



Institut des Sciences  
Vétérinaires- Blida



Université Saad  
Dahlab-Blida 1-

Projet de fin d'études en vue de l'obtention du

## Diplôme de Docteur Vétérinaire

### Thème

***Contribution à l'étude des mérites chez  
bovins laitiers « une enquête »***

***Région de TABLAT***

Présenté par :

**FERDI WISSAM**

**KARROUCHE SAMIR**

Devant le jury :	Nom	Grade	
	Etablissement		
<b>Président :</b>	DJOUDI. M	MAA	ISV Blida
<b>Examineur :</b>	BELALA. R	MCB	ISV Blida
<b>Promoteur :</b>	YAHIMI. A	MCB	ISV Blida

**Année universitaire : 2017/2018**

## SOMMAIRE :

SOMMAIRE :	1
1. INTRODUCTION :	4
1. La structure de l'utérus :	5
1.2 Endomètre :	6
1.3. MUQUEUSE CERVICALE :	7
1. Définition.....	9
2. Les Différentes formes de métrites.....	9
2.1 Métrites aigue :	10
2.2 – Métrites chroniques :	11
3. Diagnostic des métrites :	14
3.1 L'anamnèse :	14
3.2 L'examen général :	15
3.3 La palpation transrectale :	15
3.4 L'examen vaginal :	15
3.5 Les prélèvements bactériologiques :	16
3.6 L'examen anatomopathologique :	16
3.7 L'échographie :	17
4. Agent responsables des métrites :	17
4.1 Les facteurs déterminants :	17
4.2 Les facteur prédisposant :	18
4.2.1 Facteurs liés à l'animal :	18
4.2.1.1. Influence du rang de vêlage :	18
4.2.1.2 Fécondité antérieure et antécédents pathologiques :	18
4.2.1.3 Déséquilibres hormonaux et reprise de l'activité cyclique après le part :	18
4.2.2 - Facteurs liés au part :	19

4.2.4.2 L'alimentation :	20
4.2.4.2.1- les protéines :	20
4.2.4.2.2 Les vitamines :	20
4.2.4.3. L'HYGIENE :	22
5-traitement des métrites :	22
5.1 LES ANTIBIOTIQUES :	23
5.1.1 L OXYTETRACYCLINE :	23
5.2 LES HORMONES :	25
5.2.1 LES PROSTAGLANDINES :	25
5.3 LES ANTI INFLAMMATOIRES :	26
5.3.1 LA FLUNIXINE MEGLUMINE :	27
Chapitre 03	29
1.Impact des métrites sur la reproduction	29
1.2Trois facteurs de risques infectieux :	30
1.2.1L'hygiène du vêlage et les délivrances manuelles :	30
1.2.2La préparation de la vache au vêlage :	30
6.2.3Les maladies métaboliques :	30
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :	33

## 1. INTRODUCTION :

Il est évident que la pathologie utérine occupe une place majeure au cours du post partum chez la vache ; elle affecte les performances de la reproduction ; elle retarde l'involution utérine, augmente l'intervalle vêlage-vêlage. Les métrites touchant à l'ordre de 36.5% les vaches en période du post partum.

Parmi ces infections utérines, nous citerons entre autre, les métrites, qui seront à l'origine d'infécondité, de stérilité voir même de la réforme prématurée de la vache, ce qui touche sérieusement la rentabilité économique l'exploitation.

En fait, la multiplicité des facteurs intrinsèques et extrinsèques de ces infections montre clairement qu'elles sont l'expression clinique d'une défaillance immunitaire de l'appareil génital face à des traumatismes, des déséquilibres métaboliques et nutritionnels d'une part, à des erreurs de conduite alimentaire ou d'hygiène d'autre part. La conséquence majeure de ces infections utérine à un impact négatif sur les performances de reproduction, d'où l'intérêt d'un contrôle d'involution, pratiqué autour de 30 jours postpartum, qui permet principalement de diagnostiquer les métrites chroniques.

Dans cette étude, nous nous proposons de présenter les principales connaissances disponibles sur les métrites et les différents protocoles des traitements.

## Chapitre 1 :

### ANATOMIE DE L'APPAREIL GENITAL DE LA VACHE :

#### 1. Introduction :

Le tractus génital femelle dérive à partir d'un tissu identique de l'embryon, il est suspendu dans la cavité pelvienne et comprend la vulve le vagin, l'utérus les trompes de Fallope, les ovaires et des structures de soutien (Ball et Peters, 2004).

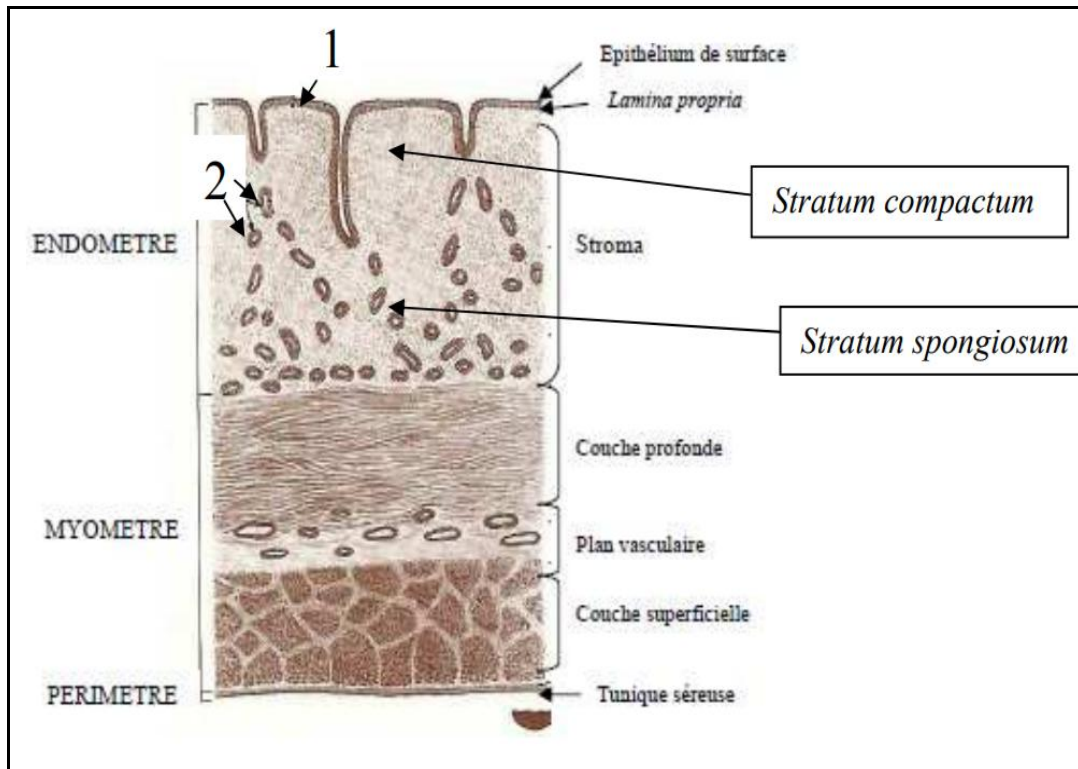


**Figure n°01** : l'appareil génital de la vache (Hanzen)

#### 1. La structure de l'utérus :

La structure de l'utérus se décrit en trois couches :

- Une couche séreuse : l'adventice
- Une couche musculuse : le myomètre
- Une couche muqueuse : l'endomètre



**Figure n°02** : Aspect histologique de l'utérus non gravidique de la vache (Pavaux, 1981)

### 1.2 Endomètre :

Le terme endomètre désigne la muqueuse qui tapisse le corps et les cornes utérines.

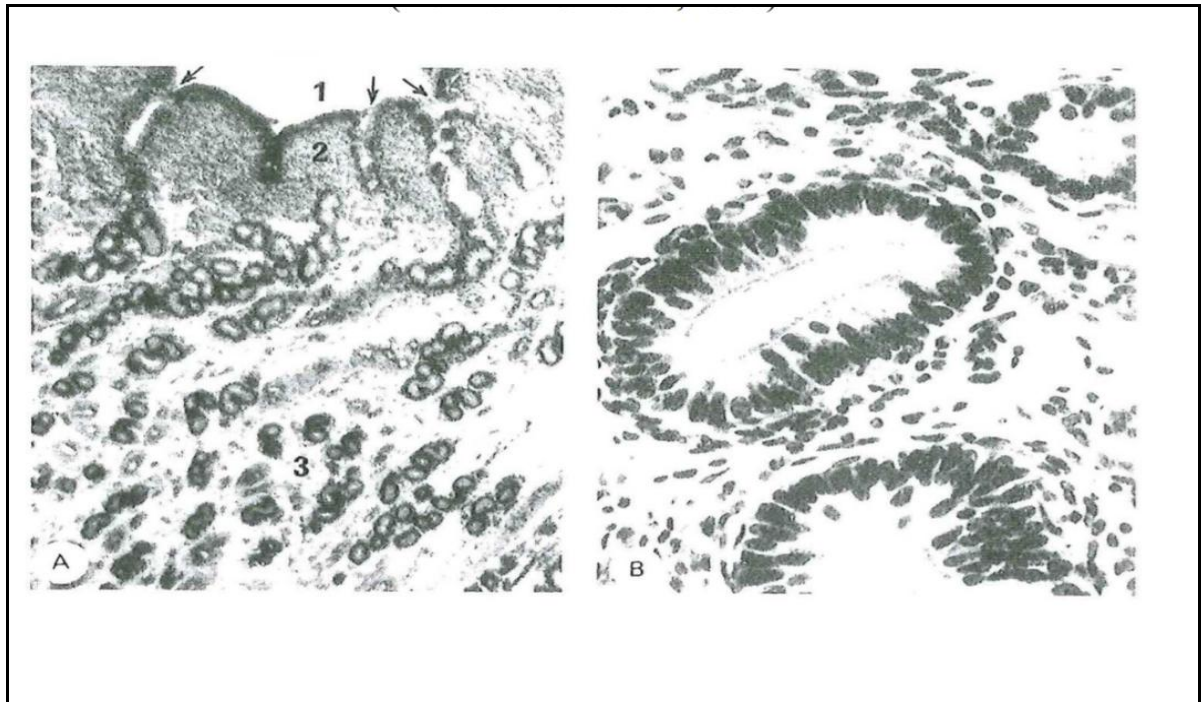
Cette muqueuse comporte un épithélium de surface et un stroma, séparés par une mince membrane basal, lamina propria.

L'épithélium est colonnaire, en général simple, et comporte 2 types de cellules irrégulièrement mêlées : des cellules ciliées et des cellules non ciliées de types sécrétoire.

Il y a dans la propria des tubes glandulaires, et l'ensemble présente de large variation au cour de cycle sexuels.

Le stroma représente la majeure partie de l'endomètre. Le stroma est formé d'un conjonctif lâche très riche en cellule dans sa partie superficielle, et chargé en fibres de collagène dans sa profondeur (BARONE 1990).

Il comprend trois éléments principaux : des fibres de collagène, des cellules en provenance du sang et des glandes utérines. Ces glandes sont tubulaires, bordées par épithélium simple en continuité avec l'épithélium de surface mais dont les cellules ont une activité sécrétrice (Derivaux, 1981).



**Figure n°03** : Endomètre de vache (Dellmann et Eurell, 1998)

:

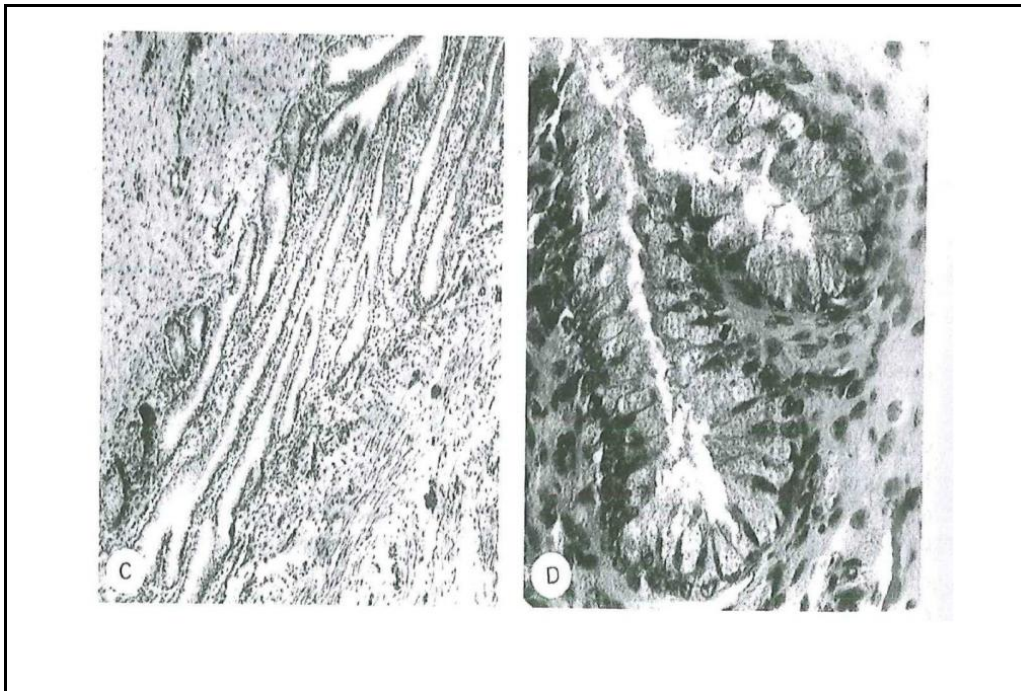
1 : lumière utérine, les flèches montrent l'embouchure des glandes. 2 : stratum compactum ;  
3 : stratum spongiosum.

B-Glandes utérines de vache (grossissement 320) (Dellmann et Eurell, 1998)

### 1.3. Muqueuse Cervicale :

Cette muqueuse est plus mince que celle de l'endomètre proprement dit, et elle est dépourvue de glandes. Les plis longitudinaux de la muqueuse sont subdivisés finement et leur paroi délimite des dépressions irrégulières, larges et plus ou moins profondes, où s'accumule le mucus qui est sécrété par toutes les parties de l'épithélium.

L'épithélium comprend seulement un petit nombre de cellules ciliées. Le stroma est dense, moins riche en cellule mais pourvue de nombreuses fibres de collagène qui lui donnent sa consistance (Dellmann et Eurell, 1998).



**Figure n°04** : C-plies de la muqueuse cervicale d'une vache (grossissement 30)

D-Muqueuse cervicale de la vache (grossissement 320)

(Dellmann et Eurell, 1998)

L'épithélium cervical se raccorde de façon brusque à celui de vagin pavimenteux et stratifiés au niveau de l'ostium externe de l'utérus (Barone 1990).

Les caractères du col et de l'utérus étant différents aussi bien anatomiquement que sur le plan histologique, il est intéressant d'étudier leurs comportements respectifs lors des postpartum ou selon les phases de cycle œstral (Barone1990).

#### A.3 Cytologie comparée :

L'examen cytologique du corps utérin est devenu la technique de référence pour l'évaluation de la santé génitale de la vache depuis 2004 (kasimanickam et al.2004).

Cet examen est pour l'instant réservé aux études expérimental et ne fait pas parti de l'arsenal diagnostique sur le terrain. Les éléments observables sont identiques sur les frottis endométriaux et cervicaux.



## Chapitre 02 :

### LES METRITES :

#### 1. Définition :

Les infections utérines peuvent se définir selon plusieurs critères tels la localisation histologique, le délai d'apparition, les signes histologiques, les symptômes engendrés et leur gravité ou encore le germe responsable.

Qualifiées habituellement d'endométrites ou de métrites dans les cas les plus graves, cette pathologie chez la vache laitière, a une fréquence comprise entre 2.5 et 36.5%. L'apparition des endométrites est conditionnée par l'état plus ou moins actif des mécanismes de défense de l'utérus (Hanzen 2003).

Le terme de métrite s'emploie pour désigner une atteinte de l'ensemble de la paroi utérine (Lewis1997, Dumoulin, 2004).

Celui de péri métrite désigne une atteinte plus spécifique de la séreuse et celui de paramétrite celle des ligaments suspenseurs (Bondurant, 1999 Kennedy et Miller 1993, 2006).

#### 2. Les Différentes formes de métrites :

La prise en considération du délai d'apparition permet de distinguer la métrite primaire au cours des trois premières semaines du postpartum, la métrite secondaire entre le vingt-et unième et le soixantième jour suivant le vêlage et la métrite tertiaire après le deuxième mois du post partum. (Dohoo et al 1983 cité par Watellier, 2010).

Certains auteurs dans le même contexte distinguent la métrite du post partum immédiat, intermédiaire et post ovulatoire. (Olson, 1986 cité par Watellier, 2010).

D'autres auteurs encore distinguent l'endométrite aiguë se manifestent par des écoulements putrides résultant entre le cinquième et le quatorzième jour du post partum de la présence de germes tels *Arcanobacterpyogenes* ou d'E. Coli et l'endométrite subaigüe – chronique après le quatorzième jour du postpartum. (Dohmen et al 1995 cité par Watellier, 2010).

Le plus souvent on distingue quatre types de métrites sur base des délais d'apparition par rapport au vêlage et les symptômes clinique généraux et / ou locaux dont elles peuvent

s'accompagner : la métrite aigue, la métrite chronique du 1<sup>er</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> degré (Hanzen 2003).

### 2.1 Métrites aigue :

Elle se définit comme une infection utérine se manifestant au cours des 21 premiers jours du post partum. Encore appelé lochiomètre, métrite septicémique, métrite toxique, elle fait le plus souvent mais pas nécessairement suite à une rétention placentaire ou a un accouchement dystocique et se traduit habituellement par des symptômes généraux plus ou moins importants tels une perte d'appétit, une diminution de la production laitière, le maintien ou l'augmentation de la température au-dessus de 39.5°C. De l'acétonémie, des arthrites, un état de déshydratation. Mais également des symptômes locaux. L'écoulement brunâtre au début, devient nettement purulent blanc jaunâtre, épais et malodorant voire couleur de pus en cas de métrite gangreneuse. Rarement discret, il attire très vite l'attention de l'éleveur car il souille la région génitale et s'accumule en flaques en arrière de la vache. Le frémus de l'artère utérine persiste le plus souvent jusqu'à l'expulsion du placenta. L'utérus involue lentement, reste distendu pendant plusieurs jours voire semaines. Dans certaines exploitations, les endométrites aiguës revêtent un caractère enzootique, ce qui en aggrave nettement le pronostic. La connotation gangreneuse de l'endométrite est plus souvent observée en cas de présence de clostridium perfringens. Ce type d'endométrite se distingue essentiellement par de l'hyperthermie (39.5°C). Une odeur fétides des écoulements et son délai précoce d'apparition après le vêlage (4 à 21 jours). (FOLD et AL 2006. PAISLEY et AL 1986, Hussain.1989 Hussain et Daniel ,1991 Lewis1997, Dohmen et AL 2000 ; Sheldon et Dobson, Sheldon et AL ,2006 cité par Raymonde, 2003).



**Figure n°05** : Rétention placentaire (Raymonde).



**Figure n°06** : Mérite aigue (écoulement brunâtre)

## 2.2 – Métrites chroniques :

Les métrites chroniques ou endométrites par opposition aux métrites puerpérales, sont les plus importantes pour les spécialistes de la reproduction, car pouvant engendrer le plus de dégâts utérins, ne provoquant pas de symptômes généraux. (Leblanc et AL 2002 ; Sheldon Noakes, 1998 cité par Raymonde 2003).

Elles apparaissent à partir de la troisième semaine après le part. L'involution utérine et cervicale est ou non complète(Reference). L'état inflammatoire de l'utérus se caractérise par un œdème, une congestion de la muqueuse et une importante infiltration leucocytaire. On peut observer la présence ou l'absence d'un contenu anormal (mucopurulent ou purulent) de la cavité utérine sur une coupe anatomopathologique, on peut observer des zones glandulaires, une infiltration de l'épithélium superficiel, une dilatation ou une hypoplasie des glandes et de la fibrose péri glandulaire. Elle peut être secondaire à une métrite puerpérale ou la conséquence directe d'une contamination ascendante du tractus génital par les bactéries de l'environnement. L'absence de manifestations générales implique le recours à des méthodes diagnostiques telle la palpation du tractus génital (Studer et Morrow 1978 cité par Raymonde 2003).

L'examen vaginal (Leblanc et Al 2002 ; Miller et AL 1980 cité par Raymonde 2003),

L'examen bactériologique d'un prélèvement utérin (Bretzalft, 1987 cité par Raymonde 2003), l'examen anatomopathologique d'une biopsie utérine (Bonnett et al ,1991 cité par Raymonde, 2003) ou l'examen cytologique d'un prélèvement utérin. (Gilbert et al ; 1998)

La principale manifestation de la métrite chronique est son effet délétère sur la fertilité et la fécondité des vaches infectées. Elle prolonge l'intervalle vêlage-vêlage de trente-deux jours. (ERB et al ,1981 a et b ; Borsberry ; 1989 ; Gilbert ; 1992).

L'intervalle vêlage-première IA est prolongé de sept jours, le taux de réussite à la première IA réduit de 15 % à 30 % et l'intervalle vêlage-IA fécondante augmente de quinze à vingt jours. (Le Blanc, 2002 ; Fournier et Maillard, 2006).

Enfin les vaches ont 1.7 à 2 fois plus de risque d'être réformées pour cause d'infécondité (Le blanc et al, 2002).

Quatre degrés de gravité peuvent être distingués (Lohuis 1994) :

- Pour le premier degré, un écoulement contenant des flocons de pus ne peut être observé qu'au moment des chaleurs, macroscopiquement, l'utérus est normal.

- le second se caractérise par la présence d'un écoulement mucopurulent faible, mais quasiment permanent, l'utérus est également pratiquement normal ou peu modifié.

En ce qui concerne le premier et le deuxième degré, il n'y a généralement pas de modification de la durée du cycle.

- un écoulement purulent caractérise le troisième degré. Le pus est abondant et quasiment permanent ; il stagne dans le vagin et est éliminé à la faveur d'une miction ou du décubitus, l'utérus est alors augmenté de volume. A ce stade, le cycle œstral est souvent irrégulier, avec allongement de l'inter œstrus.

- le dernier n'est en fait qu'une forme particulière du troisième degré, il est aussi appelé pyomètre, une accumulation de pus se produit dans la cavité utérine et les écoulements ne se font que par intermittence. La vache ne présente alors plus de chaleurs et un corps jaune persiste sur l'un des ovaires. (Arthur, 1975 cité par Hanzen ,2009).



**Figure n°07** : Métrite chronique écoulement purulent 3<sup>ème</sup> degrés (Hanzen)

Tableau n° 02 : classification des endométrites (Chaffaux et al, 1991)

Degré de l'endométrite	Etat de la vulve et du vagin	Etat du col	Nature des écoulements	Etat des cornes utérines
<b>Degré 1</b>	Roses pâles	Roses pâles	Mucus et filament de pus	Symétriques
<b>Degré 2</b>	Roses pâles ou légère congestion	congestion	Mucus épais et pus jaunâtre en grande quantité	Légère asymétrie en augmentation de la consistance
<b>Degré 3</b>	congestion	Congestion et col ouvert	Pus en nature et en grande	Asymétrie nette

### 3. Diagnostic des métrites :

Au nombre des méthodes de diagnostic de ces différentes métrites, on peut relever l'anamnèse, l'examen général, la palpation rectale, l'examen vaginal (manuel, au moyen d'un vaginoscope ou du métrichéck), les examens bactériologiques, anatomopathologiques, cytologiques, biochimiques ou encore échographiques.

Il n'existe pas de méthode de référence pour le diagnostic des métrites. Plusieurs techniques sont utilisées seules ou en association.

#### 3.1 L'anamnèse :

Il est indispensable de recueillir les commémoratifs de l'animal avant de réaliser des explorations complémentaires. Il faut questionner l'éleveur sur le 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 aiguës, cétooses et hypocalcémies.

Ces informations constituent déjà un indicateur du risque probable pour une vache de contracter une infection utérine tardive (Studer et Morrow, 1978 ; Lewis, 1997 Han et Kim cités par Deguillaume, 2007). Elles sont d'ailleurs largement utilisées dans les différents protocoles expérimentaux concernant le post partum. Spécifique (90 %), la méthode est

cependant peu sensible (37%) et a donc une faible valeur diagnostic (Le Blanc et al, 2002 cité par Wattelier, 2010)

### 3.2 L'examen général :

Tout aussi important que le recueil des commémoratifs, l'examen général se composera de la prise des fréquences respiratoires et cardiaques, de l'examen des muqueuses, de l'évaluation du comportement, de l'appétit, de la présence de boiteries de la santé mammaire, de l'état corporel, de la présence d'écoulements anormaux.

L'état générale de l'animal n'est pas altéré 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 post partum. (Scott et al ,2006 cité par Watellier ,2010).

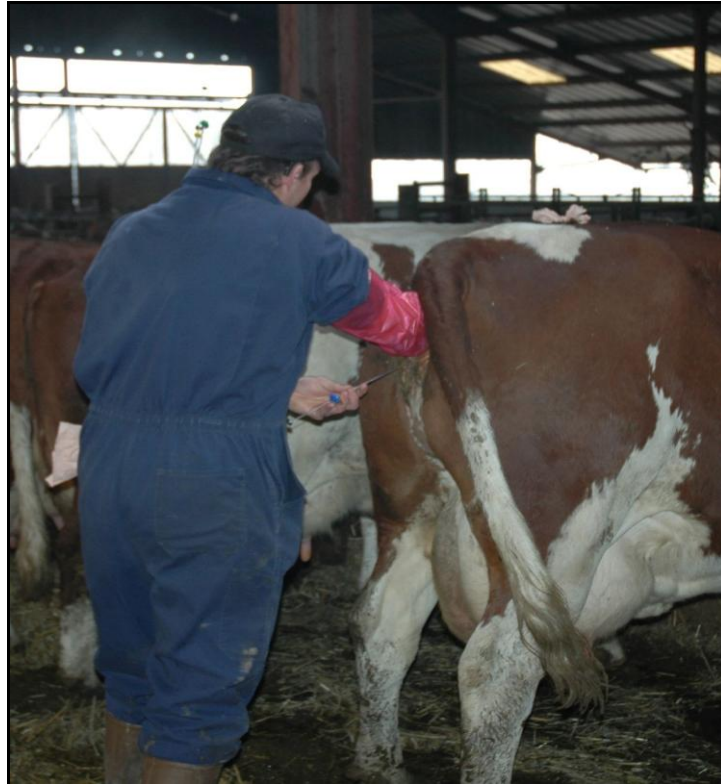
Un examen général révélant une quelconque anomalie doit donc orienter vers une autre affection que celle de métrite chronique et doit être complété par des examens complémentaires orientés et raisonnés.

### 3.3 La palpation transrectale :

Le diagnostic d'infection utérine repose alors sur la taille et la consistance des cornes utérines et ne permet donc pas la détection des métrites de premier et deuxième degré. L'identification d'une métrite ne se fait alors que dans 22 % des cas. (Hanzen et al, 1996).

### 3.4 L'examen vaginal :

Cet examen se fait au moyen d'un moyen d'un vaginoscope, ce qui permet d'observer la glaire cervicale et vaginale in situ. L'efficacité est bien supérieure à celle de la palpation transrectale puisque l'identification de germes est positive dans 64% des cas d'écoulement mucopurulent et dans 74% des cas d'écoulement purulents selon l'étude réalisée par Hanzen et al(1996). Estiment que deux examens négatifs successifs par vaginoscopie associés à une taille normale de l'utérus sont suffisants pour estimer que l'utérus est sain. Les endométrites cliniques sont diagnostiquées à partir des sécrétions vaginales mélangées à du pus. La queue et la vulve de la vache ainsi que le sol sont examinés en premier lieu. Seuls 20 % des animaux présentent des écoulements extérieurs. 65 % des vaches atteintes d'endométrites chronique n'ont aucun antécédent particulier. (Cité par Raymonde ,2003).



**Figure n°08** : Examen vaginal

### 3.5 Les prélèvements bactériologiques :

Ils doivent être réservés aux cas de métrites enzootiques dans un élevage, c'est-à-dire lorsque plus de 25% des animaux sont atteints (Thibier et Stefann ,1985 cité par RAYMONDE, 2003) ou lors de résistance aux traitements classiques. Dans ce cas, bien souvent un germe est retrouvé de façon prédominante dans le prélèvement, néanmoins plusieurs germes peuvent être trouvés au sein d'une même exploitation. (David et Bonnier, 1987 cité par Raymonde, 2003).

### 3.6 L'examen anatomopathologique :

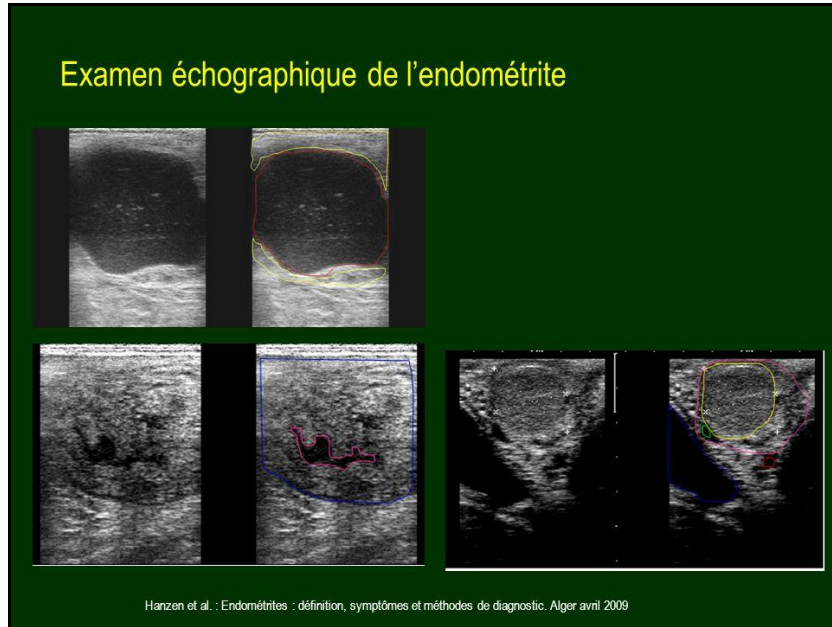
L'examen anatomopathologique implique la réalisation d'un prélèvement au moyen d'une pince à biopsie utérine. La méthode est identique à celle du prélèvement en vue de réaliser un examen bactériologique.

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. (De bois et Mansrecker ,1986 cité par Watellier, 2010).



### 3.7 L'échographie :

L'échographie est couramment utilisée actuellement 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.



**Figure n°09** : Examen échographique d'une métrite (Hanzen et al, 2009)

### 4. Agent responsables des métrites :

Un vêlage difficile, une rétention placentaire, des lésions inflammatoires, des déchirures vaginales ou des lésions utérines sont des facteurs déclenchant des métrites. Le point de départ des métrites est rarement d'origine infectieuse, mais les surinfections bactériennes sont la règle.

#### 4.1 Les facteurs déterminants :

De nombreuses études ont été consacrées à l'étude de la flore bactérienne du tractus génital au cours de post-partum. Les germes identifiés sont classiquement reconnus comme étant les facteurs déterminants responsables des infections utérines.

Spécifique ou non du tractus génital, ils sont de nature bactérienne ou virale.

## 4.2 Les facteur prédisposant :

### 4.2.1 Facteurs liés à l'animal :

#### 4.2.1.1. Influence du rang de vêlage :

Selon les auteurs, les avis sont partagés à ce sujet. Francoz observe un taux supérieur de métrites chez les primipares que chez les multipares (Francoz, 1970 cité par Watellier, 2010) alors que Ben David observa l'inverse. L'involution utérine chez les primipares est plus rapide que chez les multipares. A l'opposé, les vaches ayant déjà vêlé ont été plus souvent en contact avec des bactéries et ont présenté un état d'immunité supérieur à celui des génisses ; chez celles-ci, l'absence d'immunité annule sans doute l'effet bénéfique d'une involution rapide. De plus, rappelons que les vêlages chez les primipares sont souvent plus difficiles que chez les multipares, ce qui les prédisposerait aux infections.

Enfin, chez les multipares plus âgées, on remarque des retards d'involution utérine plus fréquents et donc un taux de métrites plus élevées. (cité par Watellier, 2010).

#### 4.2.1.2 Fécondité antérieure et antécédents pathologiques :

Les femelles ayant déjà présenté un retard à l'expulsion des enveloppes sont plus sujettes à l'infection que les autres. Une infection bactérienne latente ou une infestation parasitaire massive, sans influence apparente sur la fécondité, est favorable à la multiplication des bactéries dans l'utérus après le part. On a pu aussi noter la sensibilité particulière des vaches atteintes de brucellose latente (Badinand, 1975 cité par Hanzen, 2009).

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

SERIEYS, en 1997, a noté que la persistance d'une concentration élevée de progestérone, en raison d'un corps jaune favorise les endométrites. Il semble s'instaurer un cercle vicieux avec au départ un défaut de synthèse de  $\text{PGF}_2\alpha$  par l'utérus qui facilite la persistance du corps jaune. Par conséquent, la diminution des défenses doublées d'un manque de tonicité de l'utérus facilitent l'inflammation de la muqueuse utérine puis les infections. En outre, la reprise de l'activité ovarienne n'est effective qu'après l'involution plus ou moins complète de l'utérus. Il est important de rappeler qu'une ovulation précoce implique une forte sécrétion de  $\text{PGF}_2\alpha$  et donc une involution utérine plus rapide. Par conséquent, les vaches rapidement cyclées après vêlage sont moins souvent atteintes d'endométrite. (Serieys, 1997)

#### 4.2.2 - Facteurs liés au part :

##### 4.2.2.1- Type de vêlage :

Un accouchement dystocique joue un rôle important dans l'apparition des affections utérines

##### 4.2.2.2- Saison de 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 comparé à ceux enregistrés durant les mois de décembre et février. (Hanzen, 1994)

La saison du vêlage est sans effet dans l'élevage allaitant (Hanzen et al ,1994).

#### 4.2.3 Facteurs liés au produit :

##### 4.2.3.1- Naissance gémellaires :

La gémellité est reconnue comme étant une des causes de non délivrance. La naissance de veaux jumeaux augmente le risque de la métrite.

##### 4.2.3.2- Etat de santé du produit :

D'après Badinand et Martusfels, il apparait que les veaux mort-nés dans les 24 heures post partum influencent négativement le processus de délivrance et favorisent l'apparition d'une endométrite.

#### 4.2.4 - facteurs liés à l'alimentation et l'environnement :

##### 4.2.4.1- L'état corporel :

L'état corporel au vêlage conditionne la fréquence des vêlages difficiles qui sont plus nombreux chez les vaches maigres ou grosses que chez les vaches dont l'état corporel est jugé satisfaisant.

Des réserves adipeuses trop importantes au moment du vêlage exposent la vache à des troubles multiples, en particulier génitaux, parmi lesquels on retrouve un allongement de la gestation et une inertie utérine au moment du vêlage, des vêlages difficiles ou encore des retentions placentaires plus fréquentes (Markusfeld, 1997)

L'état corporel lors du vêlage de même que son excès, favorise l'apparition des infections utérines.

#### 4.2.4.2 L'alimentation :

La reproduction normale est conditionnée par de nombreux facteurs dont certains d'origine alimentaire, n'ont été mis en évidence que récemment ; pourtant, il existait une preuve éclatante de l'importance de l'alimentation dans les phénomènes sexuels. La sous-alimentation retarde la puberté et peut entraîner chez la femelle fécondée des troubles pathologiques du fœtus : mort, avortement et malformations. Par contre, l'excès d'engraissement est également nuisible au reproducteur et la fécondité des deux sexes diminuée. (Crapelet ,1952).

La sous-alimentation (Steffan ,1987) de même que la suralimentation (Markusfeld ,1984 MAREE, 1986) sont représentées comme facteurs de risque des métrites (Marre, 1986). Ainsi, un excès ou un déficit azoté pendant la période de tarissement, associé à un déficit énergétique sont des facteurs favorisants. Il faut également prêter attention à l'équilibre minéral et éviter les carences en vitamines et oligo-éléments (cité par Emprun, [www.gds38.asso.fr](http://www.gds38.asso.fr)).

##### 4.2.4.2.1- les protéines :

Les carences en protéines réduisent nettement le nombre de phagocytes et leur mobilité en direction des antigènes. (Bencherif et Tainturier, 2003).

Ces carences provoquent aussi la baisse de la réaction anticorps, leur synthèse nécessitant tous les acides aminés et plus particulièrement la lysine, le tryptophane, la thréonine et la leucine. (Badinand, 1975).

Les protéines sont donc indispensables en quantité mais surtout en qualité, au métabolisme de l'involution utérine et aux mécanismes de défense de l'utérus.

##### 4.2.4.2.2 Les vitamines :

Vitamine A est indispensable à l'intégrité des épithéliums et son absence entraîne la kératinisation de ces derniers. Cette vitamine agit aussi sur les réactions de l'utérus de l'utérus aux infections. En effet une carence diminue de façon très nette l'activité du macrophage : leur nombre n'est pas modifier mais ils se déplacent plus lentement. (Badinand ,1975 Cité par Watellier ,2010).

Elle est aussi nécessaire à la constitution du lysosome et du complément.

En revanche, il est établi que l'amélioration des niveaux sanguins en vitamine E et en rétinol fait chuter le nombre de mammites et de métrites en début de lactation (Leblanc, 2004 cité par Watellier, 2010).

Les vitamines B et C sont utiles à la synthèse des anticorps. La vitamine E intervient dans les mécanismes de défense de l'utérus, notamment contre le stress oxydant qui intervient lors des processus inflammatoires. Elle joue alors le rôle d'antioxydant en captant les radicaux libres initiant les réactions de peroxydation des lipides, et protège donc les membranes de l'agression provoqué par cette oxydation (Ducreux, 2003).

#### 4.2.4.2.3. Les minéraux et les oligo-éléments :

Une carence en magnésium affecte la phagocytose puisque celui-ci intervient au niveau de la disponibilité des phagocytes et des enzymes de digestion des bactéries ; il est donc indispensable à l'opsonisation (Badinand, 1975 cité par Watellier, 2010).

De plus, son absence crée un retard de l'involution utérine par ralentissement de la résorption du collagène (Mayer, 1978).

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

Un excès de calcium peut aussi être néfaste de manière indirecte, par chélation de certains éléments importants comme le manganèse, le zinc, l'iode ou le magnésium (Mayer, 1978 Coche et al, 1987 cité par Watellier, 2010).

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 cité par Watellier, 2010).

Le zinc, le cuivre le sélénium et l'iode ont une influence sur les rétentions, placentaires et sur la phagocytose.

Les éléments de la ration les plus importants semblent être les protéines, les vitamines, la vitamine A surtout, les macros élément comme le calcium et le magnésium. Rappelons que la ration forme un tout et que l'absence ou l'excès d'un seul de ces composants modifie le métabolisme des autres.

L'équilibre nutritionnel a donc à la fois une influence sur l'intégrité des organes de la reproduction (endomètre, pyomètre) mais aussi sur les réactions de l'utérus à l'infection (phagocytose, immunité humorale).

#### 4.2.4.3. L'HYGIENE :

Le moment de vêlage est une étape qui permet aux microbes de migrer vers l'utérus. car le col est ouvert. Les conditions de vêlage sont parmi les facteurs les plus importants. L'amélioration des conditions d'hygiène sont les meilleurs remèdes pour éviter l'apparition des métrites. (Dudouet, 2004)

On peut ainsi voir que les métrites, comme bien d'autre pathologie, à une étiologie multifactorielle. Elle traduit un état de déséquilibre entre d'une part des facteurs de défenses de l'utérus et d'autre part de facteurs d'agression, qu'ils soient de nature prédisposant ou déterminante. La gravité des conséquences de l'endométrite dépendra alors de ces facteurs prédisposant et déterminant.

#### 5-traitement des métrites :

L'objectif de traitement est l'amélioration des performances de reproduction. (Feldmann et al, 2005 cité par Troitzky, 2010).

Il est palpable que l'efficacité du traitement passe par l'élimination des germes et la suppression du processus inflammatoire .donc l'obtention d'une guérison clinique. (Sheldon et al ,2006 cité par Troitzky, 2010).

Il est difficile de proposer un protocole général de traitement des métrites tant les opinions sur ce sujet divergent. Malgré l'augmentation sans cesse croissante du nombre de substances anti-infectieuse ou hormonales utilisées dans le traitement des infections utérines. Forces est de constater que les avis divergent quant à l'efficacité voir l'utilité des divers traitements potentiels des infections utérines.

Dans ce volet, nous allons évoquer seulement les molécules utilisées dans notre protocole thérapeutique à savoir l'oxytétracycline appartenant à la classe des antibiotiques, la prostaglandine F2a : hormones et la fluixineméglumine : anti inflammatoires.

## 5.1 LES ANTIBIOTIQUES :

Le but d'antibiothérapie est d'assurer une guérison clinique, et de garantir

L'élimination des bactéries à l'origine de l'affection. Le choix de l'antibiotique dépendra du germe identifié. Le recours à un antibiotique à large spectre constitue une démarche logique dans le cas de métrites isolées ou sporadiques.

En 1994, SUTTON a comparé le taux de guérison chez des femelles traitées avec un antibiotique à celui des vaches recevant un placebo. Deux semaines après le traitement (soit six semaines après le vêlage), le taux de guérison des femelles traitées était significativement supérieur; dans le lot témoin, le taux. (Sutton et al, 1994).

Le traitement avec des antibiotiques efficaces accroît donc le taux de guérison des vaches souffrant d'endométrites chroniques. Les antibiotiques sont généralement administrés par voie systémique ou sont perfusés directement dans la lumière utérine. (Cité par Palmer ,2003).

### 5.1.1 L OXYTETRACYCLINE :

L'oxytétracycline est une molécule appartenant à la famille des tétracyclines. C'est un antibiotique à large spectre se fixant sur la sous-unité 30s des ribosomes bactériens, arrêtant ainsi la protéosynthèse dans les bactéries.

Son action est efficace contre un grand nombre d'organismes à gram positif et gram négatif, les mycoplasmes et protozoaires. (Staphylocoques, streptocoques, listeria, actinobacillus, brucella,...).

Injectée par voie parentérale, l'oxytétracycline pénètre très rapidement dans le sang et les tissus mais l'effet avancé de cette préparation reste son effet thérapeutique extrêmement prolongé. (Cité par Palmer ,2003).

MILLER et al. (1980) ont observé une sensibilité de tous les germes isolés à la pénicilline, à l'ampicilline et à l'oxytétracycline aux concentrations obtenues dans l'utérus.

Ces résultats sont remis en question en ce qui concerne l'oxytétracycline par les travaux de Cohen et al, en 1995, En effet, ils ne constatent que la majorité des germes du genre A. pyogènes ont des CMI >100 µg/ml pour l'oxytétracycline et sembleraient donc résistants à

cette molécule. Par contre, ils notent des CMI < 0.5 µg/ml pour 90% des germes à la pénicilline G, l'amoxicilline, la céphalotine, la lincomycine et la tylosine.

Les tétracyclines constitueraient le traitement de choix de l'utérus au cours du post partum en dépit de leur large spectre d'activité, elles sont actives en présence d'un contenu purulent et lorsque la concentration en oxygène est réduite. Elles seront préférentiellement diluées dans de l'eau ou de la polyvinylpyrrolidone plutôt que dans du propylène glycol, ce dernier solvant pouvant entraîner une nécrose superficielle de l'endomètre ou exercer un effet tocolytique.

L'administration locale de tetracycline (4 à 6 g/jours) sera préférée à son administration parentérale, celle-ci ne permettant pas d'obtenir des concentrations inhibitrices minimales suffisantes pour traiter une infection par l'Actinomyce pyogène. Les CIM de divers antibiotiques à l'encontre de l'Actinomyce pyrogène. Isolé dans les sécrétions utérines de vaches ayant présenté une rétention placentaire ou une métrite ; ont récemment été déterminées. Cette étude démontre la résistance particulièrement élevée du germe, isolées de sécrétions utérines, à l'oxytétracycline et à l'association sulfadiazine/triméthoprim. (Hanzen, 2009).

Les concentrations de l'oxytétracycline dans la paroi utérine étaient bien ou dessous de celles dans le sang. La dose minimale inhibitrice pour anano-bacterpyogenes dans les isolats de l'utérus est de 20.4 µg/ml<sup>13</sup>. Dans l'ensemble, ces informations indiquent l'oxytétracycline parentérale est un traitement inadéquat pour les métrites du post partum. (Palmer, 2003).

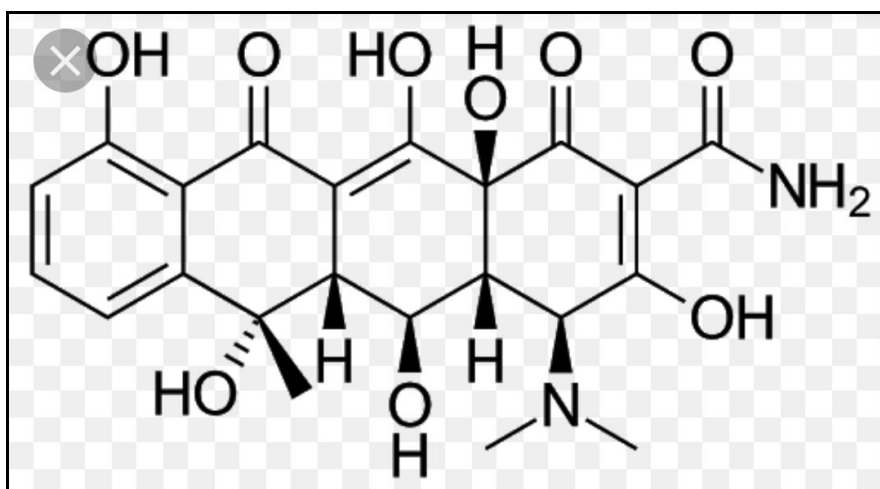


Figure n°11 : Molécule d'oxytétracycline



## 5.2 LES HORMONES :

### 5.2.1 LES PROSTAGLANDINES :

Les prostaglandines sont des acides gras insaturés, dérivées de l'acide arachidonique et possédant 20 atomes de carbone.

On dénombre 4 groupes (A, B, E, F), de structure légèrement différente. La PGF<sub>2a</sub> possède 2 groupements hydroxyles sur le cycle pentagonal (C9 et C11) et 2 doubles liaisons.

Cinq prostaglandines différentes pour les bovins sur le marché vétérinaire, il existe une PGF<sub>2a</sub> naturelle (le dinoprost) et des analogues de synthèse de la PGF<sub>2a</sub> (Palmer ,2003)

La prostaglandine F<sub>2a</sub>(PGF) est produite par les caroncules durant la période initiale du post partum. Les taux plasmatiques d'un métabolite de la PGF atteignent un maximum le 4ème au 20ème jour du post partum et baissent par la suite, des taux de base étant atteints le 14ème au 20ème jour du post partum. Certains rapports indiquent que des concentrations plus élevées pendant une plus longue période ont été associées à une involution plus rapide de l'utérus. (Palmer, 2003).

Les PGF provoquent la contraction du muscle utérin à n importe quel stade de la gestation et facilitent donc la vidange de l'utérus en stimulant les contractions du myomètre. Les prostaglandines jouent un grand rôle, chez la vache, au cour de post partum. Elles s'interviennent dans le mécanisme de la délivrance et de l'involution utérine qui peuvent être comparé à un véritable phénomène inflammatoire. (Bencharif et al, 2000)

Le traitement hormonal offre une autre option dans le protocole thérapeutique. L'effet désiré de l'utilisation d'hormones est d'augmenter les contractions utérotoniques permettant l'expulsion et/ou de provoquer un état oostrogénique.

La PGF et ses divers analogues ont été utilisés généralement pour la métrite du post partum. (Palmer 2003).

L'effet lutéolytique des PGF<sub>2a</sub> constitue la principale indication de leur utilisation en cas d'activité lutéale pour le traitement des infections utérines chroniques chez la vache.(Drillich et al.2005 ;Heuwieser et al,2000) Utilisées en dose unique ou répétée à une semaine d'intervalle, en association ou non à un traitement 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.

Du point de vue thérapeutique, la  $\text{PgF}_{2\alpha}$  ou ses analogues de synthèse peuvent être conseillés pour la prévention et le traitement du non délivrance, de façon à diminuer la fréquence des retards d'involution utérines. Actuellement, elles sont très utilisées dans le traitement des retards d'involution utérine ou des métrites à 60 jrs post partum à condition que l'utérus soit hypertrophie. (Bencharif et al, 2000).

Les prostaglandines favorisent indirectement la guérison des métrites jusqu'à 60% parce qu'elle provoque l'ouverture du col. La vidange utérine et la venue en chaleur. (Mechekour, 2003).

A 60 jours, les prostaglandines perdent leur efficacité pour traiter des métrites de la vache, (Tainturier, 2003) sauf si l'utérus est hypertrophie, d'où l'intérêt d'un examen systématique de l'appareil génital des vaches un mois après vêlage. (Bencharif et al, 2000).

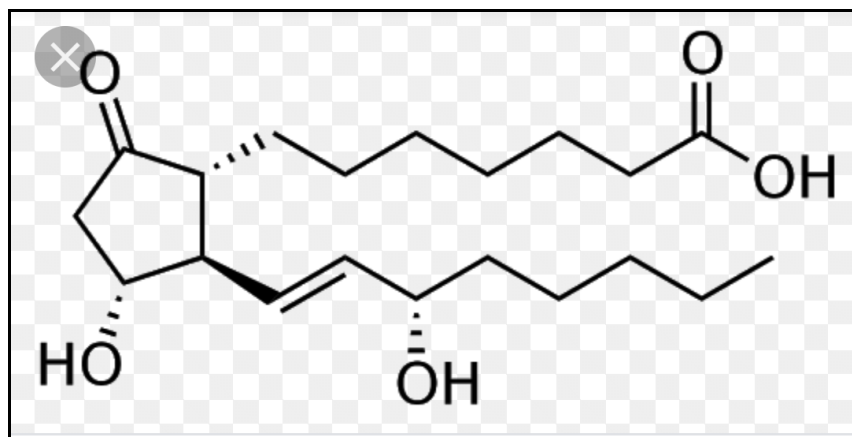


Figure n°12 : Molécule de prostaglandine

### 5.3 LES ANTI INFLAMMATOIRES :

Les anti-inflammatoires non stéroïdiens sont des molécules utilisées classiquement pour diminuer et contrôler les effets de l'inflammation. Ils agissent principalement contre le mécanisme de formation des prostaglandines, qui sont parmi les principaux médiateurs de l'inflammation.

Les anti-inflammatoires stéroïdiens ciblent ainsi les cyclooxygénases (cox) 1 et 2 : ils s'attachent à elles et inhibent leur action. Selon les AINS, on trouve ceux qui sont sélectifs, qui visent uniquement les cox-2 tandis que d'autres ne sont pas sélectifs et inhibent aussi bien l'action des cox-1 que des cox-2. (Boothe, 2001 cité par Joly, 2009).

L'action des AINS ne s'exerce pas de la même façon sur cox-1 que sur cox-2.

D'autres comme la flunixin ou l'ibuprofène, ont une activité équivalente sur les deux types de cyclo-oxygénases. (Schordret et DAYER, 1998 cité par Joly, 2009).

### *5.3.1 LA FLUNIXINE MEGLUMINE :*

La flunixinéméglumine (FM) est AINS appartenant au groupe des fénamates et une dérivée de l'acide nicotinique.

Le dérivé utilisé est le sel de N-méthyl \_d-glucamine ou méglumine, qui est couramment utilisée chez les bovins.

Plusieurs études lui reconnaissent actuellement un effet favorable dans le domaine de la reproduction d'où l'intérêt d'essayer de trouver une utilisation en pratique vétérinaire courante.

L'action principale de la flunixin méglumine est d'inhiber la synthèse des prostaglandines, en inhibant les cyclooxygénases (cox-1 cox-2) de façon équivalente.

De façon secondaire, elle permet d'inhibition de la biosynthèse des acides éicosanoïques, des leucotriènes et du tromboxane, l'inhibition de la migration des leucocytes et des macrophages et l'inhibition de la production d'anions superoxydes et peroxydes afin de limiter l'inflammation (Schordret et Dayer, 1998).

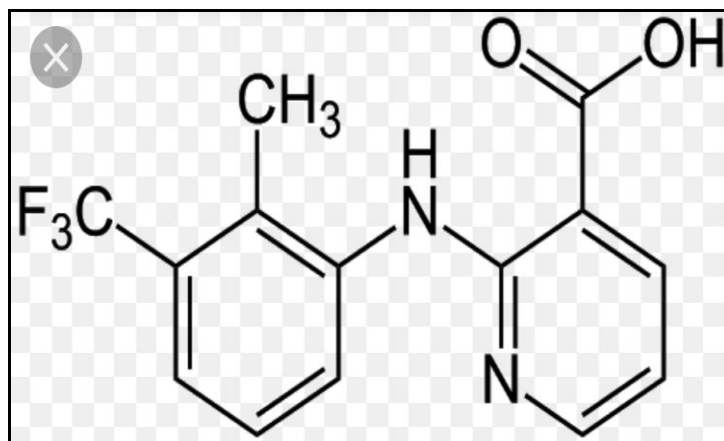
Comme la plupart des AINS, la flunixinéméglumine a un rôle analgésique, antipyrétique et de contrôle de l'inflammation.

Du fait de son activité d'inhibition de la synthèse des prostaglandines, on lui attribue en plus à la flunixinéméglumine des propriétés antipéristaltiques, antisécrétoires et antitoxiniques (Schorderet et Dayer, 1998 cité par Joly, 2009).

La flunixinéméglumine permet de contrôler la production primaire de PGF<sub>2a</sub> et ainsi prolonger le cycle œstral en repoussant la lutéolyse et en maintenant la production de progestérone ; son effet anti prostaglandine permet sans doute de limiter les effets néfastes de la manipulation de l'utérus, dus à la libération de prostaglandine (Cité par Joly, 2009).

En ce qui concerne l'effet de la flunixinéméglumine sur la sphère génital, et même s'il n'existe à ce propos que de très peu d'études bibliographiques, il est rapporté dans ce contexte une étude qui a été réalisée par Drillich et al 2007, dans laquelle ils se sont intéressés à l'effet de cette flunixinéméglumine dans le traitement des métrites puerpérales aiguës chez la vache.

Dans cette étude, les auteurs ont testé 2.2 mg/kg de poids vif de FM en plus d'une antibiothérapie systémique, avec un autre groupe de vaches, en ce qui concerne le taux de guérison de la métrite, et aussi concernant tous les paramètres de reproduction enregistrés pour les deux groupes de vaches et ont conclu de ce fait, que flunixinéméglumine n'a eu aucun effet sur la guérison des métrites et sur leurs paramètres de fertilité.



**Figure n°13** : Molécule de flunixine

## Chapitre 03

### *1. Impact des métrites sur la reproduction*

Des anomalies de l'utérus, telle la métrite et la rétention placentaire, surviennent après un vêlage. Elles ont des effets facilement identifiables sur la production. L'appétit et l'apparence de l'animal. Cependant une autre maladie utérine est très souvent. (Claudius Thiriet).

Les infections sont faciles à repérer grâce aux symptômes. On peut identifier trois facteurs de risques.

Dans les dix jours qui suivent un vêlage, l'utérus doit être capable d'évacuer les débris de placenta et de liquide de fœtus pour aboutir à une involution complète en un mois. La fécondité ultérieure de la vache dépend de la réussite de cette épuration naturelle. (Gilles Hoerner, Vétérinaire en Moselle).

Ce nettoyage se fait de deux façons. Tout d'abord mécaniquement, par les contractions des fibres musculaires de l'utérus. Ensuite biologiquement, par l'activité des globules blancs et sous l'effet des prostaglandines F2 naturelles de la vache. Si l'un ou l'autre de ces systèmes ne fonctionne pas et qu'une contamination importante par des bactéries se produit lors du vêlage ou juste après, l'inévitable infection prend le dessus sur le mécanisme de nettoyage et de rétraction de l'utérus. (Gilles Hoerner, Vétérinaire en Moselle).

Cette infection peut prendre des proportions telles que la fièvre passe facilement au-delà de 40 °C, alors qu'une odeur forte et fétide se développe dans le vagin et peut être aisément détectée en salle de traite.

En générale, l'état de la vache en est affecté. Cela se traduit par une baisse de l'appétit, un mauvais démarrage en lactation et un abattement de l'animal.

Comme les symptômes sont faciles à repérer, le traitement antibiotique doit être précoce et prolongé (quatre à cinq jours en général).

Une vache mal soignée est exposée à une stérilité due à une métrite chronique, à une chute de production, à une cétose, à une péritonite ou, classiquement, à un déplacement de caillette.

Parfois, l'infection peut même entraîner la mort de l'animal en quelques jours. (Gilles Hoerner, Vétérinaire en Moselle)

## *1.2 Trois facteurs de risques infectieux :*

### *1.2.1 L'hygiène du vêlage et les délivrances manuelles :*

lors de ces opérations, on recommande le port de gants, le nettoyage et la désinfection de la vulve ainsi que des lacs de vèleuse. Il convient également d'être vigilant sur la propriété du local où se déroule le vêlage. (Gilles Hoerner, Vétérinaire en Moselle) .

Les délivrances manuelles doivent se limiter à une intervention de dix minutes au maximum, être non traumatisantes et effectuée de manière hygiénique. Un vêlage difficile avec une blessure du col de l'utérus ou du vagin peut entraîner une infection. Les bactéries qui sont identifiées ne sont pas spécifiques aux métrites aiguës, mais elles peuvent aussi être responsables de panaris interdigités ou d'abcédation. (Gilles Hoerner, Vétérinaire en Moselle).

### *1.2.2 La préparation de la vache au vêlage :*

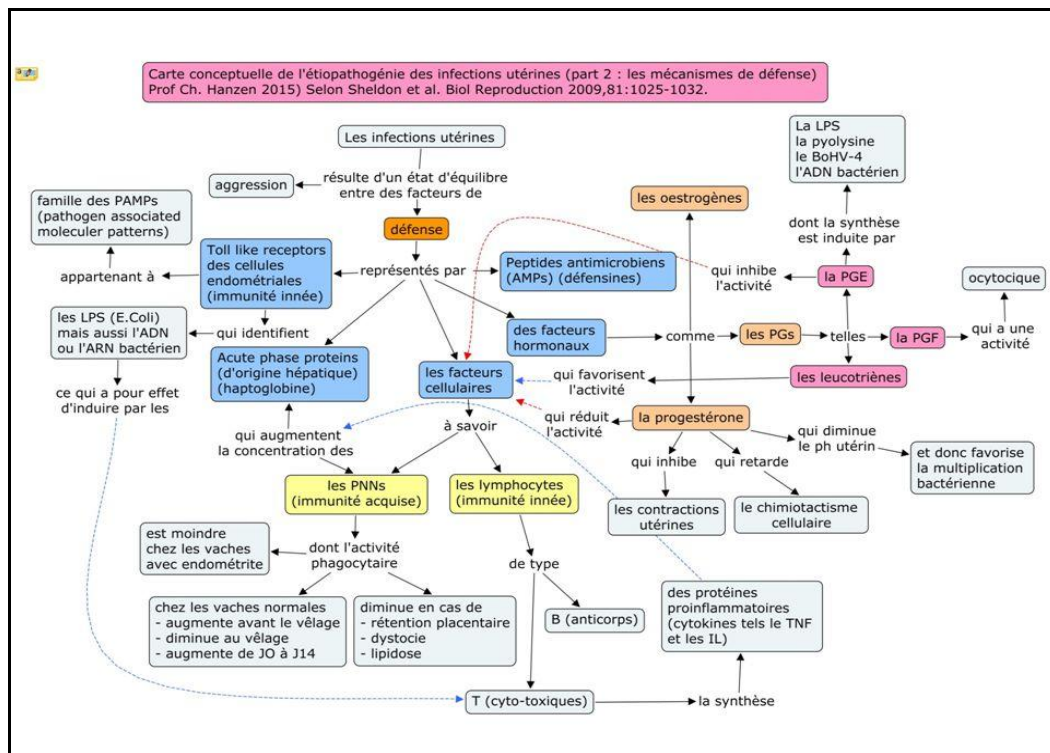
On conseille de ne pas distribuer des relations excessives en azote, déficitaires en énergie, carencées en vitamine E et en sélénium.

Les tarissements à l'herbe en fin d'été sans complémentations énergique ou minéral sans à éviter. Ils sont responsables de mauvaises conditions de délivrance et de trop faibles défenses immunitaires de l'utérus. Pour limiter les risques, la préparation au vêlage doit se faire quinze jours avant la date présumée du terme. (Gilles Hoerner, Vétérinaire en Moselle).

### *6.2.3 Les maladies métaboliques :*

Elles peuvent aboutir à des métrites aiguës (fièvre de lait, cétozes préalables). La cétoze peut être à la fois la cause (elle diminue les défenses immunitaires des vaches) et les conséquences de la métrite aiguë. Elle doit alors être soignée en même temps que l'infection. La fièvre de lait diminue la capacité de contraction des muscles en général, ceux de l'utérus en particulier, et limite alors la capacité d'involution naturelle.

Les vaches atteintes seront contrôlées à trois semaines post-partum pour détection et traitement de métrite ainsi que pour retard d'involution. (Gilles Hoerner, Vétérinaire en Moselle).



**Figure n°14 :** Carte conceptuelle de l'étiopathogénie des infections utérines (Hanzen 2015).

## **Conclusion :**

Les métrites est une pathologie fréquente dans nos élevages. Son étiologie est très large et les pertes économique quelle engendre peuvent être importantes pour l'exploration notamment, une baisse dans la reproduction laitière (respect du délai d'attente suite à un traitement antibiotique) et l'altération des paramètres de la fertilité de la vache, ce qui se traduit par un allongement de l'intervalle vêlage - première insémination ; vêlage - insémination fécondante ; augmentation du nombre du service dans la majorité des cas et par conséquent l'objectif d'avoir un veau par vache / on sera compromis et enfin la complication pouvant conduire, dans les pires des cas, à la réforme de l'animale (cas de métrite 3ème degrés).

En effet, la mauvaise hygiène dans les étables (ce qui est très fréquent dans nos élevages). Augmente le risque d'exposition à la pression microbienne chez la vache au cours du post partum, étant donné que la béance du col favorise la contamination de l'appareil génital par les bactéries de l'environnement.

De l'ensemble des recherches obtenus, il en ressort clairement que la PGF2a est la molécule de choix dans le traitement des métrites et l'injection du Cloprosténol (analogue de synthèse de la PGF2a). chez des vaches atteintes de métrites 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 PGF2a agirait par ses propriétés lutéolytique, utéro tonique et immuno stimulatrice et permet une amélioration importante de la fertilité. L'effet utéro tonique du Cloprosténol et l'effet de la flunixin / Méglumine (AVLEZAN ND) semblent être bénéfique pour le traitement des métrites, et cela s'est traduit par une vidange utérine très satisfaisante, par un tarissement des sécrétions purulentes et par une involution utérine rapide chez les animaux traités.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- **Badinand, 1975 cité par Hanzen, 2009**- L'utérus de la vache au cours du post partum : physiologie et pathologie périnatales des animaux de ferme. Journée du grenier de theux, 15-16-17 déc. 1982. INRA, Station de physiologie de reproduction. Tours-Nouzilly.
- **Badinand ,1975 Cité par Watellier ,2010**- Non délivrance chez la vache. Donnée nouvelles à propos d'une enquête épidémiologique. Point Vét., 16, 483, 496 .
- **Ball ET Peters, 2004**- Reproduction in cattle. 3rd Edition, Blakwell Publishing.
- **BARONE 1990**- Anatomie comparée des mammifères domestiques, Splanchnologie appareil uro génital- fœtus et ses annexes.
- **Bencherif et Tainturier, 2003**- Les factures étiologiques des métrites chronique. L'action vétérinaire, 1638, 21-25.
- **Bencharif et al, 2000** – Prostaglandine et post-partum chez la vache.Rev.Méd.Vét, 151, 5,401-408.
- **Bretzalft, 1987 cité par Raymonde 2003**- Incidence and treatments of post partum reproductive problems in a dairy herd. 17, 527-535.
- **Chaffaux et al, 1991**- Etude épidémiologique et clinique des endométrites post puerpérales chez les vaches laitières. Rev.Méd.Vet. Reprod Rum., Mars- Avril1991, 167, (3/4), 349-358.
- **Crapelet ,1952**- Reproduction normal et pathologie des bovins.
- **Dudouet, 2004**- La production des bovins allaitants, 2ème édition, p135.
- **Drillich et al. 2005; Heuwieser et al, 2000**- treatment of chronic endometritis in dairy cows with an intrauterine application of enzymes Theriogenology. 63 (7), 1811-1823.
- **Drillich M., Wiktte M., Tenhagen B.A., Unsicker W., (2005b)**- Treatment of chronic endometritis in dairy cows with cephalosporin,tiaprost or a combination of both. Tieraretiche praxis ausgabe G, Grosstiere – Nutztiere, 33, 404-410.
- Ducreux- le sélénium chez les bovins**- rôle biologique et manifestations de carences. Thèse méd. Vét., Lyon, n°46 ,146p.
- Educagri, 2005**- Reproduction des animaux d'élevages, P192.
- **Emprun, [www.gds38.asso.fr](http://www.gds38.asso.fr)**
- Eliot K., Mc Mahon K.J., Gier H.T et Marion G.B., 1968**- Uterus of the cow after parturition. Bacterial content. Am. J. Vét. RES., 29. 77-81.

- Etherington W. G., Bosu W. T. K., Martin S. W., Lote J. F., Doig P. A. ET Leslie K. E., 1984-** Reproductive performance in dairy cow following post partum treatment with gonadotropin-releasing hormone and/or prostaglandin. *Can. J. Comp. Med.*, 48 ,245-252.
- Ferguson J. D., Ferry J. ET Ruegg D.V.M., 1994-** Body condition of lactating cows. Part 1. *Agri. Practice*, vol. 15, N°4, April, 17-21.
- Francoz G., 1970-** Observation on the relationship between overfeeding and the incidence of metritis in cows after normal parturition. *Refuah vet.*, 27, 148-155.
- Frazier K.S., Baldwin C.A Pence M., West J., Bernard J., Ligget A., Miller D., Hines M.E.2<sup>nd</sup>. (2002)-** Seroprevalence and comparison of isolates of endometriotropic bovine herpesvirus-4. *Jvet Diagn invest*, 14, 457-62.
- Gier H.T et Marison G, B., 1968-** Uterus of the cow after parturition. Involutional changes, *Am. J. Vet. Res.*, 29, 1-23.
- Grohn Y.T., Eicker S.W. et Herlt J.A. -** The association between previous 305-day milk yield and disease in New York Statdairy cows. *J. Dairy. Sci.*, 1995, 78, 1693-1702.
- Hanzen C., 1984-** Prostaglandines et physiologie de la reproduction animale. *J. Gynécol. Obstet. Biol. Reprod.*, 13, 351-361.
- Hanzen et Baudoux C., 1985-** Etude clinique comparative de l'effet de la prostaglandine F2alpha sur la rétention placentaire chez la vache. *Ann. Méd. Vét.*, 129,143-144.
- Hanzen C.H., 1986-** Endocrine regulation of postpartum ovarian activity in cattle: a review. *Reprod. Nutr. Develop.*, 26, 1219-1239.
- Hanzen C., 1994-** Etude des facteurs de risque de l'infertilité et de pathologies puerpérales et du post-partum chez la vache laitière et la vache viandeuse. Thèse présentée en vue de l'obtention du grade d'agrége de l'enseignement supérieur. *Fac. Méd. Vét. Liège Belgique.*
- Hanzen C., Houtain J. Y. Laurent Y, et Coll., 1996-** Influence des facteurs individuels et de troupeau sur les performances de reproduction bovine. *Ann. Méd. Vét.*, 140, 195-210.
- Hanzen C. Houtain J. Y., Laurent Y. et Coli., 1998-** les infections utérines chez la vache approches individuelles et du troupeau. *Journées Nationales des GTV. 27-28-29 Mai.*

**Hanzen C. et Coll., 2003-** Pathologie de reproduction des ruminants. Année 2003/2004 Chap.14 : la rétention placentaire chez les ruminant ; Cap. 16 : le retard d'involution utérine chez les ruminants. Service d'Obstétrique et de pathologie de reproduction des équidés, des ruminants et du porc. Faculté de Médecine vétérinaire de liège Belgique.

**-Hanzen C. et Coll., 2009-** pathologie de reproduction des ruminants. Année 2008/2010 chap14 : la rétention placentaire chez les ruminants ; Chap. 16 : le retard d'involution utérine chez les ruminants ; Service d'Obstétrique et de ^pathologie de reproduction des équidés, des ruminant et du porc. Faculté de Médecine Vétérinaire de liège.

**-Hanzen C. et Coll., 2010-** Pathologie de reproduction des ruminants. Année 2009 Chap.14 : la rétention placentaire chez les ruminants ; Chap. 16 : le retard d'involution chez les ruminants ; Chap.18 ; aspect clinique et thérapeutique des infections utérines les ruminants ; Service d'Obstétrique et de pathologie de reproduction des équidés ruminants et du porc. Faculté de Médecine vétérinaire de liège.

**-Heinonen K., Savolainen E. et Tuovinen V., 1988-** Post partum reproductive function in finish ayrshire and Friesian cows after three subsequent parturition. Acta. Vet. Scand., 29-231.

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

**- Ilari F., 1998-** Intérêt de l'injection d'un analogue de la PGF2a 24 à 48 heures après les vêlages chez les vaches laitières présentant une rétention placentaire. Thèse de Docteur Vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes.

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

**- Joly, H.J.N, 2009-** Influence de l'injection d'un anti inflammatoire non stéroïdien 15 et 16 jours après l'insémination artificielle sur le taux de gestation chez la vache, thèse présentée en vue de l'obtention du diplôme d'état de docteur vétérinaire Nantes, France.

**- Lakhdissi H., Haddad B., Lahlou Kassi A., Thibier M, 1991-** Conduite de la reproduction en grands troupeaux laitiers dans les conditions marocaines. Il reprise de l'activité cyclique post-partum.

- Maltier, (J-P) Germain G., Breuiller M., 2001-** La reproduction chez les mammifères et l'homme.
- Mayer E., 1997-** Relations entre alimentation et infécondité. Bull. GTV, 78,48, 132.
- Mechekour F., 2003-** Involution uterine [WWW.Wikipedia](http://WWW.Wikipedia) .
- Mechekour F., 2003-** Revue réussir lait élevage / Réussir bovins viande, édition Décembre 2003.
- Morrow D. A., 1969-** phosphorus deficiency and infertility in dairy heifers. J. Am. Vet. Meb. Assoc., 154, 761-768.
- Niar. A, Zidane .K, Benchohra. M and tainturier .D., 2011-** Evaluation of the effects of two protocols using prostaglandin F2a as a treatment of retained placenta in dairy cows in Algeria, 593, 598.
- Nicol (J, M) ,2003-** Médicaments de la reproduction, Réussir Lait élevage/ réussir bovins viande.
- Ott R.S Gustafsson B.K., 1981-** Use prostaglandin for the treatment of bovine pyometre and post-partum infections: a review. Comprend. Contin. Educ. Pract. Vet, 3.5184\_188.
- Palmer. J, 2003-** La médecine vétérinaire des grands animaux rondes cliniques octobre 2003. Volule3, numéro8.
- Perrie A., 2008-** Mieux diagnostiquer l'endométrite chronique, sciences et pratique. La dépêche Vétérinaire N°997 du 30 Aout au 5 septembre 2008.
- Pouillaude C., 1992-** Epidémiologie et pathogénie des endométrites post puerpérales des vaches laitières. Thèse Doc. Vét. Alfort, n°131.
- Roberts S., 1986.** Veterinary obstetrics and genital diseases terminology. Ed 3. Wood stock, Vet, S.Roberts pub. P434.
- Rodenbush S., Ellenberger Ch., Hauff C., Lenz M., Kiebling A.; Sobiraj A. and Schoon Ha., 2008. Low fertility in cow** -Pathological findings in ovaries and uteri with focus on endometrial biopsy. Proceedings of the 25<sup>th</sup> world Buiatrics Congress, 2008-Budapest, Hungary; pp: 186.
- Sagartz Jw. HardenbrookHj, 1971** -A clinical, bacteriology, and histological survery of infertile cows.J.Am.Vet.Med.Assoc.158 (5); 619-622.

- Salat O., 2005** – Les troubles du péripartum de la vache laitière : risqué associés et moyens de contrôle. Péripartum disorders in dairy cows: associated risks and control measures, Bull. Acad. Vét. France-2005- Tome 158 – N°2 (communication presented le 3 février 2005).
- Savio J.D., Boland M. P. Hynes N. et Roche J.F., (1990a)**- Resumption of follicular activity in the early post partum period of dairy cows .J. Reprod .Fert., 88,569-579.
- Savio J D., Boland M.P. et Roche J. F.,(1190b)**- Developpement of dominant follicles and length of ovarian cycles in post partum dairy cows.J.Reprod.Fert., 88,581-591.
- Schatten H., Gheorghe M.C., 2007**- Comparative Reproductive Biology, 14pp.
- Scheldon I.M ET Noakes D. E., 2004**- comparison of three treatments for bovine endometritis. Vet. Rec., 142, 175-579.
- Serieys F, 1997**- Le tarissement des vaches laitières.
- Slama H.; Vaillancourt D et Goff A. K., 1991**- Path physiology of the puerperal period: relationship between prostaglandin E2 (PGE2) and uterine involution in the cow. Theriogenology, 36: 1071-1090.
- Slama H., Vaillancourt D. et Goff A. K., 1994**- Effect of bacterial cell wall and lip polysaccharide on arachidonique acid metabolism by caruncular and allantochorionic tissues from cows that calved normally and those that retained fetal membranes . Theriogenology, 41,923-942.
- **Slama H., 1996**- Prostaglandines, leucotriènes et subinvolution utérine chez la vache. Recueil de Médecine Vétérinaire, 173, 369, 543-456.
- **Slama H., Zaiem B., Chemli J. et taiturier D., 1996**- Reprise de L'activité ovarienne en période post-partum chez la vache laitière. Revue Méd. Vét., 147, 6, 453-456.
- **Slama H., Taiturier D., Chemli Z., Zaiem I. et Bencharif J., 1999**-Involution utérine chez les femelles domestiques : étude comparée. Revue Med. Vet. 150, 779-790.
- **Slama H., Amara A., Taiturier D., Khleifi T., Chemli Z., Zaiem I., et Bencharif D., 2001**- Etude de la réaction inflammatoire associée au processus normal de séparation placentaire et au non délivrance chez la vache laitière. Revue Méd. Vét 152, 2, 183-188.
- Slama H., Taiturier D., Bencharif D., Chemli J., Zaiem., 2002**- Cinétique des prostaglandines F2a, H2 et I2 en période postpartum chez la vache : données endocrinologiques et perspectives thérapeutiques.

**-Steffan J., Chaffaux S, T, et Bost F., 1990-** Rôle des prostaglandines au cours du post-partum chez la vache. Perspectives thérapeutiques. Rec. Méd. Vét., 166, 13-20.

**-Sutton D., Zaiem I., Ascher F., Handadja Kusuma P., Fieni F., Bruyas J. F. et Wyers M., 1991-** Comparaison de deux analogues de la PGF<sub>2a</sub> : L'étioproston et le Cloprostenol, le traitement des métrites post partum chez la vache. Première journées scientifiques du réseau biotechnologies animales de l'UREF. Dakar 5-8 juin 1991.

**-Thibault C., Levasseur M.C., 2001-** La reproduction chez les mammifères et l'homme.

**- Thibier M., Steffan J., 1988-** Les métrites dans la pathologie du post partum chez la vache laitière. Epidémiologie et cyclicité in Mieux connaître, comprendre et maîtriser la fécondité bovine. De la SFB, 1, 157-183.