

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université Blida 1
Institut des Sciences Vétérinaires



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

**ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES METRITES CHEZ LA VACHE
LAIETIERE**

Présenté par

Rebzani Ghania Hana

Chaar Dalila

Devant le jury :

Président(e) : MR BELALA MCB INSVB

Examineur : MR SALHI.O MAA INSVB

Promoteur : MR YAHIMI A MCB INSVB

Année universitaire : 2016 /2017

REMERCIEMENTS

On tient à remercier mon promoteur Monsieur YAHIMI.A pour son aide, ses conseils durant la réalisation de ce travail, qu'elle trouve ici notre sincère gratitude.

On profonds remerciements sont aussi à Monsieur BELALA Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse.

A Monsieur SALHI.O qu'il a accepté d'examiner ce modeste travail.

Non sincère remerciements à tous nos enseignants du département des sciences vétérinaire de Blida.

Non sincère remerciements sont aussi adressés à tous ceux qui ont participé de près ou de loin dans la réalisation de ce travail.

DEDICACE

Je dédie ce modeste travail à l'âme de mon père qui serait fière de moi aujourd'hui, paix à son âme.

A ma mère pour ces sacrifices ,ces précieux conseils ,pour toute son assistance ,son amour infini et sa présence dans ma vie pendant toutes les longues années d'études , à travers ce travail aussi modeste soit -il l'expression des mes sentiments et de mon éternelle gratitude. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit : je te dis merci.

A mes sœurs SOUMIA , HADJERA , AMINA , et mes deux frères OUSSAMA et DJABER qui n'ont cessé d'être l'exemple de courage et de générosité.

A mon binôme DALILA, et tous mes amis et mes collègues.

A ma chère SARA SLIMANI et sa famille.

DEDICACE

Je dédié ce modeste travail à mes parents, Pour votre amour et votre soutien qui
M'ont permis d'arriver jusque-là, Que ce travail soit le témoignage de mon entière
Reconnaissance et de mon profond attachement.

A mes sœurs FOUZIA et NAIMA pour ses encouragements

A mes frères et surtout mon petit frère ADEL.

A mon binôme HANA, à mes amis et mes proches, Qui, par leur soutien et leur
affection, ont su m'entourer et me réconforter dans les moments de doute.

RESUME

La période du postpartum constitue pour la vache laitière une période de risque importante d'infections utérines, en raison de la contamination bactérienne qui est quasi systématique peu après le vêlage. Les métrites sont des inflammations de l'utérus. Elles sont souvent causées par des infections bactériennes. Il est donc important de les déceler et de les traiter précocement à cause de leurs effets directs sur la santé de la vache, d'une part, ainsi qu'à des conséquences indirectes liées principalement aux problèmes d'infécondité, d'autre part. Le but de cette recherche est de faire un inventaire bibliographique des cas de métrites chez la vaches laitières durant la période de postpartum. Nous avons cherchés les traitements de cette affection, à l'aide de différents protocoles thérapeutiques. Le traitement dépend du type de métrite (aigue ou chronique) et de son degré. Il repose principalement sur un traitement anti-infectieux et/ou hormonal, la PGF₂α utilisées en association ou non à un traitement anti-infectieux, leur efficacité a été à plusieurs reprises démontrée pour le traitement des métrites, et l'amélioration des performances de la fécondité et la fertilité.

Mots- clés : vache laitière ; vêlage ; postpartum ; métrites ; PG F_α.

SOMMARY

The postpartum period is a period of significant risk of uterine infections for the dairy cow due to bacterial contamination, which is almost systematic shortly after calving. The metritis are inflammations of the uterus. They are often caused by bacterial infections, so it is important to detect and treat them early because of their direct effects on the health of the cow and indirect consequences such as infertility, on the other hand. The aim of this research is to make a bibliographic inventory of metritis cases in the dairy cow during the postpartum period. We looked for treatments of these conditions, using different therapeutic protocols. Treatment depends on the type of acute or chronic metritis and its degree. It is mainly based on an anti-infectious and / or hormonal treatment, PGF₂α used in association or not with anti-infectious treatment, their effectiveness has been demonstrated several times for the treatment of metritis, and improved fertility performance of animals.

Keywords : dairy cow ; calving ; postpartum ; metritis; PGF₂α.

Liste des tableaux :

Tableau 01 : Caractéristique de cycle sexuel chez la vache laitière	08
Tableau 02 : Caractéristique et rôles des principales hormones de la production chez la femelle	10
Tableau 03 : Classification des métrites chronique	16
Tableau 04 : Classification des métrites chronique	18

Liste des figures :

Figure 01 : Aspect histologique de l'utérus non gravide de la vache	06
Figure 02 : Ecoulement trouble	17
Figure 03 : mucopurulent	17
Figure 04 : Ecoulement purulent	17
Figure 05 : Métrichек	27
Figure 06 : Principe de la mise en place de sonde intra vaginal Métrichек	27
Figure 07 : Classification du mucus vaginal	28
Figure 08 : Image échographique d'un pyomètre	31
Figure 09 : Image échographique d'un corps jaune	31
Figure 10 : Image échographique d'une endométrite	32

Liste des abréviations :

GNRH :	Gonadolibérine hypothalamique
LH :	Hormone lutéinisante
FSH :	Hormone folliculostimuline
PGF2 :	Prostaglandine E2
PGF2α :	Prostaglandine F2 α
CMI :	Concentration minimal inhibitrice

SOMMAIRE :

Introduction	01
Chapitre 1: histologie et physiologie de l'appareil genital de la vache	03
1.Histologie de l'appareil génital de La Vache	04
1.1.Utérus	04
1.1.1 .Morphologie	04
1.1.2 .Histologie	04
1.1.2.1. L'endomètre ou muqueuse	04
1.1.2.1.1 L'épithélium	04
1.1.2.1.2. Le stroma	05
1.1.2.1.3. Les caroncules	05
1.1.2.1.4. Les glandes utérines	05
1.1.2.2 .Le myomètre	05
1.1.2.2.1. La couche superficiel longitudinal	06
1.1.2.2.2. La couche moyenne stroma vasculaire	06
1.1.2.2.3. la couche profonde circulaire	06
1.1.2.3. Le périmètre	06
2. Physiologie de l'activité sexuelle de la vache	07
2.1. Le cycle œstral	07
2.2. Le cycle ovarien	07
2.2.1. La phase lutéale	07
2.2.1. La phase folliculaire	08
2.3. Le cycle des voies génitales	08
2.3.1. Au niveau de l'uterus	08
2.3.2 .Au niveau du col du l'uterus	08
2.4. la régulation hormonale de l'activité sexuelle cyclique	09
Chapitre 2 : Etude clinique des métrites	11
1.Définition	12
2. Les différentes formes de métrites	13
2.1. Les métrites aigues ou puerpérale	13
2.1.1. Métrites Septiques	14

2.1.2. Mérites Aseptiques	14
2.2 .Les Mérites Chroniques	15
3. Etiopathologie des mérites	19
3.1. Les Facteurs déterminants	19
3.1.1 .Les Différents pathogènes impliqués	19
3.2 .Les Facteurs prédisposant	20
3.2.1. Facteurs liés au vêlage	20
3.2.1.1. Influence de rang de vêlage	20
3.2.1.2 .Déséquilibres hormonaux et reprise de l'activité cyclique après le part	20
3.2.2 .facteurs liés au part	21
3.2.2.1. Saison de vêlage	21
3.2.2.2. Type de vêlage	21
3.2.2.3 .rétention placentaire	21
3.2.2.4. Retard de l'involution utérine	22
3.2.3. Facteur liés au produit	22
3.2.3.1 .naissance gémellaire	22
3.2.3.2. Etat de la santé de produit	22
3.2.4. Facteurs liés à l'alimentation et à l'environnement	23
3.2.4.1 .l'état corporel	23
3.2.4.2 .l'alimentation	23
3.2.4.2.1. Les protéines	23
3.2.4.2.2 .les vitamines	23
3.2.4.2.3 .les minéraux et oligoéléments	24
4. Diagnostique	24
4.1. Anamnèse	24
4.2. Examen général	25
4.3. Palpation rectale	25
4.4. Examen du contenu vaginal	26

4.5 .examen bactériologique	29
4.5.1 méthode d'examen vaginal	29
4.5.1.1. Ecouvillon uterin	29
4.5.1.2 .biopsie uterine	29
4.5.1.3. Culture au laboratoire	29
4.6 .l'examen échographique	30
4.7. L'examen anatomopathologique	32
5. Stratégie thérapeutique	34
5.1. Les traitement anti-infectieux	34
5.1.1. Le choix de la voie d'administration	34
5.1.1.1 la voie systémique	34
5.1.1.2 la voie intra uterine	35
5.1.2. Le choix de moment de traitement	35
5.1.3. Le choix de l'agent antimicrobien	36
5.1.3.1. Les antiseptiques	36
5.1.3.2. Les antibiotiques	36
5.1.3.2.1. Un antibiotique adapté au spécificité de l'infection uterine	36
5.1.3.2.1.1.Un spectre d'activité adapte	36
5.1.3.2.1.3 Une concentration sur le site d'infection	37
5.2 .Substances hormonales	37
5.2.1. Les prostaglandines	37
5.2.1.1 .Essais cliniques	37
5.2.1.2.Mécanisme de l'effet potentiel de $pgf2\alpha$	38
5.2.2.Les ostéogènes	38
5.2.3 .L'ocytocine	39
6 .Prophylaxie	40
6.1. Prophylaxie médicale	40
6.2 .Prophylaxie sanitaire	40
6.2 .1.Limitation des sources de germes	41
6.2.1 .Limitation de la transmission des germes	41

Conclusion

La métrite est une pathologie fréquente dans nos élevages ; étiologie est très large et les pertes économiques qu'elle engendre peuvent être importantes pour l'exploitation, notamment, une baisse dans la production laitière (respect des délais d'attente suite à un Traitement antibiotique) et l'altération des paramètres de la fertilité de la vache. La détermination de la fréquence des métrites reflète l'état de santé utérine de l'animale de l'exploitation .la quantification des infections utérines dans une exploitation doit Constituer une des activités essentielles du praticien confronté ou non à la gestion d'élevage. De l'ensemble des recherches obtenus, il en ressort clairement que la $PGF2\alpha$ est la molécule de choix dans le traitement des métrites .chez des vaches atteintes de métrite s'est révélée très bénéfique non seulement dans le traitement des métrites (disparition de pus) , mais également sur le retard de l'involution utérine ; l'amélioration des paramètres de fécondité et enfin, la réduction du taux des réformes. La $PGF2\alpha$ agirait par ses propriétés lutéolytique, utéro tonique et immuno-stimulatrice et permet une amélioration importante de la fertilité.

Références bibliographiques :

- Badinand F,1975** -Les métrites chez la vache : influence des facteurs hormonaux et nutritionnels.*Cah. Méd. Vet.*, **44**, 205-221.
- Badinand F., Sensenbrenner A. 1984**-Non délivrance chez la vache. Données nouvelles a propos d'une enquête épidémiologique. *Point Vét.*, **16**, 483-496.
- Bencherif D., Tainturier D. ,2003**- Les facteurs étiologiques des métrites chroniques. *L'Action Vétérinaire*, **1638**, 21-25.
- Bencherif D., Tainturier D, 2003** - Métrite du traitement a la prophylaxie. *L'Action Vétérinaire*, **1642**, 22-25. BARONE R. 1990 Anatomie comparée des mammifères domestiques, splanchnologie, Tome 4, ed.
- Ben David B. 1967** -Observation on metritis in Israeli dairy herds. *Refuah Vet.*, **24**, 108-117.
- Bonnett B.N., Miller R., Meek A.H ,1993**- Association of clinical findings, bacteriological and Histological results of endometrial biopsy with reproductive performance of postpartum dairy cows. *Prev Vet Med.*, **15**, 205-20
- Botta G.A., Arzese A., Minisini R., Trani G, 1994**- Role of structural and extracellular virulence factors in gram-negative anaerobic bacteria. *Clin Infect Dis.*, **18**Suppl 4, S260- 4.
- CAI T.Q., Weston P., Lund L.A., Brodie B., McKenna D.J., Wagner W.C, 1994** -Association between neutrophil functions and periparturient disorders in cows. *Am J Vet Res.*, **55**, 934-43.
- Chauffaux S , Lakhdisse H, Thibier M , 1991** - Etude épidémiologique et clinique des endométrites post puerpérales chez les vaches laitières ,*Rec. Méd vet* ,**167** : 349-358.
- Chastant-Maillard S., Aguer D ,1998** -Pharmacologie de l'utérus infecté: facteurs de choix d'une thérapeutique. *Le nouveau peripartum, Société Française de Buiaterie, Paris*, 167-187.
- Coche B, Le Coustumier J, Zundel E ,1987**- L'involution utérine. *Bull. GTV*, **87-2-B-304**,43-67.
- Craplet C, 1952** - Reproduction normale et pathologique des bovins .VIGOT frères éditeurs.
- Curtis C.R , Erb H.N., Sniffen C.J , Smith R.D., Kronfeld D.S ,1985** -Path analysis of dry period nutrition, postpartum metabolic and reproductive disorders, and mastitis in Holstein cows.*Dairy Sci.*, **68**, 2347-2360.
- De Bois C.H.W., Manspeaker J ,1980**- Endometrial biopsy of the bovine. *In* : Morrow DA, editor. *Current therapy in theriogenology*. WB Saunders Compagny, Philadelphia, 424-6.
- Deguillaume L, 2007**-Etude comparative des différentes techniques de diagnostic des métrites chroniques chez la vache. Thèse Med. Vet., Alfort, 108p.

Descousteaux L, Vaillancourt D, 2012 – VADE- MECUM de gestion de reproduction des bovins laitiers.

Dohmen M.J., Joop K., Sturk A., Bols P.E., Lohuis J.A, 2000 -Relationship between intrauterine bacterial contamination, endotoxin levels and the development of endometritis in postpartum cows with dystocia or retained placenta. *Theriogenology*, **54**, 1019-32.

Dohmen M.J., Loohuis J., Huszenicsa G., Nagy P., Gacs M , 1995 -The relationship between bacteriological and clinical findings in cows with subacute/chronic endometritis. *Theriogenology*, **43**, 1379-88.

Donofrio G., Herath S., Sartori C., Cavirani S., Flammini C.F., Sheldon I.M , 2007 -Bovine herpesvirus 4 is tropic for bovine endometrial cells and modulates endocrine function. *Reproduction*, **134**, 183-97.

Drillich M., Wittke M., Tenhagen B.A., Unsicker C., Heuwieser W, 2005 - Treatment of chronic endometritis in dairy cows with cephalosporin, tiaprost or a combination of both. *Tierärztliche Praxis Ausgabe G, Grosstiere – Nutztiere*, **33**, 404-410.

Drivaux J ,1981 – La rétention placentaire, In : Constantin A , Meissonnier E , Editeur , l'utérus de la vache .Maison –alfort : société française de Buiatrie , 329-343.

Drivaux et Ectors ,1980 - Physiopathologie de la gestation et obstétrique vétérinaire, université de liège.

Ducreux P ,2003 -Le sélénium chez les bovins: rôles biologiques et manifestations de carences. These Méd. Vet, Lyon, n°46, 146p.

Erb H.N., Martin S.W., Ison N., Swaminathan S, 1981- Interrelationships between production and reproductive diseases in holstein cows. Path analysis. *J Dairy Sci.*, **64**, 282-9.

Essafadi .L,2013 - Les métrites chez la vache , ANPV .

Foldi J., Kulcsar M., Pecsí A., Huyghe B., de Sa C., Lohuis JA., Cox P, Huszenicza G, 2006- Bacterial complications of postpartum uterine involution in cattle. *Anim Repro Sci.*, 96(3-4) 265-81

Francoz G, 1970 -Observation on the relationship between overfeeding and the incidence of metritis in cows after normal parturition. *Refuah Vet.*, **27**, 148-155.

HAFEZ E.S.E, 1974- Reproduction in farm animals. Third edition, LEA and FE BIGER, Philadelphia.

Han I.K, Kim I, 2005 -Risk factors for retained placenta and the effect of retained placenta on the occurrence of postpartum diseases and subsequent reproductive performance in dairy cows. *J Vet Sci.*, **6**, 53-9.

Hanzen C ,2009- Les infections uterine chez la vache. Cours de reproduction bovine. Belgique

Hanzen C ,Houtain JY , Laurent ,1998- Les infections utérines chez la vache ,Approche individuelle et troupeau ,In : compte rendus des journées nationales des GIV ,tours 27-29 mai 1998 ,501-506 .

Hartel U ,1973- Amelioration de la fécondité dans les troupeaux a problèmes. *Zuchtyg.*,**8**, 89.

Heuwieser W., Tenhagen B.A., Tischer M., Luhr J, 2000 - Blum H. Effect of three programmes for the treatment of endometritis on the reproductive performance of a dairy herd. *Vet. Rec.*,**146** .338-341.

Hogan J.S., Smith K.L., Weiss W.P., Todhunter D.A., Schockey W.L, 1991 -Role of vitamin E and selenium in host defense against mastitis. *J. Dairy Sci.*, **76**, 2795-2803.

Hirsbrunner G, Knutti B, Kupfer U, Burkhardt H , Steiner A, 2003 -Effect of prostaglandinE2, DL-cloprostenol, and prostaglandin E2 in combination with D-cloprostenol on uterine motility during dioestrus in experimental cows. *Anim. Reprod.*, **79**, 17-32.

Jackson P.S, 1977 - Treatment of chronic post-partum endometritis in cattle with cloprostenol. *Vet Rec.*, **101**, 441-3.

Leborgne M.C, Tanguy J.M, Faisseau J.M, Selin I , Vergonzanne G , Wimmer E , 2013 - Reproduction des animaux d'élevage , 3 ème édition.

LeBlanc S.J., Duffield T.F., Leslie K.E., Bateman K.G., Keefe G.P., Walton J.S., Johnson W.H ,2002- Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows. *J Dairy Sci.*, **85**, 2223-36.

LeBlanc S.J, Lissemore K.D, Kelton D.F., Duffield T.F,2006- Major advances in disease prevention in dairy cattle. *J Dairy Sci.*, **89**, 1267-1279.

Lewis G, 1997- Health problems of the postpartum cow. Uterine health and disorders,(symposium). *J Dairy Sc.*, **80**, 984-94.

Lewis G.S,2004 -Steroidal regulation of uterine immune defenses. *Anim. Reprod. Sci.*, **82-83**, 281-294.

Lohuis J. 1998 –Infections utérines post-partum chez la vache : bactériologie et fertilité. *Le nouveau péripartum, SFB*, Paris, 25-26 Novembre, 155-65.

Macuhova J., Tancin V., Bruckmaier R. M, 2004 -Effects of oxytocin administration on oxytocin release and milk ejection. *J Dairy Sci.* **87**, 1236-44.

Markusfeld O, 1985- Relationship between overfeeding, metritis and ketosis in high yielding Dairy cows. *Vet. Rec.*, **116**, 489-491.

- Mayer E**, 1978 -Relations entre alimentation et infécondité. *Bull. GTV*, 78,4B, 132.
- Mc Queen R.D**, 1967- A biopsy instrument for obtaining bovine endometrial samples for histologic and metabolic investigations. *Am J Vet Res.*, **28**, 1881-5.
- Mee J**, 2007- The role of the veterinarian in bovine fertility management on modern dairy farms. *Theriogenology*, **68**, suppl 1, 257-65.
- Mee J**, 2007- Un nouvel outil pour diagnostiquer l'endométrite. *Point vét.*, **274**, 14-15.
- Meissonnier E., Enriquez B**, 1998 - Infections utérines du postpartum : épidémiologie, bactériologie et thérapeutique anti-infectieuse. Recueil des journées Nationales des GTV, 131-142.
- Miller H.V., Kimsey P., Kendrick J.W., Darien B., Doering L., Franti C., Horton J**, 1980- Endometritis of dairy cattle : diagnosis, treatment, and fertility. *Bovine Pract*, **15**, 13-23.
- Okamoto K., Kanoe M., Watanabe T**, 2001 - Collagenolytic activity of a cell wall preparation from *Fusobacterium necrophorum* subsp. *Necrophorum*. *Microbios.*, **106** Suppl 2, 89-95.
- Paul .B**, 1980 -Métrites chronique chez la vache : Pathogénie, traitement par un facteur lutéolytique .Thèse Med .vet . Alfort .1980
- Paisley L .G, Mickelsen W.D, Anderson P.B**, 1986 – **Mechanisms** and therapy for retained fetal membranes and uterine infections of cow. A review *theriogenology*, 1986,25 : 353-381 .
- Pavaux C**, 1986 - Elements d'anatomie. Constantin A, Meissonnier E, editors. *L'utérus de la vache*. Société française de Buiatrie, Toulouse, 9-53, 355 p.
- Roberts S.J**, 1986 - Veterinary obstetrics and genital diseases. *Theriogenology*, Troisième édition, Ann Arbor, Edwards Brothers, Michigan.
- Robinson R.S., Mann G.E., Lamming G.E., Wathes D.C**, 2001 - Expression of oxytocin, oestrogen and progesterone receptors in uterine biopsy samples throughout the oestrus cycle and early pregnancy in cows. *Reproduction*, **122**, 965- 79.
- Ruckebusch Y., Bayard F**, 1975 - Motility of the oviduct and uterus of the cow during the oestrus cycle. *J Reprod Fertil.* **43**, 23-32.
- Sandals W.C.D., Curtis R.A., Cote J.F., Martin S.W.** 1979- The effect of retained placenta endometritis complex on reproductive performance in dairy cattle. *A case control study. Can. Vet. J.*, **20**,132-135.
- Scott S.M., Dobberstein S.E, Wailes W**,2006 - Use of rectal temperature monitoring to identify post-partum metritis in dairy cattle. *J Anim Sci.*, **84**, suppl.1, 95.

Sheldon I.M., Lewis G, LeBlanc S, Gilbert R.O, 2006 - Defining postpartum uterine disease in cattle. *Theriogenology*, 65, 1516-30.

Sheldon I.M, Noakes D.E, Rycroft A.N, Dobson H, 2003 -The effect on intrauterine administration of oestradiol on postpartum uterine involution in cattle. *Theriogenology*, 59,1357-71.

Sheldon I .M,W ILLIAMS E.J , MILLER ANA , NASH D.M , HERATH S , 2008 - uterine diseases in cattle after parturition *vet* ,176-115 .

Studer E, Morrow D.A , 1978 -Postpartum evaluation of bovine reproductive potential :comparison of findings from genital tract examination per rectum, uterine culture, and endometrial biopsy. *J Am Vet Med Assoc.*, 172, 489-94.

Subandrio A.L., Sheldon I.M., Noakes D.E, 2000- Peripheral and intrauterine neutrophil function in the cow: the influence of endogenous sex steroid hormones. *Theriogenology*. **53**, 1591-608.

Trinder N., Woodhouse C.D., Renton C.P, 1969 - The effect of vitamin E and selenium on the incidence of retained placenta in dairy cows. *Vet. Rec.*, **85**, 550.

VAISSAIRE J.P. 1977 Sexualité et reproduction des mammifères domestiques et de laboratoire. MALOINE S.A. Ed.

Vynckier L., Debackere M., De Kruif A., Coryn M, 1990 -Plasma estradiol-17 beta concentrations in the cow induced estrus and after injection of estradiol-17 beta and estradiol-17 betacyphonate- a preliminary study. *J Vet Pharmacol Ther*, **13**, 36-42.

Williams E.J., Fischer D.P. , Pfeiffer D.U., England G.C., Noakes D.E., Dobson H., Sheldonl M. (2005) Clinical evaluation of postpartum vaginal mucus reflects uterine bacterial infection and the immune response in cattle. *Theriogenology*, **63**, 102-17.ttle. *Theriogenology*, **59**, 1357-71.

Youngquist R.S, Dawn Shore M , 1997 - Postpartum uterine infections. *In: Youngquist RS, editor. Current therapy in large animal theriogenology*. WB Saunders Compagny, Philadelphia, 335-7.

Emprum.www.gds38.asso.fr

Introduction :

Dans toutes les espèces la lumière utérine est considérée comme un milieu stérile jusqu'à la mise bas. **(Foldi et al , 2006)**. La vache se distingue des autres femelles mammifères par une contamination microbienne presque systématique de l'utérus au moment ou après la parturition . Le retour de l'utérus à son état pré gravidique après le part ou phénomène d'involution utérine essentiel pour une nouvelle gestation , et donc chez la vache un phénomène physiologique septique (**Paisley et al , 1986**). En cas de déséquilibre entre les défenses immunitaires et la population bactérienne cette contamination se transforme en infection utérine pathologique **(Descosteaux et Vaillancourt ,2012)** .

Cette contamination est à l'origine d'une inflammation de l'utérus, de lésions histologiques de l'endomètre, de retards aux involutions utérines et d'une diminution des performances de reproduction.

Dans les troupeaux laitiers la fréquence des métrites varie de 10 à 30%. Son étiologie multifactorielle rende très difficile sa prévention. Les métrites entraînent des pertes économiques importantes liées à son effet directe sur la santé de la vache, d'une part ainsi qu' à des conséquences indirectes liées principalement aux problèmes d'infécondité. les vaches atteintes de métrite sont mises à la reproduction en moyenne 7 à 10 jours plus tard que les vaches saines .Elles ont une moins bonne fertilité et elles sont fécondées avec un retard de plus de 3 semaines **(Gourreau et Bendali , 2008)** .

Dans la pratique, on distingue deux formes d'infections utérines : les métrites puerpérales et les métrites chroniques ou endométrites (**Fourichon et al., 2004 ; Leblanc et al., 2006**) ;les premières survenant entre zéro et vingt-et-un jours postpartum associées à des symptômes généraux et les secondes survenant au-delà de vingt-et-un jours postpartum la plupart du temps sans symptômes généraux associés **(Lohuis, 1998)**.

De plus, il existe une hétérogénéité selon les auteurs sur la définition de la métrite chronique, sur ses critères cliniques et par conséquent sur les méthodes diagnostiques utilisées **(Sheldon et al., 2006)**.

Il est probable que de nombreux cas échappent au diagnostic et au traitement. Les métrites nécessitent d'être diagnostiquées précocement et soignées **((Gourreau et Bendali , 2008)**. De nombreux traitements ont été mis en œuvre au cours du temps pour les

différentes formes de métrites chroniques mais il existe aussi une divergence entre les auteurs sur l'efficacité et les stratégies de traitement tels que les PGF2 α ou les antibiotiques (par voie intra-utérine ou systémique).

Ce travail a donc pour but de réaliser une revue bibliographique des connaissances actuelles sur l'étiologie, le diagnostic, et le traitement des métrites.

Chapitre 1 :
Histologie et physiologie de l'appareil
génital de la vache

1. Histologie de l'appareil génital de la vache :

Dans notre document, on va se baser sur l'histologie de l'utérus :

- 1. Ovaires
- 2. Trompes utérines
- 3. Utérus

1.1. L'utérus :

1.1.1 Morphologie :

L'utérus de la vache est formé de deux cornes utérines, d'un corps et d'un col ou cervix, ce dernier est considérée comme une barrière entre le corps et le vagin.

Les cornes utérines mesurent de 35 à 45 cm sur leur grande logeur avec un diamètre allant de 0,5 cm coté trompe à 4 cm coté col . Elles sont incurvées en spirale, avec un bord libre fortement convexe. Les cornes sont accolées sur environ 10 cm à leur base, où elles sont maintenues par un périmétrique commun.

Cette union s'ouvre sur un corps de 3 à 5 cm, peu distinct des parties accolées. Enfin, le col de l'utérus qui mesure environ 10 cm de long et 4 à 5 cm de diamètre chez l'adulte, l'épaisseur varie de 2 à 2,5 cm. Il est très facilement repérable par palpation, en en particulier par exploration transrectale, en raison de sa consistance ferme (**Barone , 1990**)

1.1.2 Histologie :

La paroi utérine est formée de trois tuniques concentriques qui sont successivement de l'intérieur à l'extérieur, l'endomètre ou muqueuse, le myomètre ou tunique musculuse, le périmètre ou tunique séreuse. Régulièrement réparties dans l'utérus se trouvent les caroncules, futurs cotylédons lors de la gestation (**Pavaux ,1981**).

1.1.2.1 L'endomètre ou muqueuse :

Il est formé d'un épithélium, d'un stroma et de glandes :

1.1.2.1.1 L'épithélium :

est constitué d'une seul assise cellulaire dont les noyaux ont une position variable, lui donnant un aspect pseudo stratifié. Il est pourvu de cellules sécrétrices et ciliées. L'épithélium est séparé de stroma par une mince membrane basale (lamina propria).

Les cellules ciliées sont absentes dans l'épithélium des cornes utérines. Elles existent dans l'épithélium du col utérin mais , avec une proportion qui diffère d'une portion à l'autre .Leur

proportion est plus important au niveau de l'orifice externe(50%) et représente 39% et 29% respectivement au niveau du milieu et de l'orifice interne (**Vaissair , 1977**).

1.1.2.1.2 Le Stroma :

Le stroma représente la majeure partie de l'endomètre. La densité variable des fibres de collagènes permet d'en distinguer deux parties : le stratum compactum au contact de l'épithélium et le stratum spongiosum plus profond. En plus de ces fibres de collagènes, le stroma comporte deux types de cellules : les cellules fixes ou réticulaires et les cellules mobiles des lignées histiocytaires ,mastocytaires et granulocytaires(**Pavaux , 1981**).

1.1.2.1.2 Les Caroncules :

La paroi utérine se caractérise par des tubercule muqueux , pédiculés , jaunâtres, sous forme de disques arrondi ou ellipsoïdes ,creusés de cryptes à leur surface. Ces tubercules sont appelés les cotylédons (**Vaissair , 1977**) ou caroncules, destinés à loger les villosités chorales .Ces caroncules de nombre de soixante à cent treize en moyenne (**Craplet , 1952**). Ils mesurent approximativement 15mm de diamètre ,placés en quatre rangés depuis le corps utérin jusqu'aux cornes (**Hafez ,1974**). Ils existent dès la naissance mais il peut s'en former d'autres au cours de la gestation (**Vaissair ,1977**).

Les caroncules sont constituées de tissu comparable à celui trouvé au niveau du cortex ovarien (**Hafez ,1974**), riche en fibroblaste et en vaisseaux sanguins(**Barone , 1990**). Ils sont dépourvus de glandes (**Hafez ,1974**).

1.1.2.1.3 Les glandes utérines :

Elles sont tubulaires , plus ou moins ramifiées .Leur épithélium est cubique ou colonnaire bas ,devient plus haut au cours du pro-oestrus pendant laquelle leur lumière , étroite et remplie de débris ,s'élargisse (**Barone , 1990**). Ces glandes et l'enveloppe l'endomètre et le myomètre. Il est constitué du feuillet viscéral du péritoine recouvrant une fine sous séreuse riche en vaisseaux sanguins et parcourue de quelques fibres musculaire(**PAVAUX 1981**).

1.1.2.2 Le myomètre :

Comporte de façon très schématique deux couches musculaires séparées par un espace conjonctif richement vascularisé (**Vaissair , 1977**).

1.1.2.2.1 La Couche Superficielle, Longitudinale :

Formée de faisceaux de fibres lisses, longitudinales. Cette orientation longitudinale est à peu près conservée dans les cornes mais fortement altérées dans le corps où les fibres les plus superficielles deviennent oblique ou directement transversaux(**Barone ,1990**).

1.1.2.2.2 La Couche Moyenne ,(Stratum Vasculaire) :

Soutient un très important plexus vasculaire. D'abord conjonctive et mêlée seulement de fibres élastiques, elle acquiert bientôt un nombre croissant de fibres musculaires lisses qui proviennent des deux autres couches ,ce stratum vasculaire est plus développé dans la base des cornes et la partie adjacente du corps (**Barone , 1990**) .

1.1.2.2.3 La Couche Profonde ,Circulaire :

Elle a une orientation transversale et une disposition sphinctérielle, pauvre en éléments conjonctifs mais mêlée de fibres élastiques plus ou moins abondantes (**Barone , 1990**).

1.1.2.3 **Le Périmètre** :

Tunique fibreuse qui enveloppe la matrice et peut être considérée. Comme l'expansion des ligaments larges (**Vaissair, 1977**). Formés d'un tissu conjonctive-élastique riche en vaisseaux et nerfs et revêtu en surface par le mésothorium péritonéal. Il est très adhérent à la musculuse ,sauf dans la partie la plus caudale du ,sur le col et dans l'angle de rencontre des cornes (**Barone,1990**) .

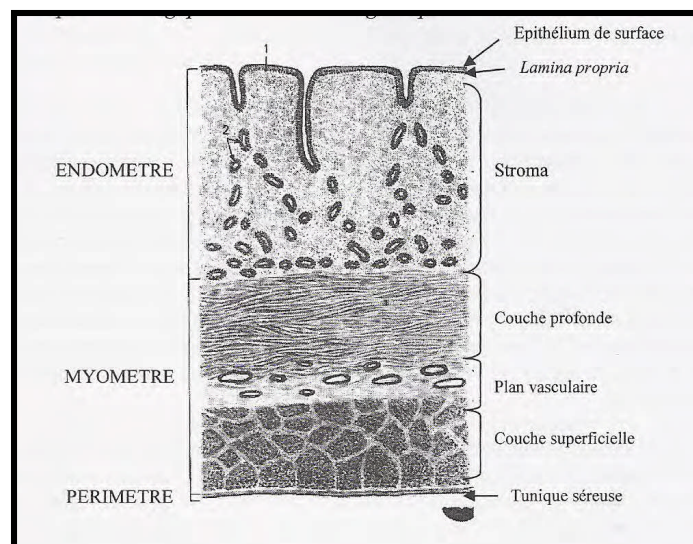


Figure n°1 : Aspect histologique de l'utérus non gravide de la vache (PAVAUX ,1981)

2-Physiologie de l'activité sexuelle de la vache :

A partir de la puberté, en absence de gestation, la vache manifeste périodiquement des modifications qui se situent à des différents niveaux :

-au niveau comportemental : l'œstrus ou chaleur est l'évènement caractéristique du comportement sexuel cyclique de la vache.

- au niveau de l'ovaire : libération des gamètes lors de l'ovulation
- au niveau des voies génitales : évolution cyclique de l'endomètre, et l'activité sécrétoire.
- du col utérin est modifiée.
- au niveau hormonal : des sécrétions hormonales de l'hypothalamus, l'hypophyse et de l'ovaire contrôlent la succession des évènements du cycle.

2.1 Le cycle œstral :

Le cycle œstral correspond à la période délimitée par deux œstrus consécutifs. La durée du cycle assez caractéristique de l'espèce mais comporte des variations individuelles notables. **(LEBORGNE.M.C, et al ,2013).**

La vache est une espèce polyœstrienne, à cycle continu dont la durée est de 21 à 20 jours.

L'œstrus est de courte durée, et **l'ovulation**, qui est spontanée.

Le pro-œstrus est synchrone du déclin d'activité du corps jaune; il débute vers le 17^{ème} jour et il est précisé au 19^{ème} avec l'ascension du taux plasmatique des œstrogènes.

La période metoestrale correspond à l'installation du corps jaune et va du jour 1 au jour 6 du cycle ; elle est suivie du **di-œstrus** dont la durée, réglée par l'activité lutéale, est de 10 à 11 jours. **(Drivaux et Ectors,1980)**

2.2 Le cycle ovarien :

on constate une succession de deux phases caractéristique ,une phase de prédominance du ou des corps jaunes , dite phase lutéale ,et une régression des corps jaunes , mais surtout de croissance folliculaire ,dite phase folliculaire ou pré ovulatoire .

2.2.1.La phase lutéale :

Elle correspond à la lutéogenèse. Elle occupe les plus grandes parties du cycle. Elle prend fin quand débutent la lutéolyse et le recrutement des follicules cavitaires ovuleront au début du cycle suivant.

2.2 .2 La phase folliculaire:

Cette période, au cours de laquelle on assiste à la croissance terminale d'un ou plusieurs follicules pré ovulatoires destinés à ovuler, est beaucoup plus courte. Elle correspond en outre à la lutéolyse.

Tableau N ° 01 : Caractéristique de cycle sexuel chez la vache laitière (Leborgne et al,2013)

	Durée moyenne du cycle	Durée de l'oestrus	Moment de l'ovulation	Durée de la phase lutéale	Durée de la phase folliculaire
Vache laitière	21 jours	6 à 8 heures	6 à 9 h après la fin de l'oestrus	17 jours	4 jours

1.3 Le cycle des voies génitales :

1.3.1 Au niveau de l'utérus :

Au cours du cycle, la muqueuse utérine évolue de façon très marquée et présente des différences histologiques nettes entre la phase folliculaire et la phase lutéale.

Phase folliculaire : la cellule du stroma utérin se multiplie et l'endomètre s'épaissit. L'épithélium s'enrichit en cellules sécrétrices et s'invagine à l'intérieur du stroma formant ainsi des glandes utérines.

Phase lutéale : les glandes s'allongent et deviennent tortueuses, parallèlement la vascularisation sanguine se développe.

1.3.2 Au niveau du col de l'utérus :

La glaire cervicale est un mucus sécrété par le col utérin et obstruant l'orifice. Pendant la période péri-ovulatoire les sécrétions de mucus sont plus importantes.

1.4 La régulation hormonale de l'activité sexuelle cyclique :

Les hormones hypophysaires et ovariennes interagissent les unes avec les autres sous le contrôle de l'hypothalamus, assurent ainsi la régulation du cycle sexuel. En prenant comme point de départ le début de la phase lutéale :

Juste après l'ovulation, le taux de FSH augmente et assure l'apparition d'une nouvelle vague folliculaire. Trois vagues peuvent ainsi se développer pendant la phase lutéale.

Sous l'action du pic de LH ayant provoqué l'ovulation, le corps jaune se forme et sécrète la progestérone, la progestérone exerce sur le complexe hypothalamus-hypophysaire un rétrocontrôle négatif, bloquant toute production de GnRH, et maintenant à niveau minimum les sécrétions de LH et FSH. La faible pulsativité de LH induit l'atrésie des follicules dominants sélectionnés dans les premières vagues folliculaires. La progestérone prépare également l'utérus à une éventuelle gestation en agissant à deux niveaux : elle inhibe les contractions du myomètre et stimule le développement et la vascularisation de l'endomètre.

En absence de la fécondation, l'utérus produit de la prostaglandine $PGF2\alpha$ qui provoque la lutéolyse et la chute du taux de progestérone. Il y a alors levée du rétrocontrôle négatif. La sécrétion de FSH augmente progressivement et stimule le développement du follicule dominant de la dernière vague folliculaire. Il en résulte une production d'œstrogène en quantité croissante.

Les ostéogènes, permettent l'apparition du comportement d'œstrus et exercent un rétrocontrôle positif sur le complexe hypothalamus-hypophysaire. L'autosensibilisation de l'hypothalamus à des quantités croissantes d'œstrogènes permet une production massive de GnRH.

Sous l'action de la GnRH, l'hypophyse réagit par une production massive de FSH et LH. Le pic de LH provoque l'ovulation (**Leborgne, et al, 2013**).

Tableau N° 02 : caractéristiques et rôles des principales hormones de la reproduction chez la femelle (Leborgne et al, 2013)

Dénomination	Lieu de production / Stockage	Action directe
GnRH (Gonadolibérine hypothalamique)	Hypothalamus	-Synthèse et libération de FSH et LH par l'antéhypophyse ;
FSH (Hormone folliculostimulante)	Antéhypophyse	-Développement de l'ovaire et croissance folliculaire et synthèse d'œstrogène par les follicules.
LH (hormone lutéinisante)	Antéhypophyse	-Maturation des follicules. -Détermination de l'ovulation formation du corps jaune.
Œstrogène	Follicules de l'ovaire	-Manifestation des chaleurs et développement des caractères femelles.
Progestérone	Corps jaune de l'ovaire	-Maintien de la gestation.
Prostaglandines (Surtout PGF2α)	Presque tous les tissus de l'organisme des mammifères, dont l'utérus	-Éclatement du follicule mur. -Régression du corps jaune. -Contractions utérines à la mise-bas.

CHAPITRE 2 :
Etude clinique des mérites

La vache se distingue des autres femelles mammifères par une contamination microbienne presque systématique de l'utérus au moment ou après la parturition. **(Paisley et al , 1986).**

L'endomètre est le siège de remaniements histologique importants après la parturition. **(COCHE et al, 1987).** la lumière utérine se remplit de lochies , constituées par une partie des liquides de gestation ,du sang (en provenance des hémorragies capillaire des sites de nécrose des caroncules) et des débris tissulaire . Dans l'utérus postpartum les remaniements histologiques, de la muqueuse favorisent donc la pénétration des contaminants et la multiplication bactérienne, alors même que les lochies créant un milieu de culture très favorable à la croissance des germes anaérobies. **(Azawi .OI, 2008)**

1. Définition :

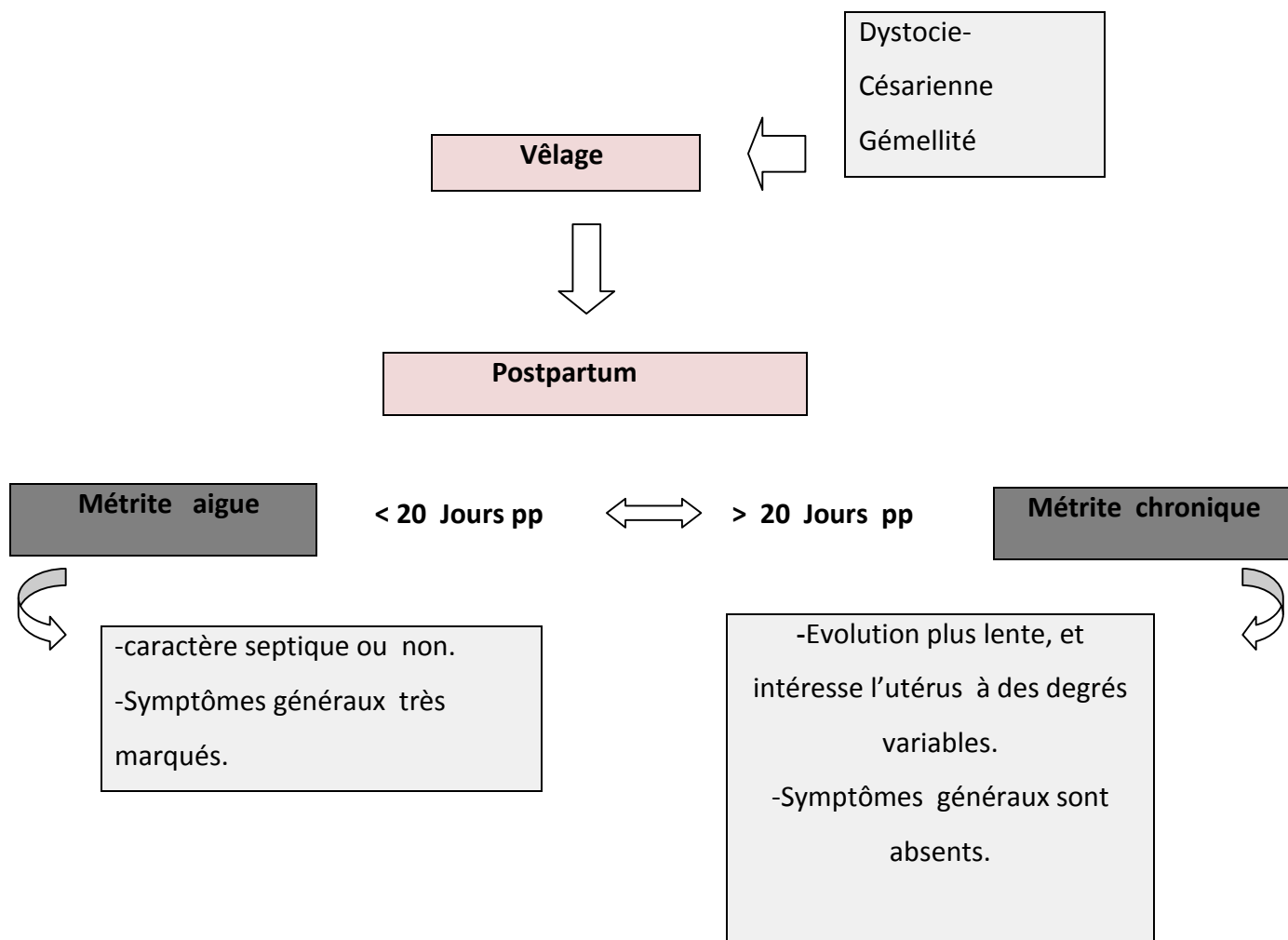
-Mérite :

Le terme mérite est employé pour l'atteinte de l'ensemble de la paroi utérine **(Lewis, 1997)**.L'infection utérine apparait les 21 premiers jours postpartum **(Descousteaux .L, Vaillancourt .D, 2012).**

-Endométrites ou mérites chronique :

Infection utérine apparaissant au-delà 21 jours postpartum. L'inflammation étant restreinte à la muqueuse utérine , la maladie n'a aucun répercussion sur l'état générale (**Paul , 1980).**

Les mérites sont souvent causées par des infections bactériennes, la présence des germes pathogènes dans l'utérus cause une l'inflammation, ainsi des lésions histologique de l'endomètre qui retardent l'involution et perturbent la survie de l'embryon **(SHELDON et al, 2003).** Elles peuvent varier d'une simple infection subclinique à une maladie déclarée avec fièvre et diminution de la production laitière **(Essafadi .L, 2013).**



2. Les différentes formes de métrites :

De formes de métrites peuvent exister chez la vache :

2.1. Les métrites aiguës ou puerpérale :

Elle se définit comme une infection utérine se manifeste au cours des 21 premiers jours de postpartum (Sheldon et al, 2006) .

Elle survient directement après la mise bas, la contamination par des agents spécifiques ou non se produit au cours de la parturition .cette formes de métrites peut revêtir un caractère septique ou non :

2.1.1 Métrites septique :

Les symptômes généraux sont très marqués : température élevée au départ puis diminuée avec les progrès de l'intoxication ,tachypnée ,tachycardie ,faciès crispé , énophtalmie ,anorexie ,adipsie ,baisse de la rumination ,déshydratation ,diminution de la production lactée .Les fèces peuvent être rares et sèches ou au contraire ,liquides ,noirâtres ,et fétides .L'animal présente des efforts expulsifs plus au moins violentes ,intermittentes , donnant lieu au rejet de liquide sanieux avec des fragments de placenta en suspension .ces écoulements malodorants sont constants au niveau de la vulve. Les pertes sont d'abord séro-sanguinolentes, puis nettement purulentes.

L'exploration transrectale est douloureuse, elle révélera un utérus non rétracté, dur et fréquemment la présence d'adhérence utéro-viscérale .Les complication péritonéales se traduisent par une tension musculo-abdominale, du météorisme et du dos vouté. Des troubles métaboliques sont présents dans les cas les plus sévères.

A ce stade la phase suraigüe est fatale, la vache se couche, le coma et l'hypothermie précèdent de peu la mort.

2.1.2 Métrites aseptique :

Les troubles généraux sont de moindre intensité et les réactions péritonéales absentes. Les lochies sont abondantes, purulente, l'utérus est dur, non rétracté.

Dans les deux cas, le vagin est congestionné, purulent et le col oedematie et relâché.

La métrite puerpérale peut se compliquer de pyohémie et donner des abcès musculaires, des arthrites ...A moyen terme ,la pyohémie peut conduire à la pyélonéphrites qui se traduit par un amaigrissement progressif , un appétit capricieux , de la strangurie ,de la pollakiurie et la pyurie .Cela est souvent lié à l'intervention d'Arcanobacterium pyogènes et peut se compliquer d'une endocardite (**Drivaux ,1981**).

Dans certaines exploitation, les métrites aiguës revêtent un caractère enzootique ce qui aggrave nettement le pronostic. La connotation gangréneuse des métrites est plus souvent observée en cas de la présence de clostridium perfringens.

Des animaux ne présentant pas des signes généraux, mais possèdent un utérus dilaté, des écoulements utérins purulents détectables dans le vagin avant 2ème jours postpartum ,peuvent être malgré tout atteints de métrites aiguës (**Sheldon et al ,2006**).

2.2. Les métrites chroniques :

Par l'opposition à la métrite aigue, ne provoque pas de symptômes généraux (**Leblanc et al .2002**).

Elle apparait à partir de la troisième semaine postpartum. L'inflammation chronique du postpartum limitée à l'endomètre elle est d'évolution plus lente et plus insidieuse . L'inflammation se caractérise par un œdème et congestion de la muqueuse et importante infiltration leucocytaire.

La métrite chronique survient suite à une métrite aigue ou apparait d'emblée, au moins trois semaines après vêlage.

Les symptômes généraux sont absents, seul la symptomologie locale permet d'en faire la découverte par différentes techniques diagnostiques telles que la palpation transrectale (**Studer et Morrow,1978**).

Tableau n°3 : Classification des métrites chroniques selon (**Richter ,1926**)

<p>Selon Richter 1926</p>	<p>L'endométrite chronique se présente selon 3 degré :</p> <p>L'endométrite du premier degré</p> <ul style="list-style-type: none"> -Au cours de l'oestrus. -La présence de quelques flocons purulents au sien de l'écoulement muqueux. -Palpation de l'utérus est normale et cycle œstral régulier. -Examen histologique renseigne l'infiltration du stroma conjonctif par des polynucléaires ou des lymphocytes. -L'épithélium ne présente que peu ou pas de lésions. <p>L'endométrite du second degré</p> <ul style="list-style-type: none"> -Au cours de l'oestrus et parfois en phase dioestrus. -Les écoulements deviennent mucopurulent à purulents ou sérohémorragique. - A la palpation utérus est épaissi, Le cycle sexuel raccourci. -Le stroma endométrial est envahi massivement par des polynucléaires et lymphocytes et présente des lésions de fibrose. -L'épithélium montre une atteinte dégénérative des zones glandulaires. <p>L'endométrite de troisième degré : pyomètre</p> <ul style="list-style-type: none"> -Elle correspond à l'accumulation de pus dans la cavité associée dans la plupart des cas à un corps jaune fonctionnel et une fermeture complète ou partielle du col utérin. -Utérus est distendu. -L'écoulement purulent est plus ou moins permanent. - L'animal présent de l'anaoestrus. -L'épithélium et les glande sont fibrosés.
--------------------------------------	--



Figure n°2 : Ecoulement trouble (Hanzen, 2009)



Figure n°3 : Ecoulement mucopurulent (Hanzen, 2009)



Figures n°4 : Ecoulement purulent (Hanzen, 2009)

Tableau n° 4 : classification des métrites selon Sheldon et al 2006

<p>Sheldon et al 2006</p>	<p>Ils ont classés les métrites chroniques en 3 groupes :</p> <p>L'endométrite clinique</p> <p>Dans sa forme classique se caractérise par la présence d'écoulements mucopurulent (environ 50 % pus et 50% mucus) ou purulents (>50% pus) dans le vagin, à partir de 21 jours postpartum .Ceci en absence de tout signe clinique.</p> <p>Le pyomètre</p> <p>Correspond à l'accumulation du pus dans la cavité utérine.</p> <p>Cette accumulation est associée à un corps jaune fonctionnel et un col fermé.</p> <p>L'endométrite subclinique</p> <p>Se traduit par la présence d'un état inflammatoire de l'endomètre en absence de sécrétions anormales dans le vagin.</p> <p>Elle apparait après l'involution histologique complète de l'utérus.</p> <p>Elle se traduit par une quantité minimale voire l'absence d'exsudat dans la cavité utérine.</p> <p>L'état inflammatoire de l'endomètre n'est pas macroscopiquement décelable.</p>
----------------------------------	--

La principale manifestation de la métrite chronique est son effet délétère sur la fertilité et la fécondité des vaches infectées. Elle prolonge l'intervalle de vêlage- vêlage de 32 jours (**ERB et al , 1981**) .L'intervalle vêlage première IA est prolongé de sept jour , le taux de la réussite à la première IA est réduit de 15% à 35% et l'intervalle vêlage –IA fécondante augmente de 15 à 20 jours(**Le blanc ; 2002**).

3. Etiopathologie des métrites :

3.1. Les facteurs déterminants :

3.1.1 les différents pathogènes implique :

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 de postpartum. Les germes identifiés sont classiquement reconnus comme étant les facteurs responsables des infections utérines. Spécifique ou non du tractus génital, ils sont de nature bactérienne ou virale.

De multiples bactéries commensales ou non du vagin, à Gram positif ou à Gram négatifs, aérobies ou anaérobies ont été identifiés avec une fréquence variable dans les prélèvements utérins effectués au cours les premières semaines suivant le vêlage.

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**).

En dehors de ces germes bactériens majoritairement identifiés, d'autres pathogènes peuvent être impliqués dans les infections utérines. C'est le cas par exemple du BHV-4 (Bovine Herpes Virus) dans le rôle immunodépresseur est reconnu (**Frazier et al, 2002**), *Leptospira sp*, *vibrio fetus*, *Brucella abortus*, *Mycoplasma sp*.

Le rôle du BHV-4 dans les infections utérines est encore 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**).

Certains mécanismes généraux de virulence des pathogènes impliqués dans l'endométrite ont été identifiés.

A.pyogens exprime un facteur de virulence majeure, la pyolisine (**palmer, 2001**). Il s'agit d'une protéine capable de former des pores dans les membranes des cellules entraînant ainsi la lyse cellulaire.

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 .

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**).

3.2 Les facteurs prédisposants :

Nous avons montre que les bactérie ont un rôle prédominant dans l'étiologie des endométrites, mais il ne faut pas oublier l'effet prédisposant exercer par des facteurs individuels .

3.2.1 Les facteurs lie à l'animal :

3.2.1.1 Influence du rang de vêlage :

Selon Francoz, la fréquence d'apparition des métrites chez les primipares est plus élevée que chez les multipares, en raison de l'absence d'immunité chez les génisses par apport aux vaches ayant déjà vêlé , ce qui 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 utérines (**Francoz , 1970**).

Alors que Ben David observe l'inverse, l'involution utérine est plus rapide chez les primipares que chez les multipares et donc un taux de métrites plus élevé (**Ben David, 1967**).

3.2.1.2 Déséquilibres hormonaux et reprise de l'activité cyclique après le part :

La persistance d'une concentration élevée en progestérone, en raison d'un corps jaune favorise les endométrites. Il semble s'instaure un cycle vicieux avec au départ un défaut de synthèse de PGF2 α par l'utérus qui facilite la persistance du corps jaune . Par conséquence 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 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 PGF2 α et donc une involution utérine plus rapide. Par conséquent, les vaches rapidement cyclées après vêlage sont moins souvent atteintes d'endométrites **(SERIEYS, 1997)**.

3.2.2 Facteurs liés au part :

3.2.2 La saison du vêlage :

La saison du vêlage est sans effet chez la vache viandeuse. Chez la vache laitière, en revanche, on observe une diminution significative du risque d'infection utérine lorsque les vêlages apparaissent au cours des mois de septembre à novembre comparés à ceux enregistrés entre les mois de décembre et février. 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, et donc de l'augmentation de la pression d'infection n'a pas été confirmée **(Chauffaux et al, 1991)**.

3.2.2.2 Type de vêlage :

Dans les deux productions (laitière et viandeuse), et par rapport à un vêlage effectué sans intervention, la césarienne contribue à augmenter au cours des 21 à 30 jours du post-partum le risque d'une infection utérine. Cet effet apparaît d'autant plus contradictoire qu'une telle intervention s'accompagne systématiquement d'une antibiothérapie par voie générale et locale. Une telle pratique s'avère sans doute insuffisante, pour prévenir l'infection au cours du premier mois suivant le vêlage et plus efficace après ce délai **(CHAFFAUX et al 1991)**. Lors de vêlage dystocique, les manœuvres obstétricales sont plus longues et plus nombreuses. Ces manœuvres aussi provoquent souvent des lésions et des déchirures au niveau de la filière pelvienne, et favorisent aussi l'introduction dans le milieu utérin des bactéries. Cette introduction du germe qui est la principale cause des endométrites **(Curtis et al, 1985)**.

3.2.2.3 Rétention placentaire :

La rétention placentaire est le facteur de risque le plus important qui favorise le retard de l'involution utérine, l'expulsion des lochies et la régénération de l'endothélium **(Sheldon et al 2008)**.

Il semble actuellement de plus en plus clair que le déficit de l'immunité participe fondamentalement à l'étiologie des rétentions placentaires **(Leblanc et al , 2004)**.

De plus, KIMURA (2002) a mis en évidence, chez les vaches à non délivrance, une baisse de l'afflux des neutrophiles dans les cotylédons, essentiellement induite par un défaut de sécrétion d'interleukine 8, ainsi qu'une diminution de leur activité myéloperoxydasique, traduisant une réduction de leur capacité à la lyse oxydodépendante. Ainsi, tout élément détériorant l'immunité à médiation cellulaire augmenterait le risque de non délivrance, l'apparition d'une rétention placentaire signifierait que l'animal présente une susceptibilité accrue aux infections.

3.2.2.3 Retard d'involution utérine :

Il existe une association entre le retard d'involution utérine et la présence d'une infection utérine. Il est difficile, dans ce cas, de déterminer laquelle de ces deux affections constitue la cause ou l'effet. Il est vraisemblable que les deux affections puissent, en fonction de circonstances qui restent à préciser, jouer un rôle favorisant ou déterminant. L'importance du délai et du degré de l'involution cervicale ne peut être négligée. Il est possible de penser que le degré d'involution cervicale conditionne non seulement le degré de contamination de l'utérus mais aussi celui de l'élimination de cette infection, voire la nature de la flore bactérienne commensale ou pathogène, Gram-positif ou Gram-négatif, aérobique ou anaérobique identifiée au cours du post-partum dans l'utérus **(Paisley et al , 1986)**.

3.2.3 Facteurs liés au produit :

3.2.3.1 Naissances gémellaires :

La gémellité est reconnue comme étant une cause de non délivrance, dont l'incidence des rétentions placentaires était plus élevée chez les vaches ayant eu des jumeaux (35,7%) que chez les vaches ayant eu un seul veau (7,7%) **(Sandals et al , 1979)**.

3.2.3.2 Etat de la sante du produit :

Il est apparu que les veaux mort-nés ou mourants dans les 24 heures postpartum influencent négativement le processus de délivrance et favorisent l'apparition d'une endométrites **(Badinand et al, 1984)**.

3.2.4 Facteurs liés à l'alimentation et à l'environnement :

3.2.4.1 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 des vêlages difficiles ou rétentions plus fréquentes (**Markusfeld, 1985**).

3.2.4.2 L'alimentation :

3.2.4.2.1 Les protéines :

Les carences en protéines réduisent le nombre de phagocytose et leur mobilité en direction des antigènes (**Bencharif et Tainturier, 2003**).

Cette carence provoque 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 au métabolisme de l'involution utérine et surtout aux mécanismes de défense de l'utérus.

3.2.4.2.2 Les vitamines :

La vitamine A est indispensable à l'intégrité des épithéliums, son absence entraînant la kératinisation de ces derniers. Cette vitamine agit aussi sur la réaction de l'utérus aux infections. En effet, une carence diminue de façon très marquée l'activité des macrophages (**Badinand, 1975**).

D'autres vitamines interviennent mais avec un rôle moins important. Les vitamines B et C sont utilisées 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 peroxydes des lipides, et protège donc les membranes de l'agression provoquée par cette oxydation (**Ducreux, 2003**).

3.2.4.2.3 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 indispensable à l'opsonisation (**Badinand,1975**). L'hypocalcémie est un facteur de retard d'involution utérine chez la vache. Elle joue un rôle dans l'activation du complément et les mécanismes de défense de l'utérus. Un excès de calcium peut aussi être néfaste de manière indirecte, par chélation de certains éléments importants comme manganèse , le zinc, l'iode ou le magnésium (**MAYER, 1978**). 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 , l'iode ont une influence sur les rétentions placentaires et sur la phagocytose. Une supplémentation en sélénium chez des vaches carencées augmente de façon significative la capacité des PL à tuer des bactéries. Le sélénium par l'intermédiaire de GPX (glutathion peroxydase), contrôle la production des peroxydes. Ainsi , elle permet d'une part une production de O² 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**).

4. Diagnostique :

4.1. L'anamnèse :

Avant de réaliser la plupart des explorations complémentaires, il est essentiel de faire l'anamnèse du passé récent de l'animal. Il faut ainsi chercher à connaître : la date de vêlage, le numéro de lactation, les modalités et les suites du vêlage (assistance, naissance gémellaire, rétention d'annexes fœtales), la date des dernières chaleurs et l'existence d'affections du post-partum, telles que métrites aiguë, cétozes et hypocalcémies. Ces informations constituent déjà un indicateur du risque probable pour une vache de contracter une infection utérine tardive (**Lewis, 1997 ; HAN et KIM 2005 cité par Deguillaume, 2007**).

Spécifique (90 %), la méthode est cependant peu sensible (37 %) et a donc une faible valeur diagnostique (**LEBLNCC et al. 2002 cité par WATELLIER, 2010**).

4.2. L'examen général :

L'examen général se composera de la prise des fréquences respiratoire et cardiaque, de l'examen des muqueuses, de l'évaluation du comportement, de l'appétit, de la présence de boiteries, de la sante mammaire, de l'état corporel, de la présence d'écoulements anormaux...

L'état général de l'animal n'est pas altère lors de métrite chronique à l'inverse des métrites puerpérales ou l'on observe fréquemment une augmentation de la température rectale, il sera alors intéressant pour le diagnostic de suivre celle-ci sur les dix premiers jours postpartum **(Watellier ,2010)**.

Un examen général révélant une quelconque anomalie doit donc orienter vers une autre affection que celle de métrite chronique et doit être complète par des examens et raisonnés.

4.3. La palpation transrectale :

La palpation transrectale est une des méthodes diagnostiques les plus utilisées en pratique .Cependant, son degré d'exactitude semble relativement limite étant donne les variations individuelles liées à l'involution utérine, la détermination précise de la taille, symétrie et consistance des cornes utérines, paramètres classiquement identifiés lors de la palpation du tractus génitale. De plus, la capacité diagnostique varie selon les compétences et l'expérience de chacun **(Lewis, 1997)**.

L'examen s'attache à définir si l'involution utérine est normale ou pathologique. La palpation permet d'évaluer un volume, une consistance, un diamètre d'organes extérieurement non visibles. Elle peut ainsi mettre en évidence un utérus dont les cornes ont un diamètre et/ou une longueur augmentes, une consistance anormale ou d'objectiver une collection liquidienne lorsqu'elle est importante (métrite ou pyromètre).

La métrite clinique chronique est définie par la présence d'un écoulement associe a un diamètre cervical supérieur a 7,5 cm **(Sheldon et al, 2006)** .Il faut cependant associer ces observations à la phase du cycle ovarien de l'animal et/ou à la présence de kystes folliculaires et lutéaux sur les ovaires.

En cas de pyromètre, l'examen transrectal met en évidence des signes d'utérus de taille augmentée, de volume anormalement important de liquide utérin, de col ferme et la présence d'un corps jaune sur l'un des deux ovaires. Ce corps jaune persistant est palpé dans 96% des cas de pyromètre **(Jackson, 1977)**.

La palpation des cornes utérines n'est pas suffisante pour apporter avec certitude un diagnostic métrites (**Foldi et al, 2006**). Cette méthode manque d'exactitude quand il s'agit d'identifier les vaches présentant de l'infertilité due à une endométrite (**Miller et al, 1980**). La corrélation entre le diamètre des cornes utérines et l'identification bactérienne serait comprise entre 0,17 pour la corne gauche et 0,22 pour la corne droite (**Studer et Morrow, 1978**). L'utilisation du diamètre des cornes à leur base comme critère diagnostique ne semble avoir aucune fiabilité pour *Leblanc et al.* (2002) ; pour ces auteurs, parmi toutes les données de la palpation transrectale, seul le diamètre cervical, couplé à un autre signe clinique (la présence de sécrétion utéro-vaginale anormale) est associé à la présence de métrite.

4.4. L'examen du contenu vaginal :

L'examen vaginal se réalise classiquement au moyen d'un speculum en plastique ou en carton en cas d'usage unique ou d'un vagin scope constitué de deux ou trois valves en métal. Il conviendra d'utiliser un speculum de longueur adéquate pour visualiser le col utérin. Leur utilisation implique le respect d'une hygiène adéquate et d'une manipulation douce mais ferme en vue d'éviter toute contamination complémentaire ou lésion du tractus génital postérieur. L'intérêt majeur de ces systèmes est leur faible coût et leur facilité de leur mise en place. Par ailleurs, ils permettent de caractériser la nature physiologique (muqueuse, muco-sanguinolente) ou pathologique (flocons de pus, mucopurulente, purulente, sanieuse) des écoulements présents dans le vagin. Enfin, il est possible ainsi de confirmer la présence éventuelle d'un pneumo ou urovagin ou de lésions cervicales ou vaginales. L'examen manuel au moyen du bras revêtu d'un gant lubrifié est encore largement utilisé par les praticiens. Il a pour but de recueillir au moyen de la main d'éventuels écoulements présents dans la cavité vaginale. Il ne dispense pas son utilisateur de respecter les mesures d'hygiène minimales. Il est sans effet sur le risque de contamination de l'utérus (pour autant qu'une hygiène vulvaire soit respectée) (**Sheldon et al, 2002**).

Il est également possible d'utiliser le système Métrichек. Il a été mis au point en 2002 par la firme Simcro en Nouvelle Zélande pour permettre aux éleveurs de détecter plus aisément les endométrites. Il consiste en un système métallique d'une longueur de 50 cm doté en son extrémité d'une sphère en caoutchouc (40 mm) permettant de retirer de la cavité vaginale le contenu éventuellement présent (*Figure n°6*). Le système ne nécessite aucune source

lumineuse et permet un examen a distance de l'animal. Son emploi implique cependant une utilisation hygiénique et souple pour éviter contaminations et lésions vaginales. La capacité diagnostique de la méthode n'est pas significativement différente de celle offerte par la vaginoscopie (Mee , 2007).

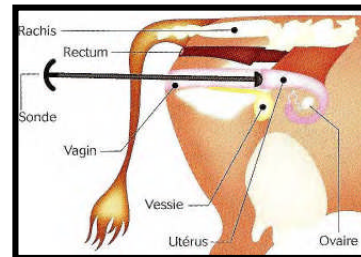
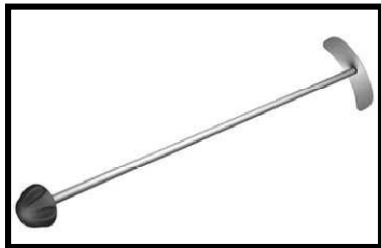
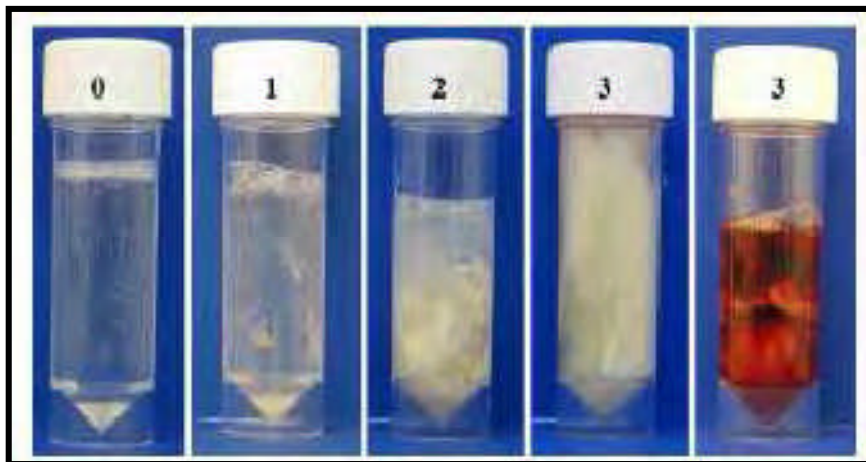


Figure n°5 : Métrichек® (Mee ,2007) Figure n°6 : Principe de la mise en place de la sonde intra vaginale Métrichек® (Mee, 2007)

L'examen vaginal constitue par rapport à la palpation transrectale de l'utérus ou par rapport à l'examen externe (présence d'écoulements anormaux au niveau vulvaire ou périnéal) une méthode plus exacte de diagnostic des infections utérines. Ainsi, sur 100 diagnostics d'infections utérines réalisés par vaginoscopie, seules 43 % étaient visibles au niveau vulvaire ou périnéal .Elle offre par rapport à l'examen bactériologique l'avantage d'être plus pratique et moins onéreuse tout en étant aussi fiable. Ainsi, dans le cas d'écoulements mucopurulents ou purulents observés 30 jours après le vêlage, la présence de bactéries a été confirmée dans respectivement 64 et 74 % des cas. De même, la présence d'un écoulement purulent est étroitement corrélée celle de l'*Actinomyces pyogenes* tandis que celle des *Escherichia coli* ou des *Streptocoques* tend à diminuer lorsque l'écoulement vaginal devient plus purulent. Dohmen *et al* (1995), sur des vaches atteintes d'endométrite chronique, ont montré une augmentation de la prévalence de *A. pyogenes* et des bactéries anaérobies gram négatives (*Prevotella spp*, *Bacteroides spp*, *Fusobacterium necrophorum*) lorsque le caractère pathologique de l'aspect des sécrétions augmentait (trace de pus –mucopurulent – purulent – malodorant avec traces de sang) (Dohmen *et al.* 1995). La présence de flocons de pus n'a pas été associée avec celle de bactéries pathogènes mais ses effets sur les performances de reproduction ont été contradictoires (Williams *et al*, 2005).

le caractère pathologique est également associé à l'aspect quantitatif de l'infection. Une concentration en pathogènes intra-utérins reconnus est corrélée avec des sécrétions allant de mucopurulentes à purulentes. En revanche, présence de *Streptococci* et de *Staphylococcus* coagulase négatifs n'est pas associée avec un aspect anormal des sécrétions (Williams *et al*, 2004).

Un examen cytologique positif, ainsi que la détection de fluides dans l'utérus, ont été associés à une diminution conséquente des performances de reproduction. Sur la base de ces critères de diagnostic une prévalence d'endométrites subcliniques atteignant 45% a été calculée.



Proportion de pus :

- 0 point : Mucus clair et translucide
- 1 point : Mucus contenant des flocons blancs
- 2 points : Moins de 50 ml d'exsudat contenant moins de 50% de Matériel mucopurulent, blanc
- 3 points : Plus de 50 ml d'exsudat contenant du pus blanc ou Jaunâtre et occasionnellement sanguinolent

Odeur du pus :

- 0 point : Odeur normale
- 1 point : Odeur fétide

Figure n°7 : Classification du mucus vaginal proposé par Williams *et al*. (2005)

4.5. L'examen Bactériologique :

La bactériologie est l'examen qui certifie la présence ou l'absence d'un germe dans l'utérus.

4.5.1 Méthode d'examen vaginal :

La difficulté réside dans l'interprétation du résultat et dans la discrimination des germes pathogènes ou opportunistes. Il existe deux méthodes qui permettent la mise en culture de prélèvements utérins : le recueil d'un fragment d'endomètre par biopsie ou l'écouvillonnage de la paroi à l'aide d'un coton.

4.5.1.1 Ecouvillon utérin :

La vulve de chaque vache doit être soigneusement désinfectée puis l'écouvillon protégé par une capsule stérile est inséré à travers le canal cervical jusqu'à la lumière utérine, guidé par la palpation transrectale. Une fois dans l'utérus, l'écouvillon, découvert de sa gaine protectrice est de place deux centimètres en avant de la bifurcation des cornes et mis en contact avec l'endomètre utérin. Avant son retrait définitif, le coton est réintégré dans sa gaine protectrice. De façon stérile, l'écouvillon est placé dans un milieu de transport amies avec charbon. Le transport vers le laboratoire ne doit pas excéder une durée de 24 h.

4.5.1.2 Biopsie utérine :

Tout en manipulant le col de l'utérus à travers le rectum, l'instrument stérilisé est introduit par voie vaginale, à travers les replis du col puis, successivement, à l'intérieur de chacune des cornes utérines, trois à cinq centimètres en avant de la bifurcation. La pointe est ouverte et, grâce à la main présente dans le rectum, le fragment de muqueuse est pressé à travers les dents de la mâchoire de l'instrument qui se referment autour. Après extraction du système, le prélèvement est immédiatement placé dans une solution formolée fixatrice et conditionné afin d'être envoyé pour analyse microscopique à un laboratoire d'anatomopathologie.

4.5.1.3 Culture au laboratoire :

Chaque prélèvement est ensemencé sur gélose au sang puis cultivé à 37°C pendant 48 h en conditions aérobies et pendant une durée de sept jours pour l'anaérobiose. Les bactéries sont identifiées selon les critères suivants: caractéristiques morphologiques des colonies, coloration de Gram, morphologie des bactéries, capacités d'hémolyse, profils biochimiques (système API ; BioMerieux, Marcy-L'étoile) et autres tests.

L'examen bactériologique permet de confirmer la présence ou non de germes dans l'utérus ou les écoulements. L'interprétation des résultats n'est cependant pas des plus aisées. Cela dépend

en effet de la méthode utilisée pour prélever un échantillon, des conditions de stockage et d'envoi des prélèvements, de la capacité du laboratoire à faire l'analyse demandée, de la présence en quantité suffisante du germe dans le prélèvement, de son association avec d'autres germes pathogènes ou opportunistes, de son caractère pathogène ou opportuniste, du stade du postpartum ou encore de la pression d'infection présente dans l'exploitation. Ainsi, l'identification de *E.coli* le lendemain du vêlage augmente sensiblement la probabilité d'identifier *Arcanobacter pyogenes* ou des anaérobies à Gram négatifs quatorze jours plus tard **(Dohmen et al, 2000)**. La présence d'*Arcanobacter pyogenes* est fortement corrélée avec celle des bactéries anaérobies à Gram négatifs.

A l'inverse, la présence d'*E. coli* et des *Streptococci* est négativement corrélée avec la présence d'*Arcanobacter pyogenes* **(Dohmen et al, 1995 ; Miller et al. ,1980 ; Studer et Morrow, 1978 ; Bonnett et al., 1991bc)**. La présence d'*Arcanobacter pyogenes* contribue à augmenter la gravité et la durée de l'endométrite **(Dohmen et Loohuis, 1995)**. Le germe identifié peut également dépendre du moment du prélèvement au cours du postpartum (Sheldon et Dobson, 2004).

Un germe ne pourra être rendu responsable d'une endométrite que s'il est reconnu pour sa pathogénicité utérine, s'il est retrouvé plusieurs fois sur le même animal et s'il s'accompagne de lésions histologiques de l'endomètre. Il semble donc bien que cette méthode de diagnostic doit être réservée à des situations d'élevage spécifiques telles que des endométrites enzootiques ou résistantes à des traitements classiques **(DAVID et BONNIER, cité par RAYMONDE, 2003)**.

4.6. L'examen échographique :

L'échographie est couramment utilisée par les vétérinaires praticiens dans le domaine de la reproduction. Elle est utilisée comme technique d'observation de l'activité ovarienne et pour le diagnostic précoce de gestation. Après localisation de l'appareil génital par palpation transrectale, la sonde de 5 à 8 MHz, préalablement lubrifiée, est introduite avec délicatesse, en s'assurant de ne pas faire rentrer d'air dans le rectum ce qui provoquerait un pneumo rectum et compromettrait la reconnaissance des organes internes. Un contact proche entre sonde et organes génitaux permet une meilleure qualité d'image. Pour échographier l'utérus dans sa globalité, sa rétraction vers la cavité pelvienne et, si possible, sa flexion, sont nécessaires pour le déplacement de la sonde le long des différentes structures.

L'endomérite est habituellement diagnostiquée par échographie au travers de la mise en évidence de liquides utérins avec des particules échogènes en suspension. La facilité du diagnostic dépend de la quantité de liquides présents et donc du degré de l'endomérite.

L'image la plus caractéristique est donc celle du pyomètre (*Figure n°8*) ; le contenu utérin est alors hétérogène et d'aspect floconneux (**Foldi et al, 2006**). Il est possible par pression de la sonde de mettre les flocons en mouvement. La densité des flocons est très variable, parfois très faible, rendant la confusion possible avec l'urine; la paroi utérine est épaissie.

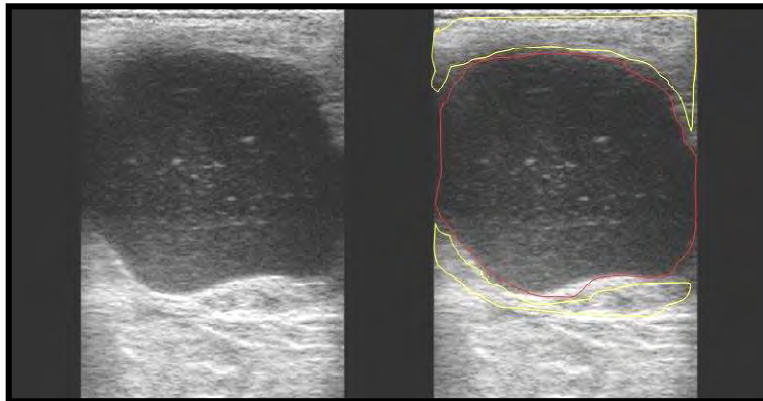


Figure n°8 : Image échographique d'un pyomètre (la ligne jaune identifie les contours de la paroi utérine et la ligne rouge le contour de la cavité utérine distendue) (**Hanzen, 2009**).

De plus, ces images sont systématiquement couplées à la présence d'une structure lutéale sur l'un des deux ovaires (*Figure n°9*).

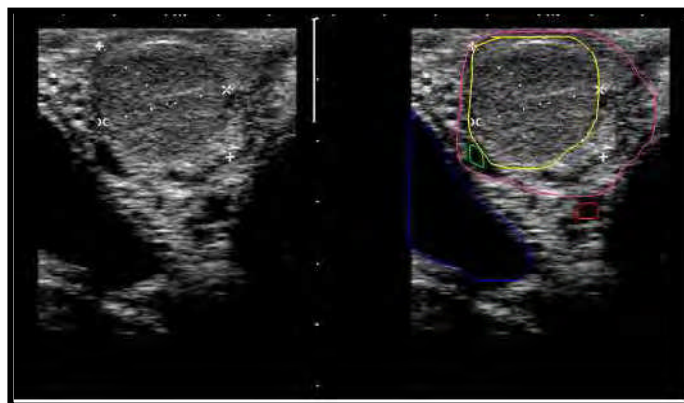


Figure n°9 : Image échographique d'un corps jaune (le corps jaune est délimité par la ligne jaune, l'ovaire est délimité par la ligne rose, la ligne bleue délimite la vessie) (**Hanzen, 2009**).

En cas d'endométrite chronique, l'accumulation de pus est moins importante que lors de pyromètre. On peut néanmoins, dans certains cas, observer une zone anechogène en partie craniale et déclive de l'utérus dont la lumière revêt le souvent une forme en étoile (*Figure n°10*). Le pus apparaît non homogène et floconneux. Cependant, il semblerait que les images échographiques anormales identifiées (images en éponge, en cocarde, en ligne, en étoile) ne sont que peu associées à la présence d'une infection. Leur interprétation devrait davantage tenir compte des structures ovariennes associées (**Dequillaume, 2007**).

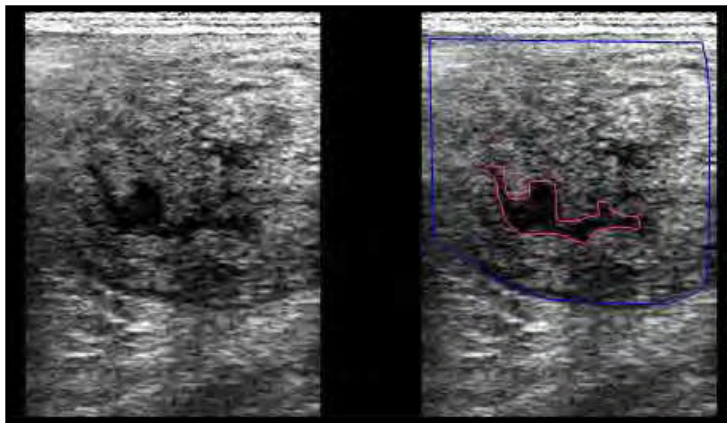


Figure n°10 : Image échographique d'une endométrite chronique (la ligne bleue identifie les contours de la paroi utérine et la ligne rouge le contour de la cavité utérine en étoile) (**Hanzen, 2009**)

L'échographie autorise une détection des changements du tractus génital que ne permet pas la palpation transrectale (**Mee et al, 2005**). La valeur diagnostique de l'échographie, autant en médecine humaine que vétérinaire, repose sur l'habileté et l'habitude du praticien. Les résultats et les conclusions sont « opérateur-dépendant ». Le diagnostic différentiel de la métrite ou du pyromètre doit se faire avec toutes les situations où du liquide peut se rencontrer dans l'utérus, par raison physiologique ou pathologique. C'est le cas de l'œstrus, du kyste folliculaire, de la gestation et de la mortalité embryonnaire. Pour établir un diagnostic, il est donc indispensable de savoir différencier un contenu utérin pathologique, d'un contenu normal non-échogène, associé à un organe, une gestation ou un œstrus (**Youngquist, 1997**).

4.7. L'examen anatomopathologique :

L'examen anatomopathologique implique la réalisation d'un prélèvement au moyen d'une pince à biopsie utérine. La méthode est identique à celle du prélèvement en vue de réaliser un examen bactériologique. La biopsie utérine est considérée comme la méthode standard pour caractériser l'état d'inflammation d'une muqueuse. La signification des cellules inflammatoires doit toujours être considérée en relation avec la phase du cycle au moment de la biopsie. Des polynucléaires neutrophiles peuvent être présents à la surface de l'épithélium, du stroma ou autour des conduits glandulaires, de façon physiologique, durant la relative courte période (environ deux jours), qui précède et qui suit l'œstrus. En dehors de ce moment, les cellules lymphocytaires sont présentes en faible nombre dans l'épithélium de la muqueuse utérine.

Les cas modérés et sévères de métrites chroniques sont plus faciles à diagnostiquer sur la base d'une augmentation du nombre de cellules inflammatoires à travers le *stratum compactum* et la couche spongieuse. Les cellules inflammatoires sont en faible proportion dans les cas de métrites chroniques moins sévères **(De Bois et Manspeaker 1986 cite par Watellier , 2010)**.

L'inflammation du *stratum compactum*, augmente le risque pour une vache d'exprimer des mauvaises performances de reproduction **(Bonnett et al, 1993)**.

Dans l'étude de Bonnett, l'analyse des variables histologiques et les prédictions concernant les performances de reproduction des animaux, se sont avérées exactes dans 78% des cas. L'examen histologique de la muqueuse utérine possède une relativement bonne spécificité (évaluée à 90%) et une sensibilité modérée de 63% dans l'évaluation des performances de reproduction **(Bonnett et al, 1993)**. Concernant l'évaluation des métrites chroniques peu agressives, le faible nombre de cellules inflammatoires dans l'épithélium et le *stratum compactum* utérin peut engendrer un sous diagnostic des cas, donc générer de faux négatifs **(De Bois et Manspeaker, 1986)**.

Les lésions résultant d'une biopsie guérissent vite. Les hémorragies, qui arrivent parfois, sont de faible importance et ne semblent présenter aucune conséquence clinique **(Mc Queen, 1967)**.

D'autres auteurs constatent que la réalisation de la biopsie altère la fertilité des animaux **(Miller et al, 1980)**.

La facilité d'emploi et le coût de cette technique restent discutés alors que sa valeur pronostique semble tout à fait justifiée. La biopsie est l'examen de choix dans l'évaluation de

l'inflammation de l'endomètre. Son utilisation a grande échelle est cependant limitée en raison du risque d'altération des performances de reproduction.

5. Stratégie thérapeutique :

Malgré l'augmentation sans cesse croissante du nombre de substances anti-infectieuses ou hormonales utilisées dans le traitement des infections utérines, force est de constater que les avis divergent quant à l'efficacité voire l'utilité des divers traitements potentiels des infections utérines. Si certains ont enregistré un effet positif des traitements sur la fertilité des vaches, d'autres au contraire n'ont obtenu aucune amélioration. Il faut y voir plusieurs raisons. La première est que les méthodes d'évaluation de l'efficacité d'une thérapeutique sont peu harmonisées et rendent donc difficiles les comparaisons. D'autres part, peu d'études sont consacrées aux effets des facteurs propres à l'animal, susceptibles d'influencer l'efficacité du traitement (**Hanzen, 1998**). Il est essentiel d'identifier et de traiter le plus tôt possible les vaches souffrant d'endométrite. Par le passé, l'endométrite était presque toujours traitée par un (ou des) drainage(s) de la matrice. On partait du principe que les substances instillées dans l'utérus devaient non seulement avoir un effet anti-infectieux (antibiotiques ou antiseptiques), mais qu'elles devaient aussi être irritantes pour les tissus afin de provoquer une réaction inflammatoire dans la paroi de l'utérus et ainsi hâter sa guérison (**Schnyder et al., 1989**).

5.1 Les traitements anti-infectieux :

Le traitement avec des antibiotiques efficaces accroît donc le taux de guérison des vaches souffrant d'endométrite.

5.1.1 Le choix de la voie d'administration :

5.1.1.1 La voie systémique :

La voie systémique est utilisée lors de signes généraux et d'état septicémique. Elle permet d'obtenir une concentration d'antibiotique dans tout le tractus génital égale à celle du plasma. L'antibiotique atteint aussi les oviductes, ce qui n'est pas le cas lors d'administration locale. Mais elle ne persiste qu'un temps limité, ce qui oblige à renouveler plusieurs fois les injections. La voie systémique est plutôt réservée pour le traitement des endométrites aiguës. Les pénicillines semblent être les antibiotiques de choix pour traiter les infections utérine par voie générale. En sachant que la plupart des métrites récentes (moins de 10 jours après vêlage)

sont des infections mixtes (Arcanobactérium pyogènes ,anaérobies ,coliformes ...) et que les endométrites chroniques sont induit par Arcanobactérium pyogène , les pénicillines sont souvent recommandées (20 000 à 30 000 UL/ kg , deux fois par jour pour la pénicilline procaïne).La gentamicine (4mg/Kg VI) est retrouvée à des concentration efficace dans l'utérus pendant six heures mais les résidus sont présents dans le lait et la viande durent une longue période (**Hanzen et al ,1998**).

5.1.1.2 La voie intra-utérine :

Le recours a l'administration utérine relevé du principe qu'un germe est d'autant plus sensible au traitement qu'il est combattu a l'endroit même ou il entraine les signes cliniques. De plus, le traitement intra-utérin permet d'administrer des quantités d'antibiotiques plus faibles que par voie générale et de réduire le passage dans la circulation sanguine, évitant une éventuelle toxicité générale (de type allergique, par exemple) et surtout limitant le temps d'attente.

L'injection intra-utérine présente certains inconvénients. L'antibiotique n'agira essentiellement qu'a l'endroit d'injection. En plus, d'autres endroits du tractus génital telles que la jonction utero-tubulaire fréquemment atteinte par l'infection ou les couches plus profondes de l'endomètre ne seront pas systématiquement exposées aux antibiotiques utilisés. L'administration locale d'antibiotiques peut contribuer à diminuer les moyens de défense de l'utérus en réduisant l'activité phagocytaire des polynucléaires .Le choix d'antibiotique tient compte les conditions physiopathologiques de l'utérus qui varient selon le stade de postpartum .Le caractère d'anaérobiose relative exclut l'utilisation des aminoglycosides (gentamicine , néomycine ...).Il est également reconnu que les sulfamides et le nitrofurazone sont inefficace en présence des lochies .Par contre les pénicillines sont très efficace contre les germes responsables de métrites .

Cependant dans le premier mois post partum , l'utérus contient des nombreuses bactéries dont certaines produisent des pénicillinases .Les tétracyclines sont les molécules les plus recommandées dans le traitement intra-utérin des endométrites et les métrites car elles sont active contre les germes à gram positif et gram négatif , et compris ceux qui produisent pénicillinase (**Hanzen, 1998**).

5.1.1.3 Choix du moment du traitement :

Le choix du moment d'un traitement curatif revêt une importance certaine. Il doit tenir compte du stade du postpartum et du cycle (**Meissonnier et Enriquez, 1998**). La précocité du

traitement trouve également sa justification dans le fait qu'un traitement réalisé avant le cinquantième jour postpartum réduit de moitié le risque de réforme de l'animal (**Beaudeau , 1994**).

5.1.2 Choix de l'agent antimicrobien :

5.1.2.1 Les antiseptiques :

L'utilisation des désinfectants (dérives iodes, chlores ou oxyquinol) est très répandue en Europe, en particulier la solution iodée de Lugol ou une solution de povidone iodée à 2%.

Les principaux intérêts de ces traitements résident dans leur cout et l'absence de temps d'attente dans le lait. Outre le fait que leur effet peut être inhibé par la présence de pus et de débris organiques, les solutions iodées doivent être utilisées avec précaution car elles sont très irritantes pour l'endomètre et diminuent l'activité phagocytaire pendant plusieurs jours (**Chastant –Maillard et al, 1998**).

Sa propriété bactéricide justifie son emploi dans les cas graves de métrites s'accompagnant d'écoulements purulents abondants.

5.1.2.2 Les antibiotiques :

Le choix de l'antibiotique dépendra du germe identifié. Le recours à un antibiotique à large spectre constitue une démarche logique dans le cas d'endométrites isolées ou sporadiques.

5.1.2.2.1 Un antibiotique adapté aux spécificités de l'infection utérine :

Un tel antibiotique doit observer les quatre qualités suivantes :

5.1.2.2.1.1 Un spectre d'activité adapté :

Des résistances ont été détectées chez les bactéries associées aux métrites (*A. pyogenes*, *Prevotella spp.* et *F. necrophorum*) vis-à-vis des tétracyclines, des aminosides, des pénicillines, des macrolides et des lincosamides. Parmi les céphalosporines, famille active sur les bactéries à Gram positifs et sur les bactéries anaérobies à Gram négatif la céfapirine présente les CMI (concentration minimale inhibitrice) 90 les plus faibles vis-à-vis ; d'*A. Pyogenes* et des autres germes isolés lors de métrite chronique (**Meissonnier et Enriquez, 1998**).

5.1.2.2.1.2 Une activité préservée dans l'utérus :

Le milieu utérin se caractérise par une faible pression partielle en oxygène (environ 40 mm Hg). Ces conditions d'anaérobiose relative ne sont pas favorables aux aminosides qui ont besoin d'oxygène pour pénétrer dans les bactéries ; leur activité est donc réduite dans le milieu utérin. L'activité antibiotique doit également être maintenue en présence de pus et de débris

organiques. Les sulfamides ne sont pas recommandés car leurs effets sont inhibés par la présence de débris cellulaires **(Meissonnier et Enriquez, 1998)**.

.5.1.2.2.1.3 Une concentration sur le site d'infection :

L'objectif du traitement est d'obtenir dans l'endomètre des concentrations d'antibiotiques supérieures aux CMI des principaux germes impliqués. De façon générale, cet objectif est atteint facilement par les antibiotiques administrés par voie locale : la flore pathogène est d'autant plus facilement détruite qu'elle est combattue localement **(Meissonnier et Enriquez, 1998)**.

5.2 Les substances hormonales :

L'activation des mécanismes de défense de l'utérus dépend étroitement de son état d'imprégnation hormonale. Nous avons vu que l'utérus est beaucoup plus sensible à l'infection lorsqu'il est soumis à une influence progestéronique qu'oestrogénique, l'absence d'imprégnation hormonale exerçant quant à elle un effet négatif moins important qu'une imprégnation progestéronique **(Lewis, 2004)**. Rappelons aussi qu'une reprise précoce de l'activité ovarienne après le vêlage favorise le pourcentage de gestation en première insémination. On recherche donc une imprégnation oestrogénique précoce de l'utérus **(Overton et al, 2003)**.

5.2.1 Les prostaglandines :

5.2.1.1 Essais cliniques :

Bien que largement répandue sur le terrain, le traitement est parfois jugé efficace pour la guérison clinique et les performances de reproduction. L'administration de PGF_{2α} pour le traitement des métrites chroniques ne donne pas de résultats univoques. Lorsque le traitement s'est révélé efficace, le taux de guérison et les performances de reproduction sont inférieures pour les femelles à écoulements purulents, c'est à dire à métrite grave. Les prostaglandines demeurent le traitement de choix du pyomètre. Une injection permettrait d'obtenir la guérison et une culture bactérienne négative chez 90% des vaches. Une seconde injection 7 à 14 jours plus tard est parfois nécessaire. Une fertilité normale est obtenue chez la majorité des patientes **(Drillich et al, 2005)**. Devant la diversité des résultats, certains auteurs ont réalisé une méta-analyse relative aux 10 principales publications faisant état de l'utilisation de prostaglandines au cours du postpartum. Ils ont étudié l'effet du traitement sur le pourcentage de gestation en première insémination chez 4052 vaches réparties en 24 essais

cliniques et sur l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante chez 2646 vaches réparties en 21 essais cliniques. Il en résulte qu'indépendamment de la présence ou non de complications génitales, l'injection de PGF2 α cours des quarante premiers jours du postpartum ne s'accompagne d'aucun effet significatif du taux de gestation en première insémination. Le traitement s'accompagne d'une réduction significative de l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante chez 54 % des vaches saines (réduction moyenne de 3,3 jours) et 59 % des vaches avec des complications génitales (réduction moyenne de 2,6 jours).

Les auteurs insistent sur l'intérêt d'une étude ultérieure plus spécifique de l'effet d'un traitement au moyen d'une prostaglandine en fonction de la nature du problème manifeste par les animaux, condition préalable *sine qua non* pour définir des critères de sélection des animaux susceptibles de faire l'objet de ce traitement (**Burton et al., 1995**).

5.2.1.2 Mécanisme de l'effet potentiel des pgf2 α :

Si leur activité lutéolytique est bien établie, leur action uréotonique reste plus controversée. En théorie, l'activité utérotonique qui se traduit par la contraction des muscles lisses du myomètre, pourrait conduire à la vidange utérine, voire à l'élimination des germes l'origine de l'infection. Bien que couramment admise, l'action utérotonique des prostaglandines en postpartum n'est pas clairement démontrée dans l'espèce bovine (**HIRSBRUNNER et al, 2003**).

L'effet lutéolytique des PGF2 α constitue la principale indication de leur utilisation en cas d'activité lutéale pour le traitement des infections utérines chez la vache. Utilisées en dose unique ou répétée à une semaine d'intervalle, en association ou non à un traitement anti-infectieux, leur efficacité a été à plusieurs reprises démontrée pour le traitement des infections utérines chroniques s'accompagnant d'une activité lutéale (**Drillich et al, 2005, Heuwieser et al, 2000**). Rappelons que la suppression du corps jaune s'accompagne d'une réduction du taux de progestérone et permet le retour en chaleurs et l'imprégnation oestrogénique qui développe les défenses immunitaires locales et stimule les flux sécrétoires et le tonus utérin (**Lewis et al, 1997**).

5.2.2 Les œstrogènes :

Bien que longtemps recommandés pour leurs effets utérotoniques (**Roberts, 1986**), l'œstradiol ou ses esters comme le benzoate ou le cypionate sont sans effet sur l'involution utérine ou les métrites aiguës (**Sheldon et al, 2003**). L'effet de stimulation de la synthèse endométriale de

PGF2 α en réponse à l'ocytocine implique une imprégnation progesteronique (**Robinson et al, 2001**). Il ne semble pas que le cypionate d'œstradiol soit de nature à augmenter l'effet uterotonique de l'ocytocine ou de la PGF2 α (**Burton et al, 1990**). Le recours aux œstrogènes serait également susceptible de stimuler les mécanismes de défense de l'utérus (**Cai et al, 1994**). Cependant, plusieurs expériences semblent remettre en question le rôle potentiel des œstrogènes sur la diapédèse et la chémotaxie. De même, les observations sont contradictoires en ce qui concerne l'activité phagocytaire des neutrophiles (**Subandario et al, 2000**).

Leur utilisation n'est cependant pas exempte de risques puisqu'elle peut s'accompagner de kystes ovariens, de salpingites, du fait sans doute de l'induction possible de contractions rétrogrades et d'ovarites (**Vynckier et al, 1990**).

5.2.3 L'ocytocine :

L'ocytocine est l'hormone dont l'effet sur le myomètre est le plus important (**Wu et al.1996**). L'injection d'1 UI induit une concentration plasmatique semblable à celle observée durant la traite. L'injection de 50 UI induit dans la minute une augmentation de la concentration qui demeure élevée durant 2 heures. L'absorption de l'ocytocine par le myomètre est lente et continue (**Macuhova et al, 2004**).

L'administration durant les deux jours précédant ou suivant l'œstrus de 2,5 UI d'ocytocine en IV induit dans les 30 à 50 secondes l'apparition de contractions myométriales qui se prolongent durant 80 minutes. En phase œstrale, l'effet se trouve augmenté, la PGE2 augmentant en effet l'affinité des récepteurs utérins à l'ocytocine (**Ruckebush et Bayard, 1975**).

Un effet spastique a été observé à la dose de 40 UI injectée au cours des trois premiers jours du postpartum. L'effet est d'environ 3 heures au cours des 48 premières heures et il est réduit de moitié durant les jours cinq et six (**Burton, 1986**). De ces observations, Frazer propose de traiter les vaches concernées au moyen de 20 UI d'ocytocine toutes les trois heures durant le deuxième et troisième jour du postpartum et au moyen de 30 UI toutes les deux heures à partir du quatrième jour du postpartum (**Farzer, 2005**).

6. Prophylaxie :

La prophylaxie repose sur des mesures médicales et sanitaires :

6.1 Prophylaxie médicale :

La stimulation des défenses immunitaires de l'utérus et la prévention des non-délivrances voire des retards d'involution utérine seraient particulièrement intéressantes. La stimulation des défenses locales peut se faire par vaccination. Cependant l'utilisation d'auto-vaccins préparés à partir des germes isolés dans la lumière utérine donne des résultats médiocres en raison de la difficulté de stimuler la production des IgA **(Bencharif et Tainturier ,2003)**.

Pour améliorer les performances de reproduction, l'administration de PGF2 α au cours du postpartum est préconisée. Ainsi, une injection de PGF2 α réalisée dans l'heure suivant le vêlage diminuerait de manière significative la fréquence des retentions placentaires, considérées comme un facteur de haut risque pour le développement d'infections utérines **(Bencharif et Tainturier, 2000)**.

Chez ces vaches qui ne se délivrent pas, on conseille d'injecter 24 heures après le vêlage et quinze jours plus tard une prostaglandine F2 α . Soulignons toutefois que cette technique de prophylaxie concerne le troupeau et qu'elle ne donnera des résultats intéressants que si la fréquence des métrites est très élevée. En revanche, sur le plan individuel, un dépistage systématique à trente jours postpartum des retards d'involution utérine doit être effectué. **(Bencharif et Tainturier, 2003)**.

6.2 Prophylaxie sanitaire :

L'alimentation joue un rôle essentiel dans la prophylaxie des métrites. En effet, elle doit être suffisante et équilibrée pendant les phases de tarissement comme celle de l'entrée en lactation .La ration doit être correctement dosée en énergie, azote, calcium, sélénium, vitamine E et vitamine A. Il a été démontré qu'un traitement à base de vitamine B12 et de phosphore permettait de prévenir d'éventuelles complications hépatiques à l'origine de métrite chez la vache **(Hartel, 1973 cite par Watellier, 2010)**. De même, Trinder à démontre qu'un traitement à base de sélénium et de la vitamine E permet de réduire le pourcentage de rétention placentaire et donc de facteurs prédisposant d'endométrite. La quantité nécessaire dans l'alimentation pour éviter les retentions placentaires serait de 0,055 ppm **(Trinder et al., 1969)**.

Il convient ensuite de limiter les sources de germes et les modes de transmission.

6.2.1 Limitation des sources de germes :

Il faut diminuer le nombre de malades mais aussi agir sur l'environnement. Il faut ainsi prendre en compte la conception des bâtiments, avec une maternité et une infirmerie, pour éviter toute dissémination des germes responsables de métrites. De plus, les locaux doivent être adaptés au type d'élevage, que ce soit en stabulation libre ou entravée.

6.2.2 Limitation de la transmission des germes :

Il faut limiter les facteurs de transmission en respectant au maximum les mesures d'hygiène lors du vêlage qui doit se dérouler dans une maternité. De plus, il faut aussi veiller à l'hygiène manipulations et du matériel en appliquant des règles strictes d'asepsie lors des interventions gynécologiques que ce soit la délivrance manuelle ou l'examen vaginoscopique. La prévention des métrites passe également par une bonne hygiène de la mise bas. Il est important de veiller à l'état de propreté du local de vêlage, à l'hygiène des mains de l'opérateur (utilisation de gants préférable), au nettoyage et à la désinfection de la vulve, du matériel utilisé de l'opérateur (vêreuse et cordes de vêlage) et de ses mains notamment (**Emprum, www.gds38.asso.fr**) car c'est pendant cette opération que se produisent les infections surtout qu'à cette période du postpartum, la béance du col favorise l'envahissement et la contamination du tractus génital femelle par les bactéries de l'environnement. Enfin, il est important de limiter les manœuvres obstétricales brutales ou hasardeuses de l'éleveur pour éviter une contamination bactérienne de la cavité utérine ou un traumatisme de la muqueuse (**Watellier, 2010**).

