de virulence (Jost et al., 2003). Les souches d' *A. pyogenes* issues de prélèvements utérins effectués lors de métrites, sont toxiques pour des cellules épithéliales utérines en culture in vitro.

F. necrophorum est dotée d'une activité collagénase (Okamoto et al., 2001) qui pourrait permettre d'induire des lésions tissulaires. Elle sécrète par ailleurs une puissante leucotoxine (Narayanan et al., 2002), extrêmement active et relativement spécifique des leucocytes de ruminants puisque peu active sur les leucocytes équins, et peu ou pas active sur les leucocytes de porc et lapin.

Les bactéries du genre *Bacteroides*, produiraient une capsule qui empêcherait leur phagocytose. Par ailleurs, elles sécrètent des facteurs dégradant les protéines du complément qui empêchent ainsi leur opsonisation, et donc leur phagocytose (Botta et al., 1994).

3.1.4.2) Modulation de l'activité des PN

Zerbe a observé, in vitro, que les PN ont leur activité modulée directement ou indirectement par les bactéries (Zerbe et al., 2002). La réduction des capacités toxiques des PN migrant dans la lumière utérine et l'altération de leur phénotype, seraient dues non seulement aux interactions avec les bactéries ou leurs produits, mais aussi, et peut être de manière plus importante, à des facteurs sécrétés par l'animal en réponse à l'infection, comme par exemple les métabolites de l'acide arachidonique ou des cytokines (Zerbe et al., 2002).

3.2) Les facteurs prédisposants

Nous avons montré que les bactéries ont un rôle prédominant dans l'étiologie des endométrites, mais il ne faut cependant pas oublier l'effet prédisposant exercé par des facteurs individuels ou d'environnement. L'action de ces facteurs n'est pas toujours très nette et l'opinion des différents auteurs diverge à leur sujet. Il est important de noter que de nombreux

facteurs prédisposants induisent tout d'abord un risque de retard d'involution utérine puis un risque d'apparition d'une endométrite. Il est difficile de déterminer laquelle de ces deux affections constitue la cause ou l'effet. Il est vraisemblable que les deux affections peuvent, en fonction de circonstances restant à préciser, jouer un rôle favorisant ou déterminant.

3.2.1) Facteurs liés à l'animal

3.2.1.1) Influence du rang de vêlage

Selon les auteurs, les avis sont partagés. Francoz observe un taux supérieur de métrites chez les primipares que chez les multipares (Francoz, 1970), alors que Ben David observe l'inverse (Ben David, 1967). L'involution utérine chez les primipares est plus rapide que chez les multipares. A l'opposé, les vaches ayant déjà vêlé ont été plus souvent en contact avec des bactéries et présentent un état d'immunité supérieur à celui des génisses. Chez celles-ci, l'absence d'immunité annule sans doute l'effet bénéfique d'une involution rapide. De plus, rappelons que les vêlages chez les primipares sont souvent plus difficiles que chez les multipares, ce qui les prédisposerait aux infections. Enfin, chez les multipares plus âgées, on remarque des retards d'involution utérine plus fréquents et donc un taux de métrites plus élevé.

3.2.1.2) Production laitière

Pour certain, la fréquence relative des endométrites diminue avec l'augmentation de la production laitière, alors que pour d'autres, plus la production de lait augmente, plus la fréquence des endométrites s'accroît (Erb, 1987). Il n'y a donc pas de relation directe entre ces deux facteurs. Les endométrites résultent d'une interaction entre plusieurs facteurs intervenant de façon variable sur la production laitière.

3.2.1.3) Fécondité antérieure et antécédents pathologiques

Les femelles ayant déjà présenté un retard à l'expulsion des enveloppes ou une métrite sont plus sujettes à l'infection que les autres (Badinand, 1975). Une infection bactérienne latente ou une infestation parasitaire massive, sans influence apparente sur la fécondité, est favorable à la multiplication des bactéries dans l'utérus après le part. On a pu aussi noter la sensibilité particulière des vaches atteintes de brucellose latente (Badinand, 1975)

Déséquilibres hormonaux et reprise de l'activité cyclique après le part Sérieys, en 1997, a noté que la persistance d'une concentration élevée de progestérone, en raison d'un corps jaune favorise les endométrites. Il semble s'instaurer un cercle vicieux avec au départ un défaut de synthèse de PGF₂ α par l'utérus qui facilite la persistance du corps jaune. Par conséquent la diminution des défenses doublée d'un manque de tonicité de l'utérus facilitent l'inflammation de la muqueuse

utérine puis les infections. En outre, la reprise de l'activité ovarienne n'est effective qu'après l'involution plus ou moins complète de l'utérus.

Il est important de rappeler qu'une ovulation précoce implique une forte sécrétion de $\text{PGF2}\alpha$ et donc une involution utérine plus rapide. Par conséquent, les vaches rapidement cyclées après vêlage sont moins souvent atteintes d'endométrite (Sérieys, 1997)

3.2.2) Facteurs liés au part

Par rapport à un vêlage effectué sans intervention, l'hystérotomie contribue à augmenter le risque d'une infection utérine au cours des 21 à 30 jours du postpartum. Pareil effet apparaît d'autant plus contradictoire qu'une telle intervention s'accompagne systématiquement d'une antibiothérapie par voie générale et locale. Sans doute, une telle pratique s'avère-t-elle insuffisante voire incorrectement pratiquée pour prévenir à court terme l'infection et plus efficace à moyen et long terme. Il n'y a, par ailleurs, pas d'effet du type de vêlage sur la nature clinique (endométrite du premier, deuxième ou troisième degré) de l'infection utérine observée au cours du postpartum.

Lors de vêlage dystocique, les manœuvres obstétricales sont plus longues et plus nombreuses. Ces manœuvres provoquent souvent des lésions et des déchirures au niveau de la filière pelvienne, et favorisent aussi l'introduction dans le milieu utérin de bactéries. C'est cette introduction de germes qui est la cause principale des métrites.

De plus, lors de dystocie ou après une hystérotomie, les complications postpartum tels qu'un retard d'involution utérine associé ou non à une rétention placentaire peuvent également favoriser l'apparition d'une métrite (Curtis et al., 1985 ; Erb et al., 1985 ; Correa et al., 1993).

3.2.3) Rétention placentaire

Une relation significative existe entre le phénomène de rétention placentaire et l'apparition d'endométrites (Arthur et al. 1983). Des chiffres sensiblement similaires sont retrouvés pour l'incidence des métrites suivant qu'elles soient ou non précédées de nondélivrance (Callahan et Horstman, 1987). Bazin (1986) a montré que les vaches qui n'ont pas expulsé naturellement leur placenta ont 2,25 fois plus de risque de développer une métrite que celles qui ont délivré seules. Selon Markusfeld (1984), le risque est proche de 100% lorsque la rétention placentaire se prolonge au delà de 24 heures.

La rétention placentaire fournit un milieu favorable à la multiplication des germes, s'y ajoute la contamination éventuelle lors des manipulations gynécologiques qu'elle impose. Cet ensemble explique le fait que cette pathologie prédispose aux infections (Chaffaux et al., 1991). Hanzen et al. (1996), citant Gunnink expliquent ce phénomène par le fait que la rétention placentaire contribuerait à réduire l'activité phagocytaire des neutrophiles et ce, pour deux raisons. En premier lieu, l'élimination manuelle difficile du placenta est accompagnée

fréquemment de déchirures de l'endomètre, de saignements des caroncules, d'hématomes et de thromboses très étendues entre l'endomètre et le myomètre, qui ralentissent ensuite l'involution utérine (Vandeplasche et Bouters, 1983). En second lieu, *Arcanobacterium pyogenes* et *Fusobacterium necrophorum*, germes fréquemment rencontrés chez la vache à rétention placentaire, auraient par leur fort pouvoir pathogène, une action sur la reconstitution cellulaire de l'endomètre et donc sur l'involution utérine (Frederiksson et al., 1985). Ainsi, les métrites post-puerpérales auxquelles nous nous intéressons sont une forme particulière de métrites, souvent découvertes lors des contrôles d'involution utérine et essentiellement diagnostiquées par palpation transrectale et examen vaginal en pratique courante. Les facteurs de risque les plus importants pour l'apparition de ces métrites sont la difficulté de vêlage et la non-délivrance, la cyclicité, les facteurs d'élevage et l'agent infectieux en cause qui sera, selon le cas, plus ou moins pathogène.

Les facteurs de pronostic les plus importants lors de métrites sont l'agent infectieux en cause, la cyclicité et la fréquence dans l'élevage.

3.3) Facteurs liés au produit

3.3.1) Naissances gémellaires

La gémellité est reconnue comme étant une des causes de non délivrance (Sandals et al., 1979). Fait confirmé par l'étude réalisée par Muller et Owens en 1973, dans laquelle le taux d'incidence des rétentions placentaires était plus élevé chez les vaches ayant eu des jumeaux (35,7%) que chez les vaches ayant eu un seul veau (7,7%). De plus, une distension utérine excessive due à la gémellité prédispose à une atonie utérine ultérieure.

3.3.2) Etat de santé du produit

D'après Badinand et Markusfeld, il apparaît que les veaux mort-nés ou mourants dans les 24 heures postpartum influencent négativement le processus de délivrance et favorisent l'apparition d'une endométrite (Badinand et al., 1984 ; Markusfeld, 1987).

3.4) Facteurs liés à l'alimentation et à l'environnement

3.4.1) L'état corporel

L'état corporel au vêlage conditionne la fréquence des vêlages difficiles qui sont plus nombreux chez les vaches maigres ou grasses que chez les vaches dont l'état corporel est jugé satisfaisant. Des réserves adipeuses trop importantes au moment du vêlage exposent la vache à des troubles multiples, en particulier génitaux, parmi lesquels on retrouve un allongement de la gestation et une inertie utérine au moment du vêlage, des vêlages difficiles ou encore des rétentions placentaires plus fréquentes (Markusfeld, 1985). Une distribution analogue est observée pour les endométrites bien que les différences selon l'état corporel ne soient pas significatives (Steffan, 1987) ; (Tableau n :5)

	Etat corporel		
	Maigre	Normal	Gras
<i>Vêlage difficile</i>	25	17	26*
Retention annexielle	9	10	12
<i>Métrite</i>	35	26	30

*($P < a 0,05$)

(Tableau n :5)Fréquence des vêlages difficiles, rétentions placentaires et métrites selon l'état corporel au vêlage (Steffan, 1987).

3.4.2) L'alimentation

3.4.2.1) Les protéines

Les carences en protéines réduisent nettement le nombre de phagocytes et leur mobilité en direction des antigènes (Bencharif et Tainturier, 2003). Ces carences provoquent aussi la baisse de la réaction anticorps, leur synthèse nécessitant tous les acides aminés et plus particulièrement la lysine, le tryptophane, la thréonine et la leucine (Badinand, 1975). Les protéines sont donc indispensables en quantité mais surtout en qualité, au métabolisme de l'involution utérine et aux mécanismes de défense de l'utérus.

3.4.2.2) Les vitamines

La vitamine A est indispensable à l'intégrité des épithéliums, son absence entraînant la kératinisation de ces derniers (Badinand, 1975). Cette vitamine agit aussi sur les réactions de l'utérus aux infections. En effet, une carence diminue de façon très nette l'activité des macrophages : leur nombre n'est pas modifié mais ils se déplacent plus lentement (Badinand, 1975). On a donc l'apparition d'un milieu favorable à la multiplication des bactéries. Elle est aussi nécessaire à la constitution du lysozyme et du complément.

D'autres vitamines interviennent mais avec un rôle moins important. Les vitamines B et C sont utiles à la synthèse des anticorps. La vitamine E intervient dans les mécanismes de défense de l'utérus, notamment contre le stress oxydant qui intervient lors des processus inflammatoires.

Elle empêche la formation de peroxydes d'acides gras. Elle joue alors le rôle d'antioxydant en captant les radicaux libres initiant la réaction de peroxydation des lipides, et protège donc les membranes de l'agression provoquée par cette oxydation (Ducreux)

3.4.2.3) Les minéraux et les oligo-éléments

Une carence en magnésium affecte la phagocytose puisque cet ion intervient au niveau de la disponibilité des phagocytes et des enzymes de digestion des bactéries ; il est donc indispensable à l'opsonisation (Badinand, 1975). De plus, son absence crée un retard de l'involution utérine par ralentissement de la résorption du collagène (Mayer, 1978).

L'hypocalcémie est un des facteurs du retard de l'involution utérine chez la vache. Elle joue un rôle dans l'activation du complément et les mécanismes de défense de l'utérus (Mayer, 1978).

Un excès de calcium peut aussi être néfaste de manière indirecte, par chélation de certains éléments importants comme le manganèse, le zinc, l'iode ou le magnésium (Mayer, 1978 ; Coche et al., 1987).

L'excès de phosphore dans la ration peut induire une chute du taux de calcium et donc un ralentissement de l'involution utérine (Badinand, 1975).

Le zinc, le cuivre, le sélénium et l'iode ont une influence sur les rétentions placentaires et sur la phagocytose. Hogan a observé qu'une supplémentation en sélénium chez des vaches carencées augmente de façon significative la capacité des PN à tuer des bactéries (Hogan et al., 1991). L'activité bactéricide des phagocytes est liée à l'action oxydante des superoxydes libérés dans les neutrophiles (Grasso, 1990). Le sélénium, par l'intermédiaire de

la GPX (glutathion peroxydase), contrôle la production des peroxydes. Ainsi, elle permet d'une part une production de O^2 suffisante pour qu'il y ait destruction des bactéries, et d'autre part elle empêche la formation excessive de lipoperoxydases qui déstabilisent les membranes cellulaires (Hogan et al., 1991).

Enfin, une carence en cuivre, zinc, fer et l'excès de cuivre dans la ration diminuent à la fois l'indice phagocytaire et l'indice cytophagique. Ces oligo-éléments interviennent aussi dans la formation du lysozyme (Badinand, 1975 ; Mayer, 1978).

Les éléments de la ration les plus importants semblent être les protéines, les vitamines, A surtout, les macroéléments comme le calcium et le magnésium. Rappelons que la ration forme un tout et que l'absence ou l'excès d'un seul de ces composants modifie le métabolisme des autres. L'équilibre nutritionnel a donc à la fois une influence sur l'intégrité des organes de la reproduction (endomètre, myomètre) mais aussi sur les réactions de l'utérus à l'infection (phagocytose, immunité humorale).

3.5) La saison

La saison du vêlage est sans effet dans l'élevage allaitant (Hanzen et al., 1996). Dans l'élevage laitier par contre, on constate une augmentation du risque d'infections utérines lors des vêlages d'hiver. Ainsi on observe une diminution significative du risque d'infection utérine lorsque les vêlages apparaissent au cours des mois de septembre à novembre. L'effet de la saison est donc connu mais sa pathogénie demeure sujette à controverse. L'hypothèse de l'influence négative exercée par le nombre de vêlages par unité de temps et donc de l'augmentation de la pression d'infection a été suggérée mais cette relation n'a pas été identifiée (Lewis, 1997 ; Markusfeld, 1984). Parmi les facteurs de risque citons: l'augmentation de la teneur en urée de la ration de tarissement. D'autres auteurs ont proposé l'augmentation du nombre de vêlages dystociques pendant les mois d'hiver (Thibier et al., 1988) et la réduction de la longueur de la gestation pour les vêlages d'été. Ces hypothèses restent à confirmer.

On peut ainsi voir que le métrite, comme bien d'autres pathologies, a une étiologie multifactorielle. Elle traduit un état de déséquilibre entre d'une part des facteurs de défense de l'utérus et d'autre part des facteurs d'agression, qu'ils soient de nature prédisposante ou déterminante. La gravité des conséquences de l'endométrite dépendra alors de ces facteurs prédisposants et déterminants.

CHAPITRE :IV
TRAITEMENT DES METRITES

4.1)UTILISATION DE SUBSTANCES HORMONALES DANS LE TRAITEMENT DES METRITES

4.1 1).Action des hormones sexuelles sur l'utérus

En période œstrale, on constate que :

- le col s'ouvre, favorisant la vidange de l'utérus ; les sécrétions vaginales et utérines s'accroissent engendrant un flux sortant.
- le pH de ces sécrétions augmente jusqu'à 7 rendant le milieu moins favorable à la multiplication des bactéries.
- les myocytes de l'endomètre sont plus sensibles à l'ocytocine, ce qui renforce la contractilité de l'utérus.

De plus, les œstrogènes augmentent la perméabilité des vaisseaux capillaires, ce qui renforce la diapédèse des leucocytes, l'hyperhémie et l'excrétion de facteurs de l'immunité spécifique (immunoglobulines et complément) et non spécifique (lysozyme).

A l'inverse, un rapport œstrogène/progestérone bas observé en phase lutéale, comme c'est le cas vers le quarantième jour du post-partum, est favorable au développement des germes. De plus, durant cette phase, le col est fermé tandis que les glandes utérines s'hyperplasient suite à l'imprégnation œstrogénique de la phase précédente et libèrent leurs sécrétions.

Les hormones sexuelles ont également une action sur l'activité phagocytaire, même si le meilleur stimulant de la phagocytose reste l'infection.

Pour déterminer l'implication des œstrogènes et de la progestérone sur l'activité leucocytaire, différentes expérimentations ont été menées. Dans l'une d'elles (Hawk et al., 1964), un groupe de vaches laitières composé de 11 vaches en œstrus, de 13 vaches en phase lutéale et de 12 vaches ovariectomisées sont infectées avec une suspension d'*Escherichia coli* au niveau de la lumière utérine par voie chirurgicale. Les animaux sont ensuite sacrifiés à intervalles de temps réguliers, et un lavement utérin est réalisé afin de déterminer le nombre d'*E. coli* et de leucocytes présents. Cette expérience met en évidence que l'activité leucocytaire est plus intense chez les vaches en œstrus que chez les vaches castrées. Néanmoins, ces dernières ont une meilleure activité leucocytaire que les vaches en phase lutéale. Ceci semble bien démontrer l'inhibition de l'activité leucocytaire par la progestérone. Donc, globalement, le retour en phase oestrale favorise l'élimination des métrites post-puerpérales.

4.1.2) Intérêt des prostaglandines exogènes

Nous avons vu que l'utérus est beaucoup plus sensible à l'infection lorsqu'il est sous influence progestéronique qu'œstrogénique. D'un point de vue clinique, cette observation se trouve indirectement confirmée par le fait que les vaches présentant un pyomètre présentent très souvent un corps jaune.

Dans des conditions normales, la lyse du corps jaune est sous la dépendance des glandes de l'endomètre qui sécrètent de la $PGF2\alpha$. Cette sécrétion endométriale est sous contrôle hormonal : les œstrogènes libérés par les follicules en maturation activent la voie métabolique qui permet la synthèse des prostaglandines à partir de l'acide arachidonique.

Des altérations de l'utérus sont donc susceptibles de modifier la date d'apparition des chaleurs comme l'ont démontré Seguin et al. (1974) en provoquant des inflammations utérines à différents stades du cycle avec une solution iodée. Ils montrent ainsi qu'une inflammation survenant après la moitié du cycle provoquera une persistance du corps jaune préjudiciable à l'utérus.

La persistance de la phase lutéale peut s'expliquer de plusieurs façons :

- La fibrose glandulaire limite les possibilités d'anabolisme de l'utérus,
- Les $PGF2\alpha$ produites dans l'utérus ne peuvent remonter vers les ovaires,
- Inhibition de l'action lutéolytique des $PGF2\alpha$ par d'autres molécules.

Une phase lutéale persistante favorise le développement de métrites à cause de l'équilibre œstrogène/progestagène défavorable aux défenses utérines.

Dans ce contexte, l'utilisation de prostaglandines par leur effet lutéolytique pourrait lever le blocage du cycle en phase progestéronique. Cette lyse du corps jaune s'accompagne d'une chute du taux de progestérone, ce qui lève le rétrocontrôle négatif exercé sur l'hypothalamus et permet le relargage hypophysaire de LH en réponse au GnRH (Randel et al., 1996).

Ce traitement permet d'obtenir l'œstrus 2 à 5 jours après l'administration intramusculaire. L'œstrus permet une augmentation du taux d'œstrogènes circulants, ce qui est favorable à l'élimination de l'infection avec des phases de contractions utérines sur plusieurs jours (Jackson, 1977). De plus, l'utilisation répétée de prostaglandines au cours du post-partum s'accompagne d'une réduction de l'intervalle entre vêlage et insémination fécondante .

Les auteurs insistent sur le fait qu'en intervenant à deux reprises à 14 jours d'intervalle on augmente les chances d'effectuer la deuxième injection en phase lutéale, même si l'animal était précédemment en inactivité ovarienne.

Une étude (Steffan et al., 1984) réalisée sur 153 vaches présentant une métrite 30 jours

après vêlage confirme l'efficacité des prostaglandines : le taux de guérison à 60 jours post-partum est alors de 49%, il est de 33% dans le lot témoin. Par ailleurs, le délai entre le vêlage et l'insémination fécondante est plus court pour un double traitement à 14 jours d'intervalle avec des prostaglandines que pour un traitement antibiotique 3 fois à une semaine d'intervalle. Le bénéfice est de 8 jours par rapport au groupe traité aux antibiotiques et de 24 jours par rapport au lot témoin. Il n'est pas possible de déterminer si le bénéfice observé est imputable à l'effet lutéolytique ou à un effet spécifique sur l'utérus ou à l'action cumulée de ces deux effets.

D'autres auteurs insistent sur le fait que l'on peut aussi utiliser les prostaglandines en l'absence de détection par voie transrectale de corps jaune. En effet, le mode d'action des prostaglandines serait lié à une action stimulante des fibres musculaires lisses, ces dernières augmenteraient alors la tonicité de l'utérus. Cette action se révèle bénéfique sur l'involution utérine comme l'ont montré Lindell et Kindahl en 1983 : l'administration de prostaglandines deux fois par jour du troisième au treizième jour après vêlage améliore d'environ sept jours le temps d'involution complet de l'utérus. Burton et al. (1987) n'observent pas de modification de l'activité contractile du myomètre lors d'une injection unique de prostaglandines entre le premier et le quatrième jour après vêlage.

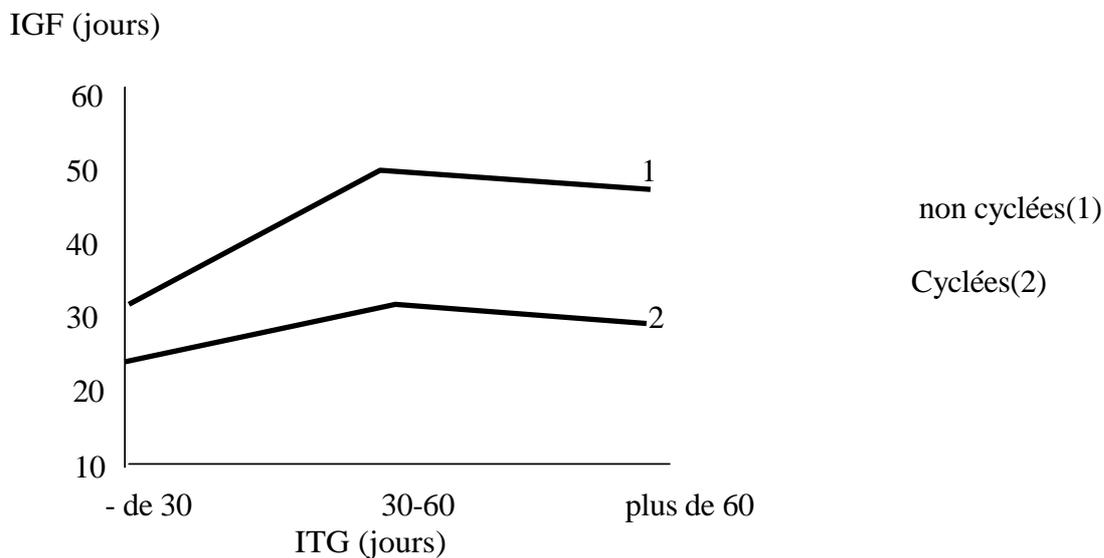


Figure n°11 : Variation de l'intervalle guérison-fécondation (IGF) selon l'intervalle début de traitement-guérison (ITG) et la cyclicité à 30-37 jours (Thibier et Steffan, 1985)

Cette action utérotonique favorise non seulement l'involution utérine mais permet aussi l'élimination d'un éventuel contenu purulent de l'utérus, et ce d'autant plus facilement que les prostaglandines induisent l'ouverture du col (Ott et Gustavson, 1981). Dans leur expérimentation, ils ont obtenu une vidange utérine dans 85% des cas. Ceci confirme les travaux de Jackson en 1977 pour qui 86% des vaches éliminaient leur contenu utérin en environ 7 jours. Colson conclut l'un de ses articles en 1978 en disant que les prostaglandines sont un traitement de premier choix des métrites. Néanmoins, les métrites graves, induisant une forte production de pus distendant l'utérus, rendent ses contractions moins efficaces.

Les prostaglandines sont donc particulièrement efficaces lorsque :

- l'intervention est précoce,
- la métrite est légère à modérée,
- l'intervention a lieu en phase lutéale.

4.1 3.)Autres substances hormonales utilisables

Ces autres hormones utilisables sont secondaires et très peu utilisées. Elles n'ont pas une action directe pour le traitement de la métrite mais par les modifications de la croissance folliculaire ou de la cyclicité qu'elles induisent, elles vont indirectement favoriser la guérison de la métrite.

4.1.3.1) La gonadolibérine (GnRH)

La GnRH et ses analogues stimulent l'hypophyse afin d'induire la croissance folliculaire ou pour provoquer l'ovulation. La GnRH est une neurohormone hypothalamique ; en stimulant l'hypophyse, elle induit la libération d'hormones gonadotropes, FSH et LH qui y sont produites (Bernheim, 1995).

L'intérêt de son utilisation dans le traitement des métrites repose donc sur l'induction de l'œstrus. Ainsi, différents auteurs ont proposé son utilisation entre le septième et le trente-quatrième jour après vêlage associée ou non à l'injection d'une prostaglandine 9 à 14 jours plus tard. L'utilisation préventive de cette molécule est recommandée lors d'un déroulement anormal du post-partum entre le 10^{ème} et le 14^{ème} jour après vêlage (Benmrad et Steveson, 1986). Ainsi, utilisée à la dose de 200 µg, elle permet de réduire l'intervalle vêlage insémination fécondante de 43 à 48 jours par rapport au lot témoin.

En diœstrus, le traitement avec la GnRH modifie à la fois la population folliculaire et les sécrétions hormonales. Mais beaucoup d'observations et d'interprétations contradictoires sont rapportées. Des injections répétées de GnRH ou d'un analogue au cours du diœstrus, ou une seule injection en fin de phase lutéale, entraînent un retard de régression du corps jaune cyclique (Milvae et al., 1984). Harvey et al. (1994), observent un retour en chaleurs décalé

chez les vaches ayant reçu de la GnRH (10µg) entre le 11^{ème} et le 13^{ème} jour du cycle. Ce retard serait dû à la lutéinisation précoce des follicules en milieu de cycle, qui évoluent en corps jaunes secondaires ou à l'ovulation du follicule et évolution en corps jaune secondaire. En outre, le développement du follicule dominant et de la vague folliculaire associée est retardée (Stevenson et al., 1993)

4.1.3.2) Les œstrogènes

Etant donnée la meilleure efficacité de l'utérus à lutter contre les infections lorsqu'il est sous influence oestrogénique, leur utilisation paraît intéressante dans le traitement des métrites. Les œstrogènes ont également une action utérotonique, ce qui apporte un autre effet bénéfique (Bretzlaff et Ott, 1981). Les doses régulièrement recommandées vont de 3 à 10 mg de benzoate d'œstradiol ou de valérate d'œstradiol par voie intramusculaire, le traitement pouvant être répété trois jours après. Dans les cas d'atonie utérine avec accumulation de pus, il peut être intéressant d'associer l'administration d'ocytocine (10 à 20 UI) dans un délai de 4 à 6 heures après l'administration des œstrogènes (Heimeda et al., 1988).

Au cours des 40 premiers jours après vêlage leur utilisation semble procurer la même efficacité que les prostaglandines. L'utilisation de 3 à 5 mg de benzoate d'œstradiol IM est préconisée par Arthur (1989) lorsque aucun corps jaune n'est palpé par voie transrectale. Cependant, elle entraîne plus de risques, et peut s'accompagner de kystes ovariens (Ott et Gustafsson, 1981). Ceux-ci citent De Kruif qui, en 1977, avait obtenu 65% de rémission de pyomètre par administration unique de 30 mg de stilbestrol. Mais, 25% des vaches traitées avaient développé des kystes ovariens. Certains auteurs craignent que son effet vasodilatateur ne permette dans certains cas la résorption de toxines bactériennes produites au niveau utérin (Callahan et Horstman, 1987). Par ailleurs, les œstrogènes, que ce soit par voie locale ou systémique, sont peu utilisés sur les vaches laitières à cause de leur passage dans le lait. Lors d'association avec un antibiotique tel qu'une pénicilline, administré par voie locale, l'absorption de ce dernier est augmentée (Ayliffe et Noakes, 1982). Cela présente l'inconvénient d'augmenter le temps d'attente pour le lait et de diminuer la concentration locale en antibiotiques

4.1.3.3.)L'ocytocine

L'effet de l'ocytocine sur les métrites post-puerpérales n'a pas été clairement établi, malgré le fait qu'elle soit utérotonique dans le post-partum. La meilleure voie d'administration est la voie intraveineuse à la dose de 20 à 40 UI toutes les trois heures ou 60 à 100 UI en perfusion lente sur 6 à 10 heures (Gustafsson et al., 1985). Ce traitement s'applique en prévention des métrites suite à un vêlage difficile. Au delà de 48 heures, son

utilisation devra être couplée à celle des œstrogènes (Heimeda et al., 1988), ce qui permet une sensibilisation de l'utérus à l'ocytocine par l'augmentation du nombre de récepteurs pour cette hormone (Knickerbrocker et al., 1988). Cependant, à partir de cette date, l'efficacité est beaucoup moins grande. Il ne s'agit donc pas d'un traitement utilisé dans le cadre des métrites post-puerpérales.

Parmi les substances hormonales disponibles sur le marché, dans le cadre du traitement des métrites post-puerpérales, on retiendra surtout l'importance des prostaglandines, qui sont même pour certains auteurs le seul traitement à utiliser lors de métrite post-puerpérale. Cependant, on leur a reconnu quelques limites et afin d'avoir une efficacité optimale, il est recommandé de les utiliser précocement et sur des métrites légères à modérées, de préférence en phase lutéale

4.2.) LES TRAITEMENTS ANTI-INFECTIEUX

Pour limiter la multiplication des germes responsables de l'infection lors de métrites, deux types de traitement peuvent être utilisés par le vétérinaire ou l'éleveur.

1. Les traitements antiseptiques à base d'iode, de tensioactifs ou de chlorhexidine diluée.
2. Les traitements spécifiques antibactériens administrés le plus souvent par voie locale et plus rarement par voie générale.

Ces deux thérapeutiques peuvent être associées aux traitements hormonaux cités auparavant, surtout avec les prostaglandines (Hanzen et al., 1996).

4.3.) Critères de choix d'antibiotique pour le traitement d'une métrite

4.3.1.) Nature des germes présents

Afin d'administrer l'antibiotique le plus adapté, il convient de connaître les germes les plus fréquemment rencontrés lors de cette pathologie.

Dohmen et al. (1995) ont dressé une liste des germes observés le plus régulièrement sur 101 vaches présentant une métrite post-puerpérale clinique (figure 02).

Ils mettent aussi en évidence qu'il existe une corrélation positive entre la présence d'*Arcanobacterium pyogenes*, de *Fusobacterium necrophorum* et de *Bacteroides* spp. De plus, leur association est liée à la présence de pus au niveau cervical et leur absence à une guérison clinique. Ces germes semblent donc bien être les principaux responsables des métrites post-puerpérales chez la vache. Ces résultats confirment ceux obtenus par Lohuis en 1994 (figure 9). Par contre, la présence d'*A. pyogenes* est significativement liée avec l'absence d'*E. coli* et de *Streptocoques* (Cohen et al., 1995)

Arcanobacterium pyogenes apparaît donc comme étant l'agent pathogène le plus

impliqué dans les métrites les plus graves au côté des anaérobies à Gram négatif (Grillet, 1997). Cohen et al. observent que 55% des prélèvements réalisés sur des vaches laitières à postpartum pathologique ont une infection mixte aérobie et anaérobie. Parmi les aérobies, *Arcanobacterium pyogenes* est le plus fréquemment isolé, il est présent dans 70% des échantillons. Lorsque ce germe est isolé à partir du contenu utérin au delà du 21^{ème} jour postpartum, la vache développe une endométrite sévère et est infertile à la première insémination (Lewis, 1997). Ainsi, la virulence du germe associée à sa capacité à se multiplier en milieu anaérobie laisse prévoir les difficultés à l'éliminer de l'organisme.

Les germes responsables des métrites étant connus, un antibiotique capable de diffuser jusqu'au lieu de l'infection et actif contre le germe doit être recherché.

Il faut, en plus, souligner le fait que différentes bactéries présentes dans l'utérus durant le premier mois après vêlage synthétisent une pénicillinase, ce qui interdit l'utilisation des pénicillines durant cette période (Hanzen et al., 1996). D'autre part, Hussain et Daniel (1991) soulignent le fait que les aminosides ne sont pas un bon choix thérapeutique du fait que leur activité bactéricide est fortement amoindrie en milieu anaérobie. Ils constatent aussi que le

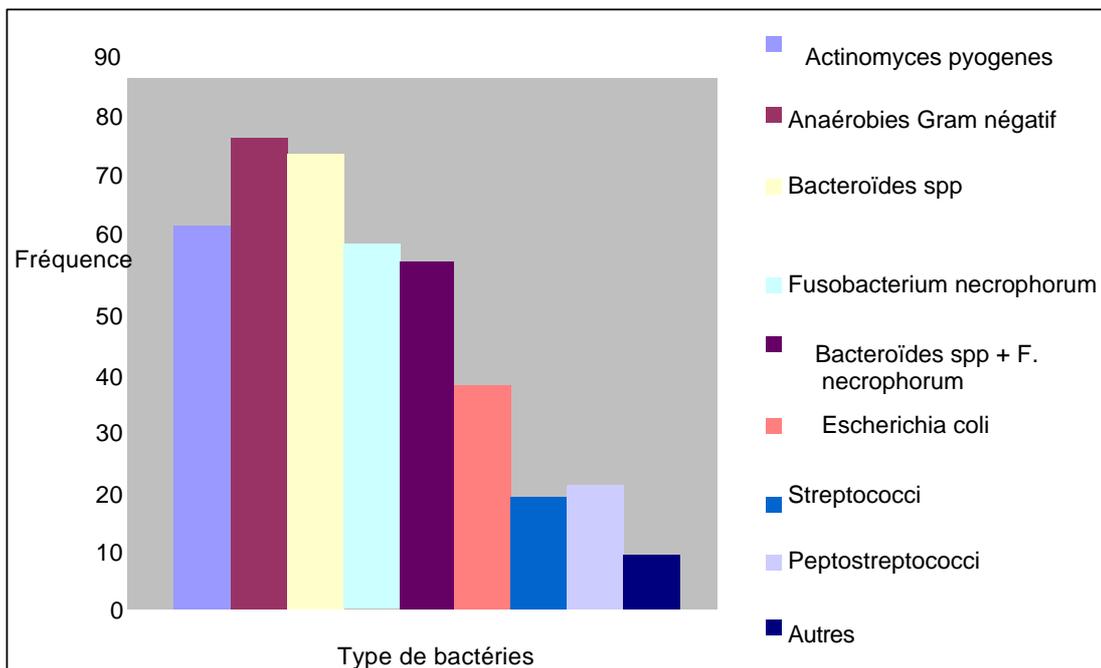


Figure n°12 : Répartition des bactéries isolées à partir du pus de vaches laitières en métrite subaiguë ou chronique (Dohmen et al., 1995)

post-partum pathologique ont une infection mixte aérobie et anaérobie. Parmi les aérobies, *Arcanobacterium pyogenes* est le plus fréquemment isolé, il est présent dans 70% des échantillons. Lorsque ce germe est isolé à partir du contenu utérin au delà du 21^{ème} jour postpartum, la vache développe une endométrite sévère et est infertile à la première insémination (Lewis, 1997). Ainsi, la virulence du germe associée à sa capacité à se multiplier en milieu anaérobie laisse prévoir les difficultés à l'éliminer de l'organisme.

Les germes responsables des métrites étant connus, un antibiotique capable de diffuser jusqu'au lieu de l'infection et actif contre le germe doit être recherché .

Il faut, en plus, souligner le fait que différentes bactéries présentes dans l'utérus durant le premier mois après vêlage synthétisent une pénicillinase, ce qui interdit l'utilisation des pénicillines durant cette période (Hanzen et al., 1996). D'autre part, Hussain et Daniel (1991) soulignent le fait que les aminosides ne sont pas un bon choix thérapeutique du fait que leur activité bactéricide est fortement amoindrie en milieu anaérobie.

3.1.2) Importance des propriétés physico-chimiques et biologiques de l'antibiotique

Pour atteindre sa cible, l'antibiotique doit se distribuer dans tout l'appareil génital. Afin de pouvoir traverser les membranes biologiques, l'antibiotique doit présenter un caractère lipophile et ne pas être sous forme ionique. La diffusion des antibiotiques dans le tissu inflammatoire est intimement liée à leur structure, à leur caractère acide ou basique et à leur caractère hydro ou liposoluble. En effet, lorsqu'une molécule basique est placée dans un milieu où le pH est acide, celle-ci s'ionise, il va s'effectuer ainsi une concentration des molécules selon l'effet Donnan : la forme ionisée franchissant beaucoup moins facilement les membranes biologiques. Or, dans les métrites, le pH intra-luminal baisse, l'antibiotique basique se concentrera donc au niveau du pus. Par ailleurs, il faut aussi tenir compte du fait que le milieu utérin est anaérobie et à potentiel redox bas. Ainsi, les molécules les plus efficaces seront celles actives sous forme réduite. En résumé, un antibiotique actif lors de métrite doit posséder un caractère lipophile et basique, et se présenter sous forme réduite (Milhaud et al., 1996). Le tableau 03 résume les différentes propriétés physico-chimiques des grandes familles d'antibiotiques. Il apparaît clairement qu'aucun antibiotique ne possède tous les caractères favorables. Les familles qui doivent avoir la meilleure action sont les sulfamides (potentialisés ou non), les β -lactamines du groupe A, les tétracyclines et le chloramphénicol puis les macrolides et les fluoroquinolones.

	Diffusion intracellulaire	Neutre ou acide	Forme réduite	Caractère lipophile
Bactamines	-	+	+ /-	+
Aminosides	+/-	-	-	-
Polypeptides	-	-	+	+
Tétracyclines	+/-	+/-	-	+/-
Chloramphénicol	+/-	+	-	+
Macrolides	+	-	-	+
Quinolones	-	+	-	+
Nitrofuranes	-	+	-	+
Triméthoprime	+	-	+	+
Sulfamides	-	+	+	+

Tableau 06 : Propriétés physico-chimiques des antibiotiques (Milhaud et al., 1996)

Il faut, en plus, souligner le fait que différentes bactéries présentes dans l'utérus durant le premier mois après vêlage synthétisent une pénicillinase, ce qui interdit l'utilisation des pénicillines durant cette période (Hanzen et al., 1996). D'autre part, Hussain et Daniel (1991) soulignent le fait que les aminosides ne sont pas un bon choix thérapeutique du fait que leur activité bactéricide est fortement amoindrie en milieu anaérobie. Ils constatent aussi que les sulfamides, bien que très actifs sur *A. pyogenes*, ne représentent pas un choix intéressant du fait de leur inefficacité en présence de sang, de pus et de tissus nécrosés.

Parmi les antibiotiques précités, il semble donc intéressant de retenir les β -lactamines (à l'exception des pénicillines durant le premier mois) et les tétracyclines (l'utilisation du chloramphénicol n'étant plus autorisée). Néanmoins, il reste encore à s'assurer que les Concentrations Minimales Inhibitrices (CMI) sont atteintes par ces antibiotiques au lieu de l'infection.

Miller et al. (1980) observaient une sensibilité de tous les germes isolés à la pénicilline, à l'ampicilline et à l'oxytétracycline aux concentrations obtenues dans l'utérus. Ces résultats sont remis en question en ce qui concerne l'oxytétracycline par les travaux de Cohen et al. en 1995. En effet, ils constatent que la majorité des germes du genre *A. pyogenes* ont des CMI > 100 $\mu\text{g/mL}$ pour l'oxytétracycline et sembleraient donc résistants à cette molécule. Par contre, ils notent des CMI < 0,5 $\mu\text{g/mL}$ pour 90% des germes à la pénicilline G, l'amoxicilline, la céphalotine, la lincomycine et la tylosine.

Partie experimentale

1. Introduction

Les métrites sont des affections fréquemment rencontrées sur le terrain, elles engendrent des pertes économiques importantes dans les élevages bovins.

Pour minimiser les pertes, les éleveurs et les vétérinaires ont, chacun de sa part, un rôle essentiel dans la maîtrise de la maladie. Les éleveurs sont appelés à respecter les conditions d'hygiène pour garder l'aspect sanitaire de leurs élevages et par cela diminuer l'incidence des métrites .

Les vétérinaires de leur part par leur rôle primordial, responsables premièrement de l'élaboration d'un plan prophylactique, maîtriser le diagnostic et établir un traitement ; qui doivent être efficaces.

2. Objectifs de l'enquête

Le questionnaire est divisé en 3 volets principaux qui sont :

- Approche étiologique : contient un ensemble de questions qui permettent d'étudier la variation de la fréquence des métrites selon certains paramètres épidémiologiques, à savoir (stabilisation, saison, , type de production et état général etc.).
- Approche diagnostique : permet de mettre en évidence la fréquence des signes cliniques et des méthodes sur lesquels les vétérinaires se basent pour faire un diagnostic individuel des métrites .
- Approche thérapeutique : elle a pour but de décrire les différents aspects et durée de traitement, associations d'antibiotiques utilisées par les vétérinaires et leurs efficacité.

3. Méthodologie

La partie expérimentale est basée sur un questionnaire cite apres a les fiches .pour les éleveures a wilaya de mascara. A Des vaches39cas present des métrites .

4. Matériels :

Les blouses

Les botes

Les gants

Les fiches questionnaires

Gants de fouille rectale

lubrifiée

Vaginoscope

Thermomètre

Pince mouchette

Licol

Stéthoscope

Aiguille

Seringue

Produit médicamenteuse

5. Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites

Approche étiologique

1) Race :

2) Age :

3) Bouclé identification :

4) Nombre de vêlage :

5) Durée de gestation :

6) Intervalle vêlage –vêlage :

7) Type d inséminations :

Saillie naturelle

insémine artificielle

8) D' après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l'état général de la vache :

Avec atteinte de l' état général

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1 2

14) Sexe de veux male femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :1

Approche étiologique

1) Race : Hollandaise

2) Age :34mois

3) Bouclé identification :6391

4) Nombre de vêlage : /

5) Durée de gestation :6 mois

6) Intervalle vêlage –vêlage:/

7) Type d inséminations :

Saillie naturelle

insémine artificielle

8) D'après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l'état général de la vache :

Avec atteinte de l' état général

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites:2

Approche étiologique

1) Race : BRUNE DES ALPES

2) Age :45mois

3) Bouclé identification : 2048

4) Nombre de vêlage :2

5) Durée de gestation :9mois

6) Intervalle vêlage –vêlage :14mois

7) Type d inséminations :

Saïlle naturelle

insémine artificielle

8) D' après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l'état général de la vache :

Avec atteinte de l' état général

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites : 3

Approche étiologique

1) Race : Montbéliarde

2) Age :40mois

3) Bouclé identification :9311

4) Nombre de vêlage :2

5) Durée de gestation : 9mois

6) Intervalle vêlage –vêlage : 13 mois

7) Type d inséminations :

Saille naturelle

insémine artificielle

8) D' après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l' état général de la vache :

Avec atteinte de l' état généra l

Sans attient de l' état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :4

Approche étiologique

1) Race : Montbéliarde

2) Age :27mois

3) Bouclé identification :5732

4) Nombre de vêlage : 1

5) Durée de gestation :9mois

6) Intervalle vêlage –vêlage:/

7) Type d' inséminations :

Saillie naturelle

insémine artificielle

8) D' après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l' état général de la vache :

Avec atteinte de l' état général

Sans attient de l' état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :5

Approche étiologique

1) Race : Montbéliarde

2) Age : 30mois

3) Bouclé identification : 4309

4) Nombre de vêlage : 1

5) Durée de gestation :9mois

6) Intervalle vêlage –vêlage:/

7) Type d'inséminations :

Saillie naturelle

insémine artificielle

8) D après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l' état général de la vache :

Avec atteinte de l'état général

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

15) la vache présentée une :

Rétention placentaire oui non

Hypocalcémie oui non

Acidose oui non

16) Mode d'élevage : étrave libre

17) Hygiène de l'étable : mauvais moyen bon

Approche diagnostique

Selon les symptômes :

a) Métrite aigue clinique

b) endomètre clinique sub clinique

c) pyomètre

Le traitement :

Principe actif : ceftiofur

principe actif : prostaglandine p2 alph

Labo : hipra

labo : ceva

La dose : 8ml

la dose : 5ml

La durée de traitement : 4 jours

La durée de traitement : jour

Mode d'administration : SC

Mode d'administration : IM

Merci de votre coopération

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :6

Approche étiologique

1) Race : Hollandaise

2) Age :33mois

3) Bouclé identification : 5420

4) Nombre de vêlage : /

5) Durée de gestation :9mois

6) Intervalle vêlage –vêlage: /

7) Type d inséminations :

Saille naturelle

insémine artificielle

8) D' après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l' état général de la vache :

Avec atteinte de l' état généra l

Sans attient de l' état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :7

Approche étiologique

1) Race : BRUNE DES ALPES

2) Age : 39mois

3) Bouclé identification : 4768

4) Nombre de vêlage : 2

5) Durée de gestation : 6mois

6) Intervalle vêlage –vêlage:/

7) Type d'inséminations :

Saille naturelle

insémine artificielle

8) D après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l' état général de la vache :

Avec atteinte de l' état généra l

Sans attient de l' état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :8

Approche étiologique

1) Race : Montbéliarde

2) Age :64mois

3) Bouclé identification : 7408

4) Nombre de vêlage : 5

5) Durée de gestation :9mois

6) Intervalle vêlage –vêlage :14 mois

7) Type d' inséminations :

Saille naturelle

insémine artificielle

8) D' après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l état général de la vache :

Avec atteinte de l état généra l

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :9

Approche étiologique

1) Race : AUBRAC

2) Age :28mois

3) Bouclé identification : 9043

4) Nombre de vêlage: /

5) Durée de gestation :9 mois

6) Intervalle vêlage –vêlage: /

7) Type d inséminations :

Saille naturelle

insémine artificielle

8) D après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l état général de la vache :

Avec atteinte de l état généra l

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1 2

14) Sexe de veux male femelle

15) la vache présentée une :

Rétention placentaire oui non

Hypocalcémie oui non

Acidose oui non

16) Mode d' élevage : étrave libre

17) Hygiène de l' étable : mauvais moyen bon

Approche diagnostique

Selon les symptômes :

a) Métrite aigue clinique

b) endomètre clinique sub clinique

c) pyomètre

Le traitement :

Principe actif : ceftiofur

principe actif : oestrodiol cypionate

Labo : hipra

labo : animal health

La dose : 8ml

la dose : 2ml

La durée de traitement : 3jours

La durée de traitement : 4jours

Mode d' administration : SC

Mode d' administration : IM

Merci de votre coopération

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :10

Approche étiologique

1) Race : Montbéliarde

2) Age :28mois

3) Bouclé identification :68791

4) Nombre de vêlage : /

5) Durée de gestation :6mois

6) Intervalle vêlage –vêlage:/

7) Type d inséminations :

Saille naturelle

insémine artificielle

8) D' après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l' état général de la vache :

Avec atteinte de l' état généra l

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :11

Approche étiologique

1) Race : Montbéliarde

2) Age :34mois

3) Bouclé identification : 720135

4) Nombre de vêlage: /

5) Durée de gestation :9mois

6) Intervalle vêlage –vêlage: /

7) Type d inséminations :

Saille naturelle

insémine artificielle

8) D' après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l' état général de la vache :

Avec atteinte de l'état généra l

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

15) la vache présentée une :

Rétention placentaire oui non

Hypocalcémie oui non

Acidose oui non

16) Mode d' élevage : étrave libre

17) Hygiène de l' étable : mauvais moyen bon

Approche diagnostique

Selon les symptômes :

a)Métrite aigue clinique

b) endomètre clinique sub clinique

c)pyomètre

Le traitement :

Principe actif : oestrodol cypionate

principe actif :sulfadiazine

Labo :

labo :fatro

La dose : 2ml

la dose :18ml

La durée de traitement : 1jour

La durée de traitement :1jour

Mode d'administration : IM

Mode d' administration :IM

Merci de votre coopération

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :12

Approche étiologique

1) Race : Hollandaise

2) Age : 27mois

3) Bouclé identification : 6542

4) Nombre de vêlage : /

5) Durée de gestation : 7mois

6) Intervalle vêlage –vêlage: /

7) Type d inséminations :

Saille naturelle

insémine artificielle

8) D'après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l'état général de la vache :

Avec atteinte de l' état général

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :13

Approche étiologique

1) Race : BRUNE DES ALPES

2) Age :28mois

3) Bouclé identification : 27065

4) Nombre de vêlage : /

5) Durée de gestation :9mois

6) Intervalle vêlage –vêlage:/

7) Type d' inséminations :

Saillie naturelle

insémine artificielle

8) D après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l' état général de la vache :

Avec atteinte de l' état généra l

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

15) la vache présentée une :

Rétention placentaire oui non

Hypocalcémie oui non

Acidose oui non

16) Mode d' élevage : étrave libre

17) Hygiène de l' étable : mauvais moyen bon

Approche diagnostique

Selon les symptômes :

a) Métrite aigue clinique

b) endomètre clinique sub clinique

c) pyomètre

Le traitement :

Principe actif : prostaglandine P2alpha

principe actif : sulfadiazine

Labo : pfizer

labo : fatro

La dose : 5ml

la dose : 16ml

La durée de traitement : 1jour

La durée de traitement : 1jour

Mode d' administration : IM

Mode d' administration : IM

Merci de votre coopération

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :14

Approche étiologique

1) Race : Montbéliarde

2) Age :30mois

3) Bouclé identification :9329

4) Nombre de vêlage : 1

5) Durée de gestation :9 mois

6) Intervalle vêlage –vêlage: /

7) Type d' inséminations :

Saille naturelle

insémine artificielle

8) D après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l' état général de la vache :

Avec atteinte de l état général

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :15

Approche étiologique

1) Race : Montbéliarde

2) Age :65 mois

3) Bouclé identification : 7431

4) Nombre de vêlage :4

5) Durée de gestation :6mois

6) Intervalle vêlage –vêlage :13

7) Type d' inséminations :

Saillie naturelle

insémine artificielle

8) D après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l' état général de la vache :

Avec atteinte de l' état généra l

Sans attient de l' état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :16

Approche étiologique

1) Race : Hollandaise

2) Age :45mois

3) Bouclé identification : 8834

4) Nombre de vêlage :2

5) Durée de gestation :4mois

6) Intervalle vêlage –vêlage :14mois

7) Type d inséminations :

Saille naturelle

insémine artificielle

8) D après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l' état général de la vache :

Avec atteinte de l' état général

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

15) la vache présentée une :

Rétention placentaire oui non

Hypocalcémie oui non

Acidose oui non

16) Mode d'élevage : étrave libre

17) Hygiène de l'étable : mauvais moyen bon

Approche diagnostique

Selon les symptômes :

a) Métrite aigue clinique

b) endomètre clinique sub clinique

c) pyomètre

Le traitement :

Principe actif : ceftiofur

principe actif : oxytocine

Labo : hipra

labo : kela

La dose : 10ml

la dose : 6ml

La durée de traitement : 4 jours

La durée de traitement : 1 jour

Mode d'administration : SC

Mode d'administration : IM

Merci de votre coopération

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :17

Approche étiologique

1) Race : Montbéliarde

2) Age :28mois

3) Bouclé identification : 9572

4) Nombre de vêlage :1

5) Durée de gestation :7mois

6) Intervalle vêlage –vêlage:/

7) Type d inséminations :

Saillie naturelle

insémine artificielle

8) D' après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l' état général de la vache :

Avec atteinte de l' état général

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1 2

14) Sexe de veux male femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :18

Approche étiologique

1) Race : BRUNE DES ALPES

2) Age :42mois

3) Bouclé identification : 7305

4) Nombre de vêlage : 2

5) Durée de gestation : 268mois

6) Intervalle vêlage –vêlage :

7) Type d inséminations :

Saille naturelle

insémine artificielle

8) D après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l' état général de la vache :

Avec atteinte de l' état généra l

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :19

Approche étiologique

1) Race : Montbéliarde

2) Age : 28 mois

3) Bouclé identification : 4685

4) Nombre de vêlage : 1

5) Durée de gestation :9mois

6) Intervalle vêlage –vêlage:/

7) Type d inséminations :

Saillie naturelle

insémine artificielle

8) D' après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l' état général de la vache :

Avec atteinte de l' état général

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :20

Approche étiologique

1) Race : Prim'Holstein

2) Age :54mois

3) Bouclé identification : 6097

4) Nombre de vêlage :3

5) Durée de gestation :7mois

6) Intervalle vêlage –vêlage :14mois

7) Type d inséminations :

Saille naturelle

insémine artificielle

8) D' après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l'état général de la vache :

Avec atteinte de l'état général

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1 2

14) Sexe de veux male femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :21

Approche étiologique

1) Race : Montbéliarde

2) Age :34mois

3) Bouclé identification : 5173

4) Nombre de vêlage :1

5) Durée de gestation :9mois

6) Intervalle vêlage –vêlage /:

7) Type d inséminations :

Saillie naturelle

insémine artificielle

8) D après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l état général de la vache :

Avec atteinte de l état généra l

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :22

Approche étiologique

1) Race : Prim'Holstein

2) Age :27mois

3) Bouclé identification : 7096

4) Nombre de vêlage: /

5) Durée de gestation :7mois

6) Intervalle vêlage –vêlage: /

7) Type d inséminations :

Saïlle naturelle

insémine artificielle

8) D' après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l' état général de la vache :

Avec atteinte de l' état général

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1 2

14) Sexe de veux male femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :23

Approche étiologique

1) Race : BRUNE DES ALPES

2) Age :30mois

3) Bouclé identification : 5371

4) Nombre de vêlage : 1

5) Durée de gestation :9mois

6) Intervalle vêlage –vêlage: /

7) Type d inséminations :

Saillie naturelle

insémine artificielle

8) D' après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l' état général de la vache :

Avec atteinte de l' état général

Sans attient de l' état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :24

Approche étiologique

1) Race : Montbéliarde

2) Age :34mois

3) Bouclé identification : 9833

4) Nombre de vêlage : 1

5) Durée de gestation :9mois

6) Intervalle vêlage –vêlage:/

7) Type d inséminations :

Saille naturelle

insémine artificielle

8) D après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l état général de la vache :

Avec atteinte de l état généra l

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :25

Approche étiologique

1) Race : Hollandaise

2) Age :30mois

3) Bouclé identification : 4275

4) Nombre de vêlage : 1

5) Durée de gestation :9 mois

6) Intervalle vêlage –vêlage: /

7) Type d inséminations :

Saille naturelle

insémine artificielle

8) D' après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l' état général de la vache :

Avec atteinte de l' état général

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :26

Approche étiologique

1) Race : Montbéliarde

2) Age : 28mois

3) Bouclé identification : 6427

4) Nombre de vêlage : /

5) Durée de gestation :8mois

6) Intervalle vêlage –vêlage:/

7) Type d inséminations :

Saille naturelle

insémine artificielle

8) D'après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l' état général de la vache :

Avec atteinte de l' état généra l

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1 2

14) Sexe de veux male femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :27

Approche étiologique

1) Race : Montbéliarde

2) Age :23mois

3) Bouclé identification : 20783

4) Nombre de vêlage : /

5) Durée de gestation :6mois

6) Intervalle vêlage –vêlage:/

7) Type d inséminations :

Saille naturelle

insémine artificielle

8) D après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l état général de la vache :

Avec atteinte de l état généra l

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :28

Approche étiologique

1) Race : BRUNE DES ALPES

2) Age :60 mois

3) Bouclé identification : 9074

4) Nombre de vêlage :3

5) Durée de gestation : 9mois

6) Intervalle vêlage –vêlage :15mois

7) Type d inséminations :

Saille naturelle

insémine artificielle

8) D' après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l'état général de la vache :

Avec atteinte de l'état général

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

15) la vache présentée une :

Rétention placentaire oui non

Hypocalcémie oui non

Acidose oui non

16) Mode d' élevage : étrave libre

17) Hygiène de l' étable : mauvais moyen bon

Approche diagnostique

Selon les symptômes :

a) Métrite aiguë clinique

b) endomètre clinique sub clinique

c) pyomètre

Le traitement :

Principe actif : oestrodiol cypionate

principe actif : sulfadiazine

Labo : animal heal

labo : fatro

La dose : 2ml

la dose : 16ml

La durée de traitement : 1jour

La durée de traitement : 1jour

Mode d'administration : IM

Mode d' administration : IM

Merci de votre coopération

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :29

Approche étiologique

1) Race : Prim'Holstein

2) Age :26mois

3) Bouclé identification : 9307

4) Nombre de vêlage : 1

5) Durée de gestation :9 mois

6) Intervalle vêlage –vêlage:/

7) Type d inséminations :

Saille naturelle

insémine artificielle

8) D' après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l' état général de la vache :

Avec atteinte de l' état généra l

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :32

Approche étiologique

1) Race : Montbéliarde

2) Age :41mois

3) Bouclé identification : 8632

4) Nombre de vêlage : 2

5) Durée de gestation :263 JOURS

6) Intervalle vêlage –vêlage :14mois

7) Type d inséminations :

Saillie naturelle

insémine artificielle

8) D' après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l' état général de la vache :

Avec atteinte de l'état généra l

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :31

Approche étiologique

1) Race : BRUNE DES ALPES

2) Age :29 mois

3) Bouclé identification : 6374

4) Nombre de vêlage: /

5) Durée de gestation :7 mois

6) Intervalle vêlage –vêlage: /

7) Type d inséminations :

Saïlle naturelle

insémine artificielle

8) D' après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l'état général de la vache :

Avec atteinte de l'état généra l

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :32

Approche étiologique

1) Race : Hollandaise

2) Age : 70 mois

3) Bouclé identification : 5810

4) Nombre de vêlage :4

5) Durée de gestation :9 mois

6) Intervalle vêlage –vêlage :13mois

7) Type d inséminations :

Saillie naturelle

insémine artificielle

8) D après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l état général de la vache :

Avec atteinte de l état généra l

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

15) la vache présentée une :

Rétention placentaire oui non

Hypocalcémie oui non

Acidose oui non

16) Mode d' élevage : étrave libre

17) Hygiène de l' étable : mauvais moyen bon

Approche diagnostique

Selon les symptômes :

a) Métrite aigue clinique

b) endomètre clinique sub clinique

c) pyomètre

Le traitement :

Principe actif : oestrodol cypionate

principe actif : suladiazine

Labo : animal health

labo : fatro

La dose : 1,5

la dose : 16ml

La durée de traitement : 1jour

La durée de traitement : 1jour

Mode d'administration : IM

Mode d'administration : IM

Merci de votre coopération

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :33

Approche étiologique

1) Race : Prim'Holstein

2) Age :31 mois

3) Bouclé identification : 9873

4) Nombre de vêlage : /

5) Durée de gestation :6mois

6) Intervalle vêlage –vêlage:/

7) Type d inséminations :

Saillie naturelle

insémine artificielle

8) D' après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l état général de la vache :

Avec atteinte de l état généra l

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1 2

14) Sexe de veux male femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :34

Approche étiologique

1) Race : Montbéliarde

2) Age :23mois

3) Bouclé identification : 7062

4) Nombre de vêlage : /

5) Durée de gestation :5mois

6) Intervalle vêlage –vêlage:/

7) Type d inséminations :

Saïlle naturelle

insémine artificielle

8) D' après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l' état général de la vache :

Avec atteinte de l'état général

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :35

Approche étiologique

1) Race : Montbéliarde

2) Age :33 mois

3) Bouclé identification : 8144

4) Nombre de vêlage : 1

5) Durée de gestation :9mois

6) Intervalle vêlage –vêlage : /

7) Type d inséminations :

Saille naturelle

insémine artificielle

8) D' après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l'état général de la vache :

Avec atteinte de l'état général

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :36

Approche étiologique

1) Race : Hollandaise

2) Age :24 mois

3) Bouclé identification : 5639

4) Nombre de vêlage : /

5) Durée de gestation :7mois

6) Intervalle vêlage –vêlage:/

7) Type d inséminations :

Saille naturelle

insémine artificielle

8) D' après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l' état général de la vache :

Avec atteinte de l' état généra l

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

15) la vache présentée une :

Rétention placentaire oui non

Hypocalcémie oui non

Acidose oui non

16) Mode d' élevage : étrave libre

17) Hygiène de l'étable : mauvais moyen bon

Approche diagnostique

Selon les symptômes :

a) Métrite aiguë clinique

b) endomètre clinique sub clinique

c) pyomètre

Le traitement :

Principe actif : oxytocine

principe actif : ceftiofur

Labo : kela

labo : hipra

La dose : 6ml

la dose : 10ml

La durée de traitement : 1jour

La durée de traitement : 1jour

Mode d' administration : IM

Mode d'administration : IM

Merci de votre coopération

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites : 37

Approche étiologique

1) Race : Montbéliarde

2) Age :31 mois

3) Bouclé identification : 6041

4) Nombre de vêlage: /

5) Durée de gestation :7 mois

6) Intervalle vêlage –vêlage: /

7) Type d inséminations :

Saillie naturelle

insémine artificielle

8) D' après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l'état général de la vache :

Avec atteinte de l' état généra l

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1 2

14) Sexe de veux male femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :38

Approche étiologique

1) Race : Montbéliarde

2) Age :25mois

3) Bouclé identification : 9471

4) Nombre de vêlage: /

5) Durée de gestation :6mois

6) Intervalle vêlage –vêlage: /

7) Type d inséminations :

Saille naturelle

insémine artificielle

8) D' après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l' état général de la vache :

Avec atteinte de l' état généra l

Sans attient de l' état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

Questionnaire en vue d'une enquête sur les métrites :39

Approche étiologique

1) Race : Prim'Holstein

2) Age :27mois

3) Bouclé identification : 31250

4) Nombre de vêlage : 1

5) Durée de gestation :9mois

6) Intervalle vêlage –vêlage: /

7) Type d inséminations :

Saille naturelle

insémine artificielle

8) D' après vous quel est le moment d apparitions des métrites :

Avant 21jour de post partum

apres21jour de post partum

9) la vache présente ou déjà présentée une mammite :

Oui

non

10) l' état général de la vache :

Avec atteinte de l' état généra l

Sans attient de l'état général

11) la vache et avorte : oui

non

12) type de vêlage :

Sans intervention

Avec une léger intervention

Avec forte intervention

Césarienne

13) Nombre de veux 1

2

14) Sexe de veux male

femelle

6. Les résultats :

Tableau n°1 : Fréquence des métrites selon les mammites

	Vaches présentée de mammites	Vaches ne présentée pas de mammites
T= 39	22	17
%	56,41	43,58

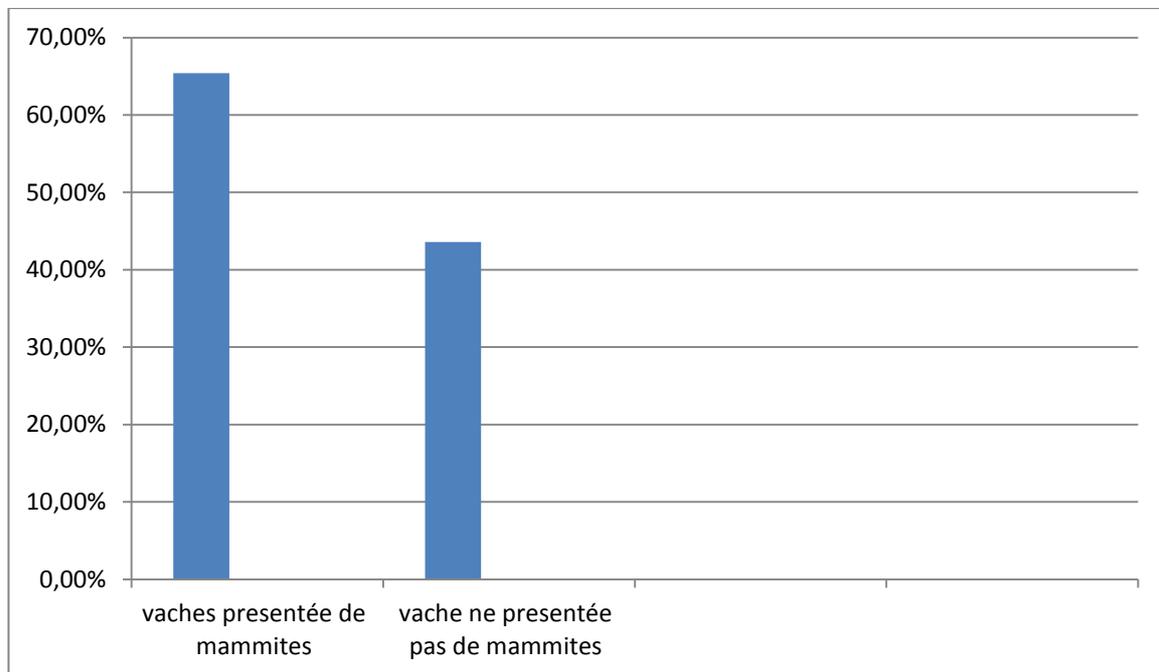


Figure n°1 : Fréquence des métrites selon les mammites

D'après le tableau n°1 et la figure ci-dessus , les métrites sont rencontrées chez les vaches présent mammites 56 ,41(22/39)des cas ,et les vaches ne présent pas de mammites 43,58 (17/39)des cas

Tableau n°2 : Fréquence des métrites selon les avortements

	Vaches avortées	Vches ne pas avortées
T=39	16	23
%	41,02	58,97

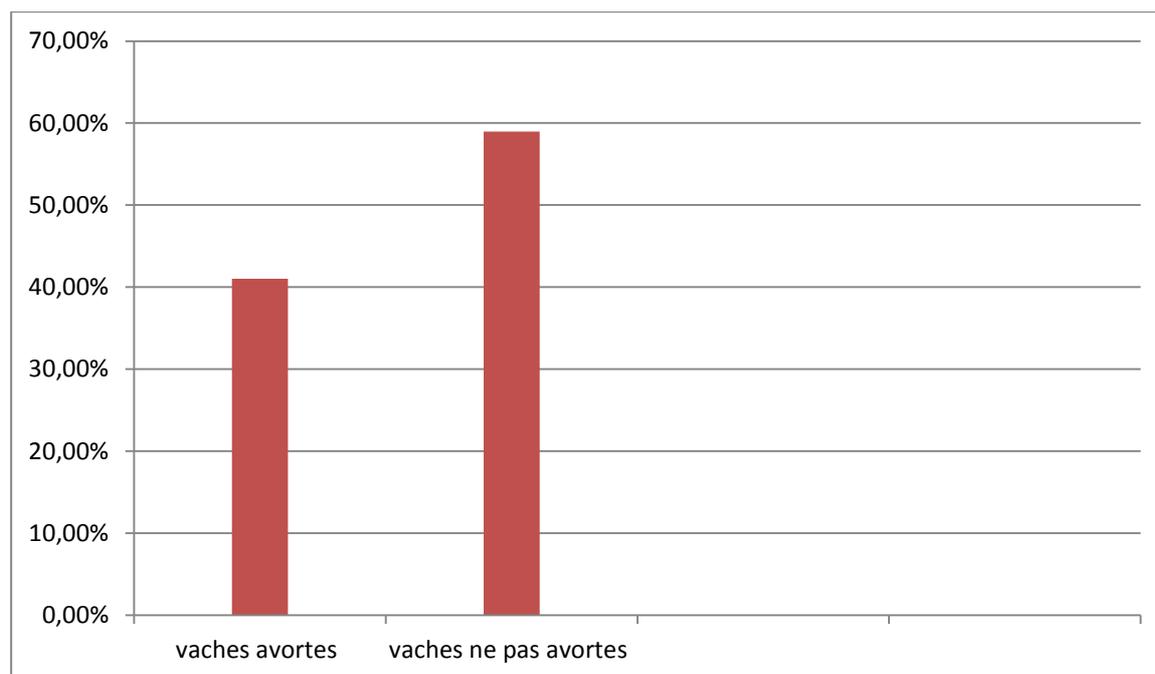


Figure n° 2: Fréquence des métrites selon les avortements

D'après le tableau n°2 et la figure ci-dessus , les métrites sont rencontrées chez les vaches avortées 41,02% (16/39)des cas ,et les vaches ne pas avortées58 ,97%(23/39)des cas .

Tableau n° 3 : Fréquence des métrites selon les retentions placentaires

	Vaches présent rétentions placentaires	Vaches ne présent pas rétentions placentaires
T=39	24	15
%	61,53	38,46

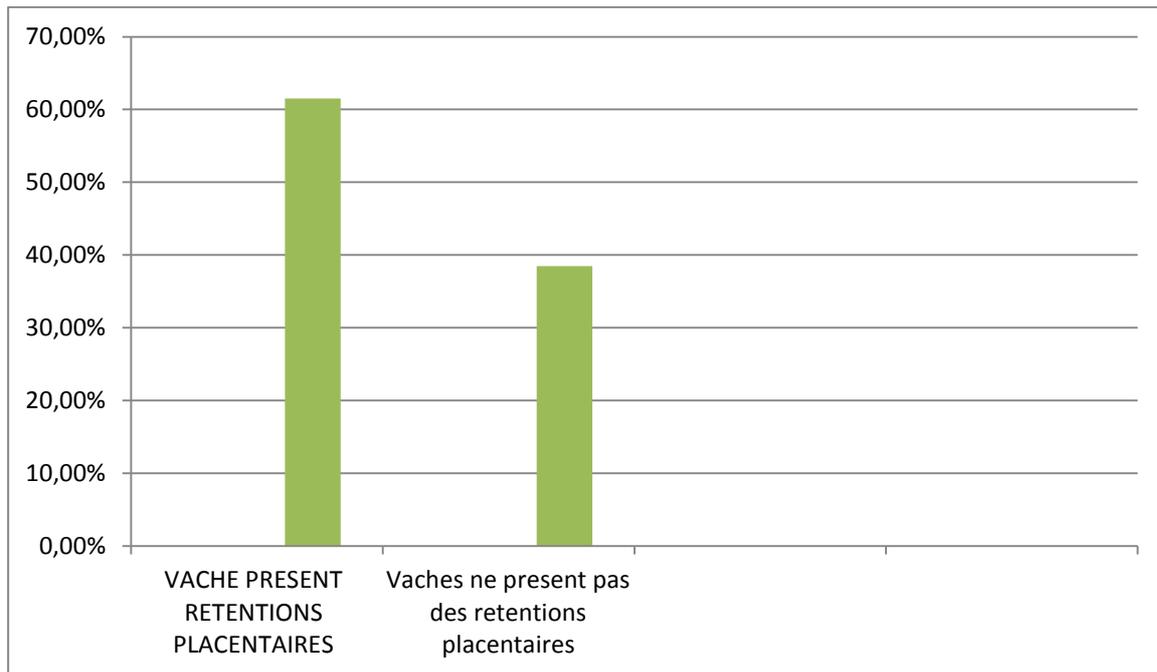


Figure n°3 : Fréquence des métrites selon les retentions placentaires

D'après le tableau n°3 et la figure ci-dessus , les métrites sont rencontrées chez les vaches présent rétention placentaires 61,53(24/39) des cas ,etles vaches ne present pas de rétention placentaires 38,46(15/39)des cas.

Tableau n° 4 : Fréquence des métrites selon les hypocalcémies

	Les Vaches present hypocalcémies	Les Vaches ne present pas hypocalcémies
T= 39	11	28
%	28,20	71,79

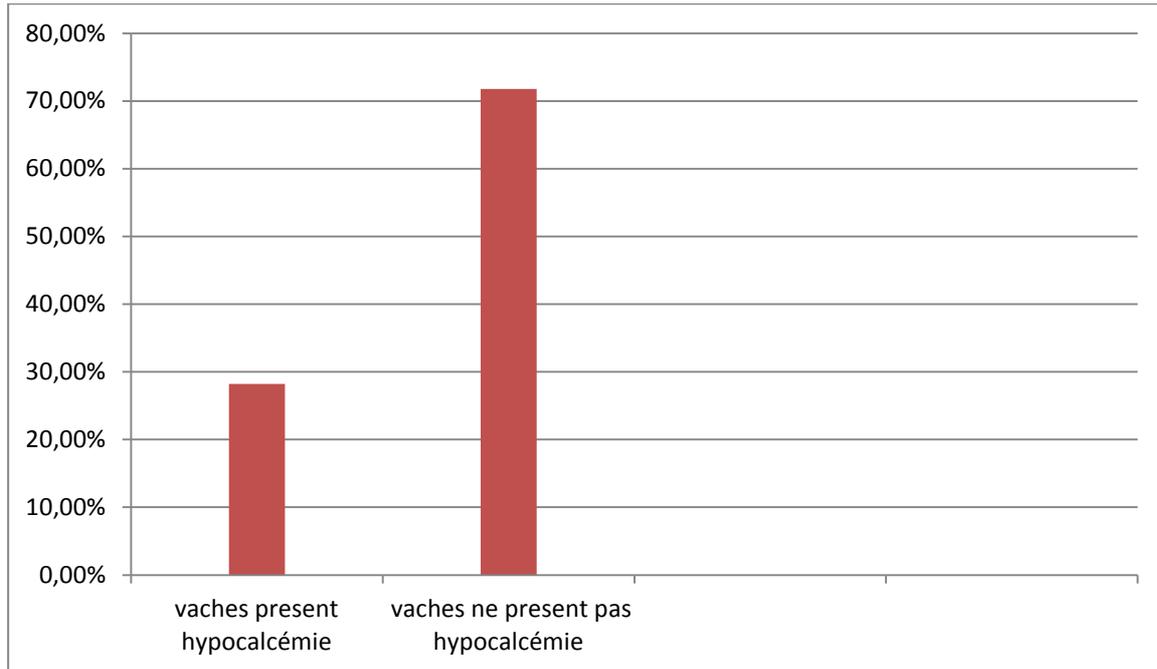


Figure n° 4 : Fréquence des métrites selon les hypocalcémies

D'après le tableau n°4 et la figure ci-dessus , les métrites sont rencontrées chez les vaches présent hypocalcémies 28,20% soit (11/29)des cas, et desvaches ne présent pas hypocalcémies 71,79%soit (28 /39)des cas.

Tableau n°5: Fréquence des mammites selon le type de stabulation

	Stabulation	
	entravée	Libre
T= 39	31	8
%	79,48	20,51

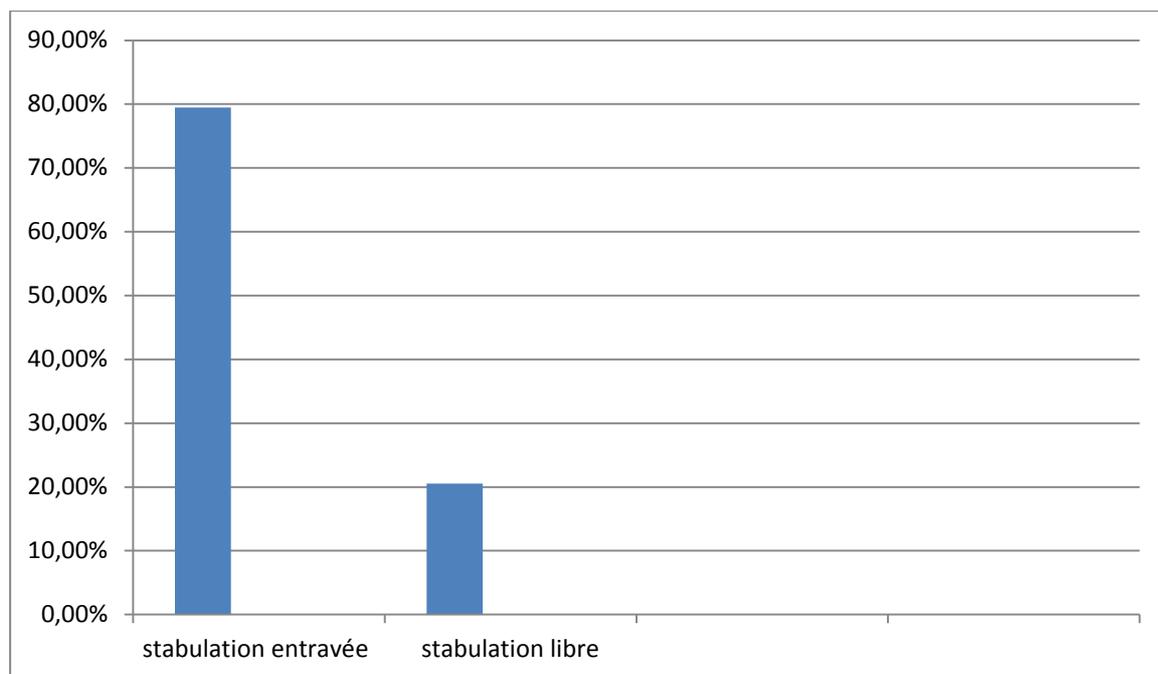


Figure n° 5: Fréquence des mammites selon le type de stabulation

D'après le tableau n°5 et la figure ci-dessus , les métrites sont rencontrées chez les vaches en stabulation entravée dans 79,48 % (soit 31 /39) des cas et en stabulation libre dans 20,51 (soit 8/39) des cas.

7 .Conclusion

Les métrites sont des affections dominantes dans les élevages bovins algériens elles causent des pertes économiques durable .

Selon notre étude,les métrites sont plus fréquentes chez les vaches fortes productrices ,et les vaches avortes et les vaches present mammites ,des vaches attient hypocalcémies les vaches conduites en stabulation entravée la litière est considerée comme facteur très important dans l apparition des métrites.

Les diagnostic des métrites repose essentiellement sur l 'observation des symptômes et l état geniral de la bovin .

Les antibiotiques les plus utilisés pour le traitement des mammites sont les β -lactamines et ceftiofur ,sulfadiazine ,lincomycine et spectinomycine ; tylosine par les voies générale . Et traitement hormonale comme oxytocine ,oestrodol cypionate , . prostaglandine p2 alph

Le taux de réforme élevé reflète la fréquence de métrites et augmentation intarvale velage – velage . dues aux conditions médiocres des élevages.

Bibliographie

- Badinand F.** (1975) Les métrites chez la vache : influence des facteurs hormonaux et nutritionnels. *Cah. Méd. Vet.*,
- Bencharif D., Tainturier D.** (2003) Les facteurs étiologiques des métrites chroniques. *L'Action Vétérinaire*,
- Borsberry S., Dobson H.** (1989) Periparturient diseases and their effect on reproductive performance in five dairy herds. *Vet Rec.*,
- Dhalawal G.S., Murray R.D., Woldehiwet Z.** (2001) Some aspects of immunology of the bovine uterus related to treatments for endometritis. *Anim. Repro. Sci*
- Duncan J.R., Hiestand F., Wilke B.N., Winter J.** (1972) The serum and sectoral immunoglobulins of cattle : characterization and quantitation. *J. Immunology*
- Gilbert R.O., Shin S.T., Guard C.L., Erb H.N., Frajblat M.** (2005) Prevalence of endometritis and its effects on reproductive performance of dairy cows. *Theriogenology*
- Hanzen C.** (2009) Les infections utérine chez la vache. Cours de reproduction bovine. Belgique
- Hanzen C., Houtain J. Y., Laurent Y.**, (1996) Les infections utérines dans l'espèce bovine: aspects étiologiques et épidémiologiques. *Point Vét*
- Herath S., Fischer D.P., Werling D., Williams E.J., Lilly S.T., Dobson H., Bryant C.E., Sheldon I.M.** (2006) Expression and function of toll-like receptor in the endometrial cells of uterus. *Endocrinologyeoplasia*
- Johnson W.H.** (2005b) The effect of a single administration of cephalosporin or cloprostenol on the reproductive performance of dairy cows with subclinical endometritis. *Theriogenology*
- Kasimanickam R., Duffield T., Foster R.A., Gartley C.J., Leslie K.E., Walton J.S., Overton M.W., Sisco W.M., Reynolds J.P.** (2003) Evaluation of effect of estradiol cypionate administered prophylactically to postparturient dairy cows at high risk for metritis. *JAVMA*
- Paape M., Mehrzad J., Zhao X., Detilleux J., Burvenich C.** (2002) Defense of the bovine Mammary Gland by Polymorphonuclear neutrophil leucocytes. *J. Mammary Gland Biol. And N*
- Sheldon I.M.** (2005) Clinical evaluation of postpartum vaginal mucus reflects uterine bacterial infection and the immune response in cattle. *Theriogenology*,
- Slama H., Vaillancourt D., Goff A.K.** (1991) Pathophysiology of the puerperal period : relationship between prostaglandin E₂ (PGE₂) and uterine involution in the (1976) Métrites puerpérales enzootiques chez la vache. Importance relative des

différents facteurs d'apparition. *Rec. Méd. Vét.*, **152**cow. *Theriogenology*,

Zerbe H., Obadnik C., Leibold W., Schuberth H.J. (2002) Lochial secretions of *Escherichia coli* or *Arcanobacterium pyogenes*-infected bovine uteri modulate the phenotype and the functional capacity of neutrophilic granulocytes. *Theriogenology*,

Williams E.J., Fischer D.P., Pfeiffer D.U., England G.C., Noakes D.E., Dobson H.,