

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE



SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET

INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES

DEPARTEMENT DE SANTE ANIMALE



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

SOUS LE THEME :

***Les pathologies du post-partum et leur influence sur la reprise du
cycle chez la vache***

PRESENTE PAR

Boubakeur El-batoul

ENCADREE PAR

Pr ABDELHADI SI AMEUR

ANNEE UNIVERSITAIRE

2018-2019

REMERCIEMENTS

En premier lieu, je remercie Dieu, notre créateur, qui m'a donnée la force et la persévérance pour réaliser ce travail.

Je tiens à remercier Mr : ABDLHADI SI AMEUR, mon tuteur de projet de fin d'étude à l'INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES DE TIARET, qui m'a suivi tout au long de cette période et m'a conseillé sur l'orientation que celui-ci devrait prendre.

Je remercie également toute l'équipe pédagogique de l'INSTITUT VETERINAIRE DE TIARET.

Aussi, je tiens à remercier infiniment mes chers parents pour leurs soutiens au long de mes études, mes sœurs KHADIDJA et CHAHIRA pour leurs encouragements.

Sommaire :

Introduction générale.....	1
I. Anatomie de l'appareil reproducteur de la vache.....	2
a. Introduction.....	2
b. Ostéologie de la ceinture pelvienne.....	2
II. Appareil génital de la vache.....	3
a. La vulve.....	3
b. Le vagin.....	3
c. Le col utérin.....	3
d. L'utérus.....	3
e. Les ovaires.....	4
f. L'oviducte.....	4
I. Physiologie du post-partum.....	5
1. Expulsion des annexes fœtales.....	5
a. Le désengrènement.....	5
b. L'évacuation du placenta.....	5
2. Involution utérine.....	5
a. Définition.....	5
b. Modifications associées à l'involution.....	6
➤ Modifications anatomiques.....	6
➤ Modifications histologiques.....	7
• Elimination tissulaire et des lochies.....	7
• infiltration leucocytaire.....	8
• Vasoconstriction.....	8
• Contractions utérines.....	8
• Régénérescence tissulaire.....	9
➤ Aspects bactériologiques.....	9
➤ Aspects biochimiques.....	9
➤ Aspects hormonaux.....	10
• Les prostaglandines.....	10
• Autres hormones.....	10
➤ Reprise de la cyclicité ovarienne.....	10

• Déroulement.....	10
• Modifications hormonales.....	10
a) Premier cycle post-partum.....	10
b) Deuxième et troisième cycles post-partum.....	11
c) Comportement de chaleurs.....	11
II. L'évaluation des performances de reproduction.....	12
1. Les paramètres de performance.....	12
a. Paramètres généraux.....	12
• Pourcentage de vaches gestantes.....	12
• Jour moyen du postpartum.....	12
• Le Herd Reproductive Status (HRS).....	12
• Durée du tarissement.....	13
b. Paramètres spécifiques.....	14
• Composition du troupeau.....	14
• Distribution des vêlages	14
2. Paramètres de fécondité.....	14
• Paramètres primaires de fécondité des vaches.....	14
• Intervalle de vêlage.....	14
• Intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante.....	14
• Paramètres secondaires de fécondité des vaches.....	15
• Intervalle entre le vêlage et la première chaleur.....	15
• Intervalle entre le vêlage et la première insémination (période d'attente).....	16
• Intervalle entre la première insémination et l'insémination fécondante.....	16
3. Paramètres de fertilité.....	17
• L'index de fertilité et le taux de gestation.....	17
• Evaluation de la détection des chaleurs.....	17
I .La rétention placentaire.....	18
a. Introduction.....	18
b. Symptômes.....	18
a. Les facteurs favorisants.....	18
b. Complications.....	19
c. Lutte contre la rétention placentaire.....	19

d.	Traitement	19
II.	Prolapsus utérin.....	21
a.	Introduction.....	20
b.	Symptômes.....	20
c.	Facteurs prédisposant.....	20
d.	Complications.....	20
e.	Traitement.....	20
III.	L'infection du tractus génital.....	21
➤	Introduction.....	21
1.	Les métrites	21
a.	Introduction.....	21
b.	Symptômes.....	21
c.	Les métrites puerpérales	22
d.	Les métrites chroniques	22
2.	Le pyromètre.....	22
3.	Les endométrites subcliniques.....	22
e.	Facteurs prédisposants.....	22
f.	Traitement.....	23
IV.	Le retard d'involution utérine.....	24
a.	Introduction.....	24
b.	L'étiologie de l'involution utérine.....	24
c.	Les symptômes.....	24
d.	Traitement.....	24
V.	Les kystes ovariens.....	25
a.	Introduction.....	25
b.	Les symptômes.....	25
c.	Facteurs prédisposant.....	25
d.	Prévention.....	26
e.	Traitement.....	26
VI.	Fièvre vitulaire ou hypocalcémie vitulaire.....	27
a.	Introduction.....	27
b.	Etiologie.....	27

c. Symptômes.....	27
d. Biochimie sanguine.....	28
e. Traitement.....	28
f. Resultats.....	29
VII. Conclusion.....	30

Liste des figures :

figure1 : Bassi osseux de vache, vue latérale gauche2

figure2 : appareil génital de la vache non gravide étale après avoir été isolé et ouvert dorsalement4

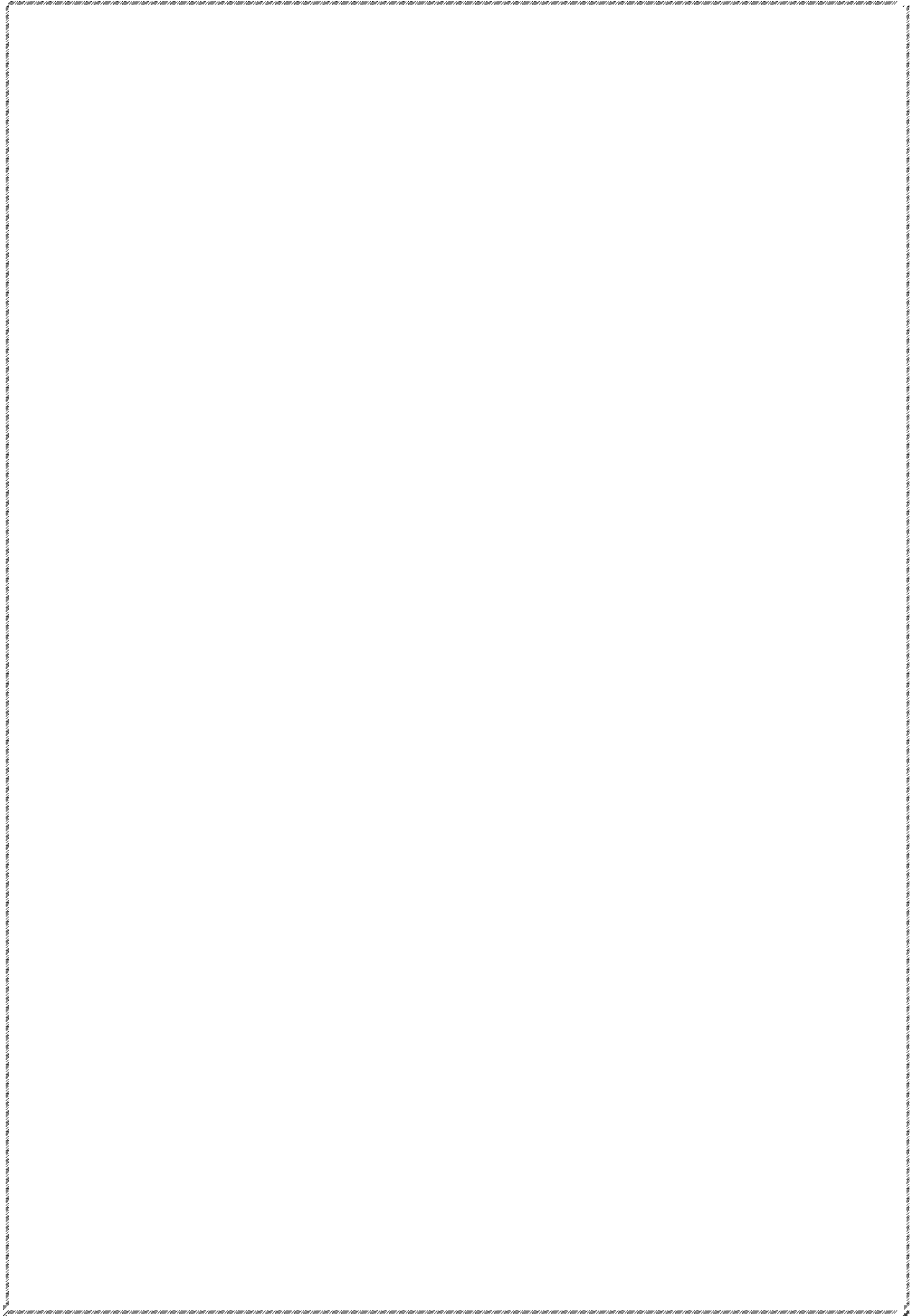
figure3 : Modifications du poids et des dimensions de l'utérus après le part.....7

Figure4:Régulation hormonale et développement folliculaire11

Figure5: kyste Ovarien.....25

Chapitre I :

Introduction général



Introduction :

La réussite d'un élevage agricole, sur le plan économique est conditionnée par la maîtrise des performances de la reproduction des vaches. Ces performances sont l'un des principaux facteurs limitant la rentabilité des élevages.

En Algérie, le lait et ses dérivés sont des produits ayant une place importante dans le modèle de consommation (Bourbia, 1998). Ces produits sont assurés à hauteur de 80% par le cheptel bovin. D'où la nécessité d'une bonne conduite et maîtrise de cet élevage.

Le postpartum de la vache correspond à une phase très importante et critique dans la vie productive et reproductive, c'est durant laquelle la vache subit des changements métaboliques et hormonaux retentissant sur la production lactée,... (Laurent BOSIO, 2006).

Pour dire qu'un élevage est réussi de point de vue reproduction, il faut atteindre l'objectif d'avoir un veau par vache par an. Cela n'est réalisé qu'avec un anoestrus du postpartum inférieur à 50 jours, anoestrus de détection inférieur à 21 jours, une involution utérine qui ne dépasse pas les 21 jours postpartum et un diagnostic de gestation positif qui nécessite pas plus de 3 inséminations. Ces conditions sont nécessaires pour le respect du délai de l'intervalle entre vêlage et l'insémination artificielle fécondante inférieur à 90 jours. (Hanzen, 2009-2010).

En effet, toute perturbation des paramètres déjà cités influencera la fécondité ou la fertilité, ce qui entrave parfois sérieusement la rentabilité économique de l'exploitation.

Objectifs de l'étude :

Faire une étude bibliographique aussi large que possible sur le sujet de la maîtrise de la reproduction chez les bovins. Pour cela, nous nous sommes intéressés aux points suivants :

- L'activité sexuelle chez cette espèce sur tous ses aspects : anatomique, physiologique et facteurs contraignants.
- Les pathologies majeures rencontrées au cours du postpartum.

I. Anatomie de l'appareil reproducteur de la vache :

a. Introduction :

Une compréhension approfondie des structures de l'appareil reproducteur est nécessaire afin d'interpréter les changements qui se produisent lors du cycle œstral physiologique ou lors de conditions pathologiques (Descoteaux, 2009).

En progressant de l'extérieur vers l'avant de la vache, l'appareil génital femelle est constitué de la vulve, du vagin, du col utérin, de l'utérus et des ovaires. L'ensemble est situé dans le bassin, ou immédiatement en avant. Au-dessous de l'appareil génital, se trouve la vessie ; au-dessus le rectum (Sachtant, 2008)

b. Ostéologie de la ceinture pelvienne :

La ceinture pelvienne est composée de trois pièces fondamentales de chaque côté, l'une dorsale : l'os ilium et les deux autres ventrales : os pubis et os ischium. Ces trois os convergent et s'unissent sur le centre articulaire (Acetabulum) destiné à donner appui à l'os de la cuisse. Ils se soudent précocement en une pièce unique, volumineuse et irrégulière : l'os coxal. Ce dernier s'unit à son tour à celui du côté opposé sur la ligne médio-ventrale par une symphyse. Les deux os coxaux forment avec l'os sacrum à leur extrémité craniodorsale, un ensemble complexe : le bassin osseux ou pelvis.

Celui-ci est complété par des formations ligamenteuses et musculaires et abrite les organes génitaux. Il constitue une véritable filière que le fœtus doit traverser au moment de l'accouchement et présente ainsi une grande importance médico-chirurgicale (barone, 1986).

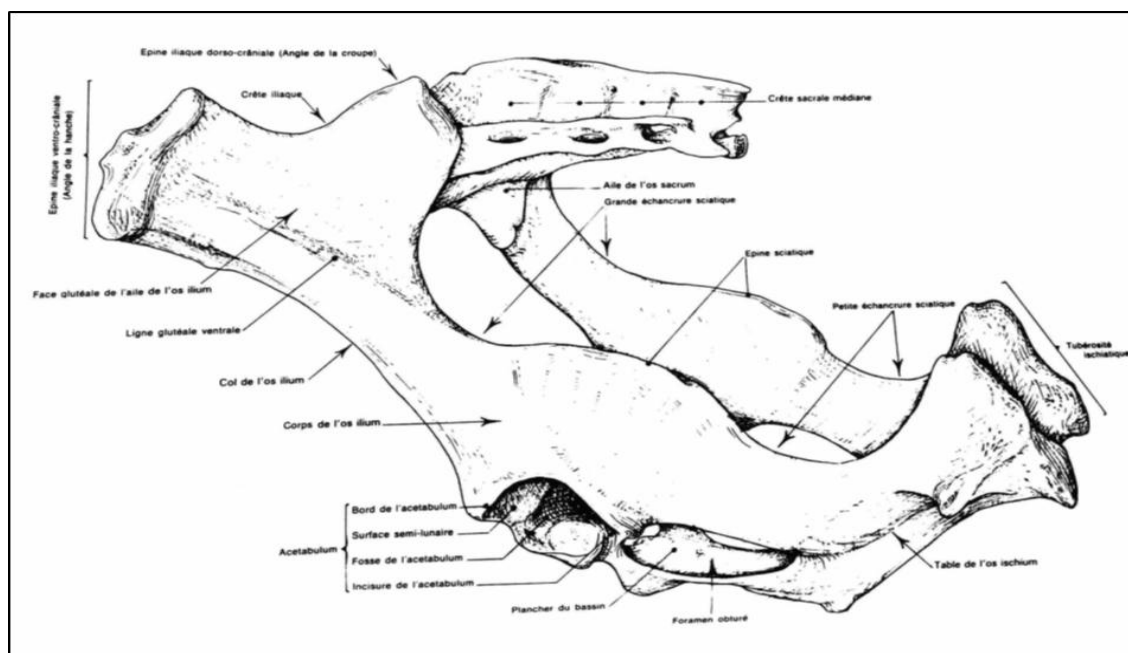


figure01 : Bassi osseux de vache, vue latérale gauche (barone, 1986).

II.Appareil génital de la vache :

a)La vulve :

La cavité vulvaire constitue le vestibule commun aux voies génitales et urinaires. Elle est aplatie d'un côté à l'autre et ne dépasse pas 10 cm. Elle est assez bien délimitée de la cavité vaginale au niveau du plancher du vagin, par un repli muqueux transversal qui représente la trace de l'hymen.

L'orifice vulvaire forme une fente ovale limitée par deux lèvres épaisses, flasques et poilues dont la commissure inférieure, aiguë et plus ou moins prolongée en bas, est garnie d'un bouquet de poils.

Le clitoris est petit mais long, replié sur lui-même, étroitement encapuchonné à son extrémité dans une petite cavité muqueuse au niveau de la commissure inférieure de la vulve.

Les parois de la vulve présentent une peau épaisse, riche en glandes sébacées, doublée d'un muscle constricteur postérieur puissant et deux glandes spéciales dites vulvo-vaginales ou de Bartholin (Bressou, 1978).

b)Le vagin :

Le vagin est assez allongé ; il ne mesure pas moins de 30 centimètres chez la vache ; Il s'étend horizontalement dans le bassin au-dessous du rectum, au-dessus de la vessie et de l'urètre, légèrement aplati de dessus en dessous, recouvert par le péritoine dans près de ses deux tiers antérieurs.

Sa paroi est mince, doublée par une muqueuse finement plissée dans le sens longitudinal et très dilatable; à l'intérieur, sa démarcation d'avec la vulve est assez nettement indiquée. Chez la vache, le vagin présente dans l'épaisseur de sa paroi inférieure deux canaux de Goertner, vestiges des canaux de Wolf de l'embryon, qui s'ouvrent de chaque côté du méat urinaire et qui se dirigent, en divergeant, vers le col de l'utérus ; ils se prolongent quelquefois jusque dans les ligaments larges, pour se terminer en cul-de-sac (Bressou, 1978).

c)Le col utérin :

Le corps de l'utérus est prolongé en arrière par une partie épaissie. Le col de l'utérus est traversé par un canal ferme et fibreux, fait de trois anneaux fibreux aux dimensions réduites, le canal cervical fait communiquer l'utérus avec le vagin. La longueur du corps utérin est d'une dizaine de centimètres chez la vache, mais elle varie avec l'âge, et peut atteindre de 10 à 19 centimètres chez des sujets âgés (Bressou, 1978).

d) L'utérus : Le corps de l'utérus bovin est court (3.0 cm de longueur) et se prolonge par deux longues cornes (30 à 40 cm) jointes à leur bifurcation par le

ligament intercornuel. Ce ligament est divisé en portions (ventrale et dorsale), formant un espace utile à la rétraction de l'utérus. La grande courbure convexe des cornes utérines est libre et orientée dorsalement alors que la petite courbure concave est attachée au ligament large et orientée vers la cavité abdominale. Les ligaments larges (gauche et droit) s'étendent latéralement et dorsalement pour rejoindre la paroi abdominale dorso-latérale. Cet arrangement anatomique confère aux cornes utérines une forme incurvée caractéristique. Les repères anatomiques qui servent à s'orienter lors de palpation transrectale sont le rebord du plancher pelvien, l'os iliaque, et les foramens obturateur et sciatique (Descoteaux, 2009).

e) **Les ovaires :**

Chez la vache, les ovaires sont situés plus bas par rapport à la région lombaire, et plus rapprochés de l'entrée de la cavité pelvienne ; cette situation est d'ailleurs variable suivant que l'utérus est gravide ou non ou que l'ovaire appartient à une vache qui a porté ou qui n'a pas porté. Toujours très rapproché de l'entrée du bassin. Les ovaires sont placés en dedans du bord antérieur des ligaments larges, incomplètement contenus dans une sorte de cupule séreuse ou bourse ovarique largement ouverte, limitée en dehors par le bord antérieur aminci du ligament large, en dedans par un ligament de l'ovaire épais. Chez les jeunes femelles les ovaires sont en position pelvienne, près du bord antérieur de l'ilium (Bressou, 1978).

f) **L'oviducte :**

L'oviducte est relativement long et large chez la vache. Il prend naissance dans le fond de la cupule ovarique par un pavillon étroit soutenu par un petit ligament tubo-ovarique, puis il contourne l'extrémité postérieure de l'ovaire pour descendre à une petite distance du bord libre du ligament large, en décrivant de légères flexuosités. A son extrémité inférieure il se continue insensiblement avec l'extrémité effilée des cornes utérines (Bressou, 1978).

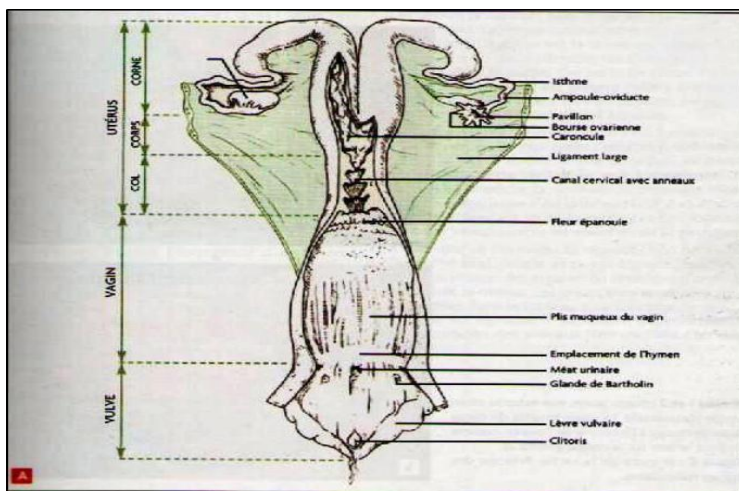


figure02 : appareil génital de la vache non gravide étale après avoir été isolé et ouvert dorsalement.(maladies des bovins)

Chapitre II :
LE POST-PARTUM

I. Physiologie du post-partum :

Introduction :

Le puerperium est la période qui suit l'achèvement de la parturition, y compris la troisième phase du travail, lorsque le système génital revient à sa normale. Chez les espèces polyoestriennes, la vache par exemple, il est important que la période puerpérale se passe d'une façon normale. Ainsi, toute extension de la puerpéralité peut avoir un effet néfaste sur la performance de reproduction de chaque animal concerné. Le système génital n'est pas complètement revenu à l'état initial de grossesse, en particulier après la première gestation, certains changements ne sont pas complètement réversibles (Noakes et al, 2003).

1- Expulsion des annexes fœtales :

L'expulsion des enveloppes fœtales est la dernière étape du vêlage. Elle se produit normalement dans les 24 heures qui suivent la naissance du veau (Vallet et al, 2000).

Le mécanisme de la délivrance physiologique se décompose en deux parties: le désengrènement puis l'évacuation du placenta.

a. Le désengrènement :

La délivrance du placenta a lieu quelques heures après l'expulsion du fœtus mais le processus physiologique qui permet cette séparation commence plusieurs semaines avant la mise bas. Il s'agit de la maturation placentaire, qui est un ensemble de modifications métaboliques et cellulaires qui concerne l'épithélium maternel et le tissu conjonctif. Cette maturation est sous dépendance d'une concentration croissante en œstrogènes durant les derniers stades de gestation.

Au moment du vêlage, les alternances de contractions et de relâchements du myomètre complètent la maturation du placenta en étant à l'origine d'un début de nécrose de l'épithélium chorial (Borowski, 2006).

b. L'évacuation du placenta :

Le désengrènement des annexes fœtales commence par la partie du placenta la plus proche du col utérin. Les contractions du myomètre entraînent le placenta en dehors du col utérin puis du vagin. Enfin, quand une partie suffisamment importante du placenta est soumise à la gravité, la traction exercée finit de décoller le reste du placenta qui s'évacue totalement (Borowski, 2006).

2-Involution utérine:

- a. Définition :** L'involution utérine consiste en une phase de récupération par l'utérus d'un état physiologique compatible avec une nouvelle gestation. C'est tout à la fois

un processus dynamique et complexe qui implique diverses modifications anatomiques, histologiques, bactériologiques, immunologiques et

biochimiques et concerne tout à la fois l'endomètre, le stroma utérin, le myomètre mais également l'ovaire (Hanzen, 2009-2010).

b. Modifications associées à l'involution :

☐ Modifications anatomiques :

Elles se caractérisent essentiellement par une réduction de la taille de l'utérus, conséquence des effets conjugués des contractions utérines, de la réduction de la taille des cellules myométriales, de la vasoconstriction et la diminution du débit sanguin vers l'utérus, de l'élimination des lochies et de la résorption de l'œdème tissulaire.

Au lendemain du vêlage, la corne gestante se présente comme un sac long d'un mètre environ, d'un diamètre de 40 cm et pesant entre 8 et 10 kgs. Son diamètre se réduit de moitié en 5 jours, son poids en 7 jours et sa longueur en 15 jours (Gier et Marion, 1968). La régression plus rapide du poids par rapport aux dimensions s'expliquerait par la diminution de la circulation sanguine de l'utérus sous l'effet des contractions utérines particulièrement importantes au cours des 48 voire 72 premières heures après le vêlage. Entre le 4ème et le 9ème jour post-partum, la diminution de la taille de l'utérus est plutôt lente. Elle se poursuit plus rapidement ensuite sous l'effet de l'élimination des lochies. Cette régression est habituellement considérée comme terminée 25 à 40 jours environ après le vêlage. L'utérus pèse à ce moment 900 gr environ et le diamètre de la corne gestante est inférieur à 5 cm (Fosgate et al, 1962 ; Morrow et al, 1966 ; Marion et al, 1968). Le délai moyen de 30 jours peut être pris en considération pour diagnostiquer un retard d'involution utérine sur base de la présence au-delà de ce délai d'une ou de deux cornes de diamètre supérieur à 5 cm. Les changements au niveau de la corne non-gravide sont généralement moins importants et son involution est plus rapide.

L'involution du col utérin se produit plus lentement que celle des cornes utérines et ne sera habituellement terminée qu'entre le 40ème et le 50ème jour du post-partum. Un toucher vaginal permet de constater la fermeture du col en 24 à 48 heures. Après 2 à 3 jours, il devient difficile d'effectuer une exploration utérine par cette voie (Hanzen, 2009-2010).

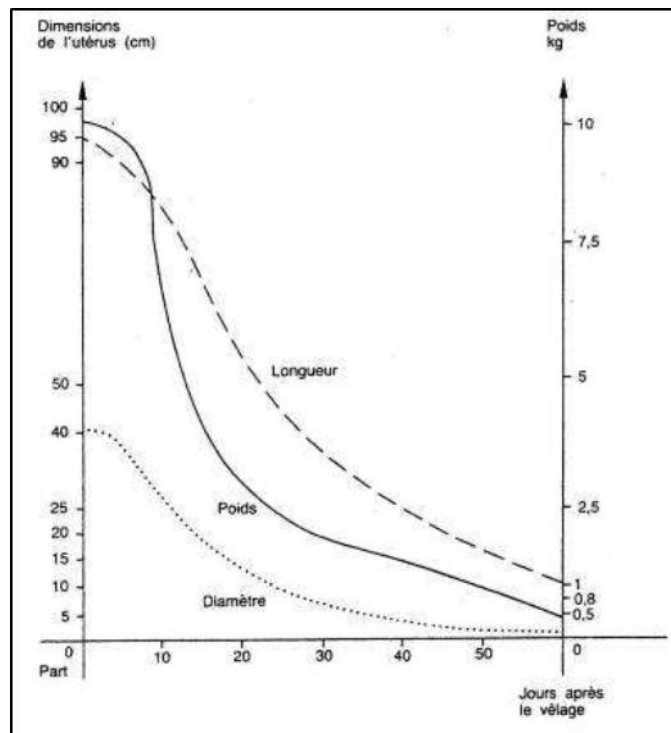


figure03 : Modifications du poids et des dimensions de l'utérus après le part. (Gier et Marion 1968)

❓ **Modifications histologiques** :

Elles comportent un double aspect : élimination des tissus et des liquides d'une part (lochies), et processus de régénérescence tissulaire d'autre part. On se souviendra que la majorité des composants de l'utérus sont résorbés après le vêlage, les lochies ne constituant que la partie minoritaire (Hanzen, 2009-2010).

• **Élimination tissulaire et des lochies** :

Divers éléments participent à l'élimination des tissus et des liquides au cours de l'involution utérine : l'infiltration leucocytaire responsable de la réaction inflammatoire aiguë puis chronique, la vasoconstriction et les contractions utérines. Les deux premiers phénomènes entraînent une nécrose tissulaire et donc l'élimination des caroncules maternelles tandis que les contractions utérines favorisent l'élimination des lochies.

Les lochies sont principalement éliminées dans les 48 heures suivant le vêlage. Cette élimination est réduite une semaine plus tard et cesse pratiquement à la fin de la deuxième semaine. Elles sont rarement observées après le 20ème jour post-partum et témoignent le cas échéant de la présence d'une infection utérine.

Cette élimination des lochies contribue aussi à la décontamination de la cavité utérine. La plupart des primipares éliminent de faibles quantités de lochies, la quantité restante étant résorbée par l'utérus. Chez les multipares, la quantité est plus importante. Entre le 2ème et le 4ème jour post-partum, les lochies se présentent sous la forme d'écoulements jaunes-

bruns à rouges. Ils sont principalement constitués de liquides placentaires, de sang, de débris tissulaires, de bactéries et de liquides provenant d'une exsudation endométriale. Le sang provient des hémorragies capillaires aux endroits de nécrose des caroncules. Vers le 10ème au 14ème jour après le vêlage, les écoulements prennent une coloration plus rougeâtre, conséquence de l'augmentation sang résultant des hémorragies capillaires aux endroits de détachement cotylédonaire. Par la suite, les écoulements vulvaires deviennent plus muqueux (Hanzen, 2009-2010).

•**Infiltration leucocytaire** :

L'activité phagocytaire intra-caronculaire augmente avant la parturition. Deux à trois jours après la parturition, la majorité des cryptes maternelles est envahie par de nombreux leucocytes (neutrophiles, plasmocytes et lymphocytes) qui avec la vasoconstriction vont participer à la nécrose de la masse caronculaire. Ainsi, chez les vaches normales, le nombre de neutrophiles augmente au cours des 10 à 15 derniers jours de la gestation et diminue ensuite au cours des 7 premiers jours du post-partum. Leur activité phagocytaire augmente avant la parturition, diminue brusquement au moment du vêlage puis augmente au cours des 14 premiers jours suivant le vêlage (Cai et al, 1994).

Vers le 10ème jour du postpartum, la couche nécrotique est envahie par des macrophages et des fibroblastes qui vont participer à la réorganisation tissulaire (Gier et Marion, 1968). La dissolution et l'élimination des masses caronculaires sont terminées vers le 12ème jour, laissant à nu la surface avec des vaisseaux sanguins s'ouvrant dans la lumière utérine. La régression des caroncules est parallèle à celle de l'utérus. Elles ont une longueur, largeur et épaisseur respectivement égale à 45, 36, 13 et 13, 11 et 4 mm au 7ème et 21ème jour suivant le vêlage. Les vaisseaux sanguins qui irriguaient les caroncules s'hyalinisent et disparaissent entre le 10ème et le 30ème jour après le vêlage.

Entre le 14ème et le 21ème jour du post-partum, les leucocytes continuent à migrer dans la lumière utérine et participent à la résorption phagocytaire de la surface endométriale (Dolezel et al, 1991 ; Rasbech, 1950).

•**Vasoconstriction** :

Dès le premier jour du post-partum, une importante vasoconstriction est observée au niveau des petites et moyennes artères dans et à la base de la caroncule, jouant un rôle important dans le processus de nécrose des caroncules qui s'achève vers le 5ème jour du post-partum. Vers le 12ème voire 15ème jour du postpartum, les artéioles de la couche superficielle de l'endomètre sont éliminées par hyalinisation. Par contre, le lit vasculaire à la base de chaque caroncule se maintient pendant plusieurs semaines (Hanzen, 2009-2010).

•**Contractions utérines** : Au cours des 48 voire 72 premières heures du post-partum, l'utérus présente des contractions intenses toutes les 3 à 4 minutes. Elles contribuent à donner à l'utérus un aspect plissé en tôle ondulée aisément identifiable par palpation manuelle. Ces

contractions s'accompagnent d'une réduction de la longueur des cellules myométriales. Les contractions contribuent à l'élimination des lochies présentes dans les deux cornes utérines d'autant que le col utérin demeure relâché pendant environ 36 heures. La redistribution du sang vers la mamelle favorise également une diminution du débit du sang au niveau de l'utérus. Entre le 2ème et le 4ème jour du post-partum, les contractions utérines deviennent moins intenses mais plus fréquentes. Entre le 4ème et le 9ème jour post-partum, les contractions utérines deviennent tout à fait irrégulières. Entre le 10ème et le 15ème jour, le tonus utérin s'accroît sous l'effet notamment de la réapparition d'une croissance folliculaire. Cette augmentation de tonicité favorise l'expulsion du reste des lochies par le col à nouveau partiellement dilaté (Hanzen, 2009-2010).

•Régénérescence tissulaire :

Elle se manifeste sitôt après la parturition, par l'apparition de nouvelles cellules épithéliales. Vers le 10ème jour du post-partum, l'épithélium recouvre entièrement la zone inter-caronculaire mais est interrompu aux abords des caroncules par leur processus de nécrose. Les caroncules ne seront recouvertes en l'absence d'infection utérine par un nouvel épithélium qu'entre le 25ème et le 30ème jour du post-partum. Au niveau myométrial, les cellules retrouvent leur taille pré gravidique un mois environ après le vêlage.

❓Aspects bactériologiques : La mise bas et l'involution utérine évoluent rarement dans des conditions aseptiques. On observe en effet souvent, une croissance bactérienne spontanée parfois massive favorisée par la présence des lochies.

La flore bactérienne intra-utérine se compose de germes saprophytes et pathogènes, gram+ et gram-, aérobiques ou anaérobiques. Ces germes proviennent essentiellement de la région périnéale dont les sphincters sont relâchés pendant la parturition. L'utérus possède des mécanismes de défense au nombre desquels on compte les contractions utérines et les sécrétions qui renferment des facteurs antibactériens (Hanzen, 2009-2010).

❓Aspects biochimiques : L'utérus est particulièrement riche en collagène. Le collagène est un polypeptide dont un tiers des acides aminés est représenté par la glycine et un quart par la proline mais surtout l'hydroxyproline. Produit par les fibroblastes, les molécules de collagène deviennent insolubles après l'hydroxylation de la proline incorporée. Leur catabolisme enzymatique les rend à nouveau solubles. Le collagène dégradé se trouve éliminé dans l'urine sous forme d'hydroxyproline. La perte tissulaire se trouve également reflétée par l'augmentation plasmatique de la glycine au cours de la première semaine du post-partum. Pendant la gestation, il existe un parallélisme entre l'augmentation du poids frais de l'utérus et l'augmentation de la quantité du collagène mais cette augmentation du collagène est proportionnellement inférieure à celle du poids frais de l'utérus. Après la mise bas, le processus de solubilisation du collagène ne commence que 12 à 24 heures plus tard pour le collagène utérin et 24 à 48 heures plus tard pour le collagène cervical. Ce processus impliquerait une collagénase macrophagique. (Tian et Noske, 1991).

Aspects hormonaux :

Les prostaglandines :

Divers métabolites de l'acide arachidonique ont été impliqués directement ou indirectement dans le processus de l'involution utérine. Les prostaglandines agissent en premier lieu sur le myomètre puis l'endomètre et enfin carencules de la manière suivante :

-PGF : vasoconstriction, pas d'effet sur la phagocytose, effet ocytotique.

-PGE : myorelaxante, immunosuppressive, anti phagocytaire.

-LTB4 (leucotrienes) : leucotactisme, stimulation de substances leucotactiques, stimulation de la phagocytose, stimulation des cytokines, pas d'effet sur les lymphocytes.

•Autres hormones telle que : œstrogènes et progestérones (Hanzen, 2009-2010).

Reprise de la cyclicité ovarienne :

•Déroulement : Des vagues folliculaires anovulatoires se produisent périodiquement pendant la gestation, avec l'émergence de follicules jusqu'à un maximum de 6 mm de diamètre en raison de la période d'inhibition prolongée pendant la gestation, feed-back négatif continu, l'effet de la progestérone sécrétée par le corps jaune et placenta. Après environ 7 à 10 jours du post partum, l'hypophyse est capable de libérer FSH, cela suffit à entraîner l'apparition de la première vague folliculaire, ainsi Un follicule dominant peut émerger de la première vague folliculaire, mais l'ovulation ne se produira que si le follicule dominant produit assez d'œstradiol pour stimuler la sécrétion adéquate de LH et donc une première ovulation à 21 jours (Adams, 1999). Après l'ovulation, il y a une phase lutéale qui peut être de longueur normale avec un retour à un œstrus après 18 à 24 jours, il est maintenant admis que le premier signe de l'œstrus n'est pas toujours le reflet fidèle de l'apparition d'activité cyclique (Noakes et al, 2003).

•Modifications hormonales : Durant la gestation, les hormones stéroïdiennes exercent une très forte inhibition sur l'axe hypothalamo-hypophysaire et diminuent l'activité ovarienne. Le taux de progestérone diminue avant vêlage, le taux d'œstradiol chute, lui, dans les jours qui suivent le vêlage ce qui annule son rétrocontrôle négatif qu'il exerçait sur l'axe hypothalamo-hypophysaire. Dès lors on observe: une augmentation rapide de la sécrétion de FSH, une augmentation plus lente de la sécrétion de LH ainsi que de la fréquence et de l'amplitude des pics de LH, la reprise de croissance de gros follicules et une augmentation de la sécrétion de l'œstradiol, enfin le rétablissement du rétrocontrôle positif des œstrogènes sur l'axe hypothalamo-hypophysaire (Short et al., 1990) .L'ensemble de ces évènements conduit à la décharge préovulatoire de LH et à la première ovulation (Borowski ,2006).

a. Premier cycle post-partum : Une à trois vagues folliculaires sont généralement observées avant la première ovulation postpartum. Ceci influence la durée du premier cycle, mais celui-

ci dépend également du niveau d'imprégnation du follicule dominant par la progestérone (Savio et al, 1990). Lorsque le follicule dominant ovulatoire est identifié avant le 10ème jour post-partum, l'imprégnation par la progestérone semble suffisante pour le développement de cycles normaux (18 à 24 jours) voire longs (>25 j). Lorsque la croissance du premier follicule dominant commence entre les 10ème et 20ème jours post-partum, des cycles normaux, longs ou courts peuvent survenir. Enfin, lorsque l'identification du premier follicule dominant ovulatoire n'est possible qu'à partir du 20ème jour post-partum, l'imprégnation insuffisante par la progestérone est incompatible avec une stéroïdogénèse soutenue. Après ovulation, la vie du corps jaune est limitée et le premier cycle sera court (9 à 13 jours) (Borowski, 2006).

b. Deuxième et troisième cycles post-partum : Le deuxième cycle présente le plus souvent deux ou trois vagues folliculaires, la deuxième ovulation est généralement observée entre les 30ème et 35ème jour après vêlage. Le troisième cycle et les cycles ultérieurs présentent trois vagues (Lucy et al, 1990). Il est probable que le rôle de la progestérone endogène sur la reprise de l'activité ovarienne varie en fonction du statut physiologique de l'animal (Murphy et al, 1990).

c. Comportement de chaleurs : Le retour en chaleur est le premier signe visible par l'éleveur de la reprise d'activité sexuelle. La première ovulation en période post-partum survient presque invariablement sans chaleurs et le premier cycle est appelé de ce fait cycle ovarien (Savio et al, 1990). Chaque ovulation successive aura une plus grande chance d'être associée avec un comportement œstral normal. Ce Comportement sexuel apparaît en même temps qu'une augmentation transitoire de la progestérone au cours des premiers cycles.

Savio et al (1990) ont montré que, plus l'intervalle entre la mise bas et le premier œstrus était court, plus les chances de gestation étaient élevées (Borowski, 2006).

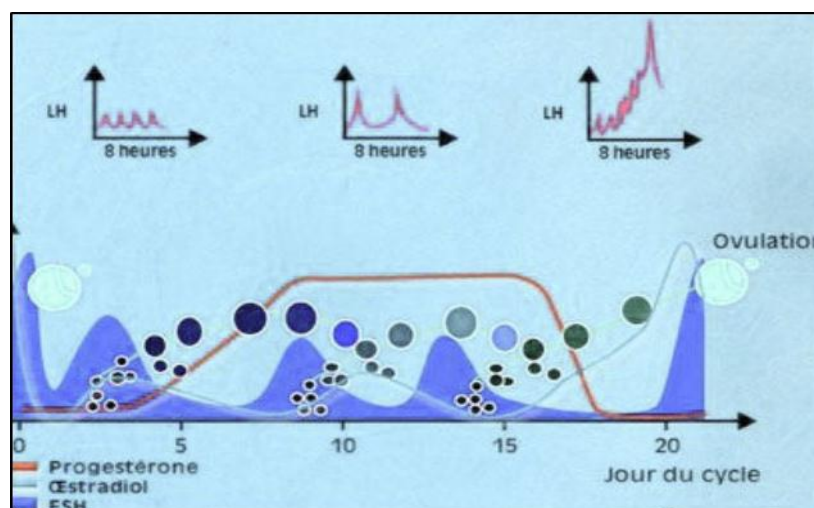


Figure 04: Régulation hormonale et développement folliculaire (d'après Ceva Santé Animale, 2002/2003).

II. L'évaluation des performances de reproduction :

Le bilan de reproduction est l'élément complémentaire du suivi de reproduction. Il a pour but de définir l'importance et la nature du problème, de proposer si nécessaire des examens complémentaires et de formuler des recommandations spécifiques (Hanzen, 2008-2009).

1-Les paramètres de performance :

a. Paramètres généraux :

Divers paramètres offrent la possibilité d'avoir une idée générale des performances de reproduction d'un troupeau. Ils offrent l'avantage de ne requérir pour leurs calculs qu'un nombre minimal de données mais le désavantage de ne pouvoir procéder à une interprétation et à un diagnostic étiologique des contre-performances éventuellement observées : le pourcentage d'animaux gestants, le nombre moyen de jours du postpartum et le Herd Reproductive Status (HRS). Ces paramètres ont surtout une valeur relative. Aussi leur évaluation régulière (mensuelle) est-elle recommandée, leur évolution au cours du temps ayant davantage de signification que leur valeur absolue à un moment donné (Hanzen, 2008-2009).

•Pourcentage de vaches gestantes :

C'est le rapport entre les vaches confirmées gestantes par une méthode précoce ou tardive de gestation sur le nombre de vaches présentes dans le troupeau et pour lesquelles une décision de réforme n'a pas été prise.

Compte tenu du fait que l'intervalle entre vêlages doit être le plus proche de 365 jours et que la gestation représente 9 mois de cette période.

- 60 % des vaches du troupeau doivent idéalement à tout moment être gestantes (18 % de vaches gestantes et tarées et 42 % de vaches gestantes et en lactation).
- 40 % doivent être inséminées ou en voie de l'être (Hanzen, 2008-2009).

•Jour moyen du postpartum :

Le numérateur comprend la somme des jours depuis le dernier vêlage de chaque vache présente et pour laquelle une décision de réforme n'a pas encore été prise dans le troupeau et le dénominateur le nombre total de vaches présentes.

- Si les vêlages sont régulièrement répartis toute l'année et que l'intervalle moyen entre vêlages est de 365 jours, cet index doit être de 180 jours.
- Une valeur inférieure ou supérieure à 180 jours peut traduire une saisonnalité des vêlages du troupeau ou la présence de problèmes d'infécondité (Hanzen, 2008-2009).

•Le Herd Reproductive Status (HRS) :

Le HRS permet d'évaluer le niveau de reproduction du troupeau des vaches ou des génisses gestantes et non gestantes après chaque visite mensuelle. il est calculé au moyen de la formule suivante :

$$\text{HRS} = 100 - (1,75 \times a/b)$$

-a : représente la somme des jours, depuis le dernier vêlage, des vaches, qui le jour de l'évaluation, ne sont pas confirmées gestantes et se trouvent à plus de 100 jours du post-partum.

-b : le nombre de vaches gestantes et non-gestantes non réformées présentes dans le troupeau lors de la visite.

-La valeur 100 est déduite du raisonnement suivant : Dans les conditions optimales, une vache sera inséminée pour la première et dernière fois 60 jours en moyenne après son vêlage et sa gestation confirmée 40 jours plus tard.

La valeur obtenue reflète tout à la fois le nombre de vaches en retard de fécondation et l'importance de ce retard.

Elle dépend de l'intervalle entre le vêlage et la première insémination, de la fertilité des animaux et donc de la période de reproduction proprement dite c'est-à-dire de l'intervalle entre la première insémination et l'insémination fécondante, de la précocité du diagnostic de gestation, de la politique et de la précocité de décision de réforme des vaches.

•les troupeaux de vaches dont les performances de reproduction sont optimales maintiennent une valeur d'index égale ou supérieure à 40 voire à 65 (Hanzen, 2008-2009).

•Durée du tarissement :

La durée de tarissement = la somme des jours de tarissement/le nombre de vaches pour lesquelles la durée du tarissement a été calculé.

-Le calcul de ce paramètre sera évalué sur les vaches pour lesquelles une date de vêlage a été renseignée au cours de la période d'évaluation.

-On calculera pour chaque vache l'intervalle par rapport à la date de tarissement précédente, celle-ci ayant été ou non observée pendant la période du bilan.

-Une période minimale de 40 jours est à respecter. Une période trop courte risque d'entraîner une sous-production laitière. Une période trop longue est souvent révélatrice de problèmes de fécondité.

•en cas de vêlages non saisonniers, 12 à 17 % des vaches doivent être en phase de tarissement.

- Aucune ne doit avoir une durée de tarissement inférieure à 40 jours.
- 10 % maximum peuvent avoir une durée de tarissement supérieure à 90 jours. (Hanzen, 2008-2009).

b. Paramètres spécifiques :

•Composition du troupeau :

L'analyse de la distribution numérique des animaux du troupeau permet indirectement d'identifier la présence éventuelle de problèmes de reproduction mais aussi les potentialités d'amélioration génétique.

•Distribution des vêlages :

La saison du vêlage peut avoir un effet direct (photopériodisme, température) ou indirect (nutrition, nature de la stabulation) sur les potentialités de reproduction du cheptel.

Une distribution saisonnière des vêlages peut être volontairement adoptée par l'éleveur pour des raisons sanitaires ou pour lui permettre une meilleure commercialisation de sa production laitière. Elle sous-entend une période de non-reproduction plus ou moins longue de 2 à 3 mois. A l'inverse, un étalement annuel des vêlages peut refléter l'absence d'une politique de mise à la reproduction ou l'impossibilité pour l'éleveur de la respecter pour cause d'infertilité. La distribution annuelle des vêlages est présentée par numéro de vêlage et par mois (Hanzen, 2008-2009).

2-Paramètres de fécondité :

•Paramètres primaires de fécondité des vaches :

•Intervalle de vêlage :

L'index de vêlage représente l'intervalle moyen entre les vêlages observés au cours de la période du bilan et les vêlages précédents.

L'intervalle de vêlage = la somme des intervalles entre le vêlage observé au cours de la période du bilan et le vêlage précédant que celui-ci ait été ou non observé au cours de cette période/ le nombre de vaches multipares qui ont accouché au cours de la période d'évaluation. Une valeur de 365 jours est habituellement considérée comme l'objectif à atteindre.

La division de 365 par l'index de vêlage donne la valeur de l'index de fécondité c'est-à-dire la production annuelle moyenne de veaux par vache. L'interprétation de la valeur de l'index de vêlage fait appel à plusieurs facteurs. Bien que des différences raciales aient été observées, la durée de la gestation n'influence que peu ou pas l'index de vêlage. Ce dernier est augmenté si des avortements viennent interrompre les gestations en cours. Cependant, la

valeur de cet index est davantage influencée par celle des autres intervalles qui le composent c'est-à-dire la durée de l'anoestrus du postpartum (intervalle entre le vêlage et la première chaleur), l'intervalle entre le vêlage et la première insémination et l'intervalle entre la première insémination et l'insémination fécondante c'est-à-dire la période de reproduction proprement dite (Hanzen, 2008-2009).

•Intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante :

Cette intervalle = la somme des intervalles (en jours) entre l'insémination fécondante ou considérée comme telle et le vêlage précédent / le nombre de vaches primipares ou multipares pour lesquelles une insémination fécondante ou considérée comme telle a été enregistrée au cours de la période d'évaluation.

- Un intervalle moyen de 85 jours est habituellement proposé comme objectif.
- les troupeaux laitiers dans lesquels l'insémination fécondante de plus de 10 à 15 % des vaches est obtenue plus de 5 mois après le vêlage ne peuvent maintenir un niveau de production laitière économiquement rentable.

Une attitude minimaliste peut être adoptée .On ne prend en compte que les animaux pour lesquels un diagnostic de gestation a été posé et donc la gestation précocement ou tardivement confirmée. Il est évident que compte tenu du risque de mortalité embryonnaire tardive ou d'avortement toujours présent, la valeur prospective de cet intervalle sera d'autant plus élevée que le diagnostic de gestation a été posé tardivement. L'attitude maximaliste à l'inverse consiste à prendre en compte la dernière insémination réalisée que celle-ci ait ou non fait l'objet d'une confirmation de gestation. Dans ce cas on supposera qu'elle a été systématiquement fécondante (Hanzen, 2008-2009).

•Paramètres secondaires de fécondité des vaches:

•Intervalle entre le vêlage et la première chaleur :

L'évaluation de ce paramètre permet de quantifier l'importance de l'anoestrus du postpartum. Elle est importante car la fertilité ultérieure de l'animal dépend en partie d'une reprise précoce de l'activité ovarienne après le vêlage.

Cet intervalle = la somme des intervalles entre les premières chaleurs observées par l'éleveur pendant la période d'évaluation, accompagnées ou non d'insémination et le vêlage précédant que celui-ci ait été ou non enregistré pendant la période/ le nombre de vaches dont la première chaleur a été détectée au cours de la période d'évaluation.

- Le délais moyens de retours en chaleurs après le vêlage de 35 jours pour la vache laitière.

Ce paramètre permet d'évaluer indirectement la capacité de l'éleveur à détecter les chaleurs. Si sa valeur est normale, on peut en déduire que les animaux sont précocement

cyclés et que l'éleveur les voit en chaleurs. Si sa valeur n'est pas normale, un diagnostic différentiel entre de l'anoestrus et une mauvaise détection des chaleurs s'impose.

- Une autre méthode d'évaluation de l'importance de l'anoestrus du post-partum consiste à déterminer le % d'animaux détectés en chaleurs par l'éleveur au cours des 50 premiers jours suivant le dernier vêlage .le rapport comprend :

Le nombre de vaches dont la première chaleur ou insémination a été détectée pendant la période du bilan entre le 20ème et le 50ème jour du postpartum/ le nombre de vaches dont la première chaleur ou insémination a été observée au-delà du 20ème jour du post-partum pendant la période d'évaluation.

-Une valeur de référence a été proposée par Radostits et Blood (1985). Ils considèrent qu'au cours des 60 premiers jours du postpartum, respectivement 85% et 95 % des vaches doivent avoir présentées et avoir été détectées en chaleurs dans les troupeaux laitiers non saisonniers et saisonniers.

L'interprétation de ces deux paramètres suppose donc un diagnostic différentiel entre l'anoestrus fonctionnel ou pathologique fonctionnel (la vache est en cause) et l'anoestrus de détection (l'éleveur est en cause) (Hanzen, 2008-2009).

•Intervalle entre le vêlage et la première insémination (période d'attente) :

Ce paramètre est important car il détermine 27% de l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante mais seulement 5 % du taux de gestation. Il est exprimé par l'intervalle moyen entre les premières inséminations réalisées au cours de la période du bilan et le vêlage précédent.

Le rapport = la somme des intervalles entre la première insémination observée pendant la période du bilan et le vêlage précédant que celui-ci ait été ou non enregistré pendant cette période/le nombre de vaches inséminées pour la première fois au cours de la période du bilan.

•Des valeurs moyennes comprises entre 60 et 80 jours ont été avancées (Radostits et Blood 1985 ; MAFF, 1984 ; Gardner, 1982 ; Kirk, 1980).

Il est vraisemblable que cette norme peut être soumise à modification compte tenu de l'augmentation de la production laitière par exemple.

Une méthode alternative d'évaluation consistera à analyser la dispersion des intervalles ente le vêlage et la première insémination. Idéalement, aucune insémination ne devait être réalisée avant le 50ème jour postpartum compte tenu du faible pourcentage de gestation dont il s'accompagne. Par ailleurs, 80 à 95 % des vaches devraient être inséminées pour la première fois au cours des 90 premiers jours du postpartum (Weaver, 1986 ; Klingborg, 1987). Une méthode alternative serait de calculer le % de vaches inséminées au-delà d'une

période d'attente décidée par ou imposée à l'éleveur ajoutée de 24 jours. Ce pourcentage devrait être inférieur à 10 % (Weaver et Goodger, 1987). Une valeur supérieure à 15 % doit être considérée comme anormale. Les anglais recommandent que 70 (vêlages tardifs) à 90 % (Vêlages précoces) des vaches soient inséminées au cours des trois semaines suivant la période d'attente décidée ou imposée à l'éleveur (MAFF, 1984).

Une dispersion des intervalles entre le vêlage et la première insémination peut être imputée à des causes volontaires ou involontaires. Parmi les premières on peut citer le cas des vaches à très forte production laitière, l'application d'une politique de vêlages saisonniers ou l'attente en vue d'un traitement de superlativement. Bien plus souvent cependant, la détection des chaleurs est à mettre en cause. La vache peut également présenter une période d'anoestrus prolongée ou des problèmes infectieux utérins qui obligent l'éleveur à postposer le moment de la première insémination (Hanzen, 2008-2009).

• Intervalle entre la première insémination et l'insémination fécondante :

La durée de la période de reproduction proprement dite c'est-à-dire de celle comprise entre la première insémination et l'insémination fécondante dépend essentiellement du nombre d'inséminations nécessaires à l'obtention d'une gestation c'est-à-dire de la fertilité.

L'intervalle est calculé de la manière suivante : la somme des intervalles entre la première et la dernière insémination fécondante ou non des animaux inséminés au moins une fois/ le nombre d'animaux inséminés au moins une fois.

- Une valeur inférieure à 30 jours doit être considérée comme normale. (Hanzen, 2008-2009).

3-Paramètres de fertilité :

• L'index de fertilité et le taux de gestation :

L'index de fertilité est défini par le nombre d'inséminations naturelles ou artificielles nécessaires à l'obtention d'une gestation. L'index de fertilité apparent (IFA) égal au nombre d'inséminations réalisées pendant la période d'évaluation sur les seuls animaux dont la gestation a été confirmée par une méthode précoce et/ou tardive/le nombre d'animaux gestants.

- Des valeurs inférieures à 2 sont considérées comme normales chez les vaches. L'index de fertilité total (encore appelé réel) (IFT) est égal : le nombre d'inséminations effectuées pendant la période d'évaluation sur les animaux dont la gestation a été confirmée et sur ceux qui, après avoir été inséminés, ont été réformés sans avoir été confirmés gestants/ le nombre d'animaux dont la gestation a été confirmée.

- Une valeur inférieure à 2.5 est considérée comme normale. L'index de gestation est égal à l'inverse de l'index de fertilité correspondant (Hanzen, 2008-2009).

Taux de gestation apparent (TGA) ou total:

Le TGA est calculé par le rapport multiplié par 100 entre le nombre de gestations obtenues après la première insémination et le nombre total d'animaux inséminés au moins une fois et pour lesquels une confirmation de la gestation a été réalisée.

- un taux de gestation total en première insémination compris entre 40 et 50 % dans les troupeaux de vaches laitières ayant une excellente fertilité et compris entre 20 et 30 % chez ceux dont la fertilité est moyenne.

Une diminution de la fertilité du troupeau se traduit habituellement par une augmentation du nombre d'animaux qualifiés de repeat-breeders (RB) c'est-à-dire inséminés plus de deux fois (Hanzen, 2008-2009).

- Evaluation de la détection des chaleurs :

Index de Wood : La division de la longueur moyenne du cycle par la valeur moyenne de l'intervalle entre chaleurs ou inséminations en constitue un second.

- Ce rapport doit être égal ou supérieur à 75.

De manière arbitraire et dans le but d'obtenir une valeur moyenne dite représentative, nous écartons volontairement les valeurs ≥ 55 jours et celles inférieures à 5 jours (Hanzen, 2008-2009).

Chapitre III :
Les pathologies du
post- partum

I .La rétention placentaire :

a.Introduction :

L'expulsion des enveloppes fœtales est la dernière étape du vêlage. Elle se produit normalement dans les 24 heures qui suivent la naissance du veau. La rétention placentaire ou non-délivrance est l'absence d'expulsion des enveloppes 24 h après le vêlage. Les phénomènes qui provoquent la rétention sont mal connus. Les contractions utérines n'ont généralement pas d'influence sur la rétention. Il est probable que les causes réelles de rétention exercent leur influence plusieurs semaines avant le vêlage (Chastant, 2008). Les déséquilibres hormonaux qui accompagnent la rétention placentaire existent avant la mise bas : retards simultanés de l'élévation du taux des œstrogènes et de la baisse du taux de la progestérone, faible taux de prostaglandines dans le sang. Des travaux récents montrent que certaines protéines seraient moins synthétisées chez les vaches avec rétention placentaire que chez les autres (Vallet et al,2000).

b.Symptômes :

Très souvent, le placenta est en partie sorti et pend à la vulve. Il dégage une odeur caractéristique. Il arrive aussi qu' Il reste entièrement dans l'utérus et le vagin sans être visible. Lorsque le placenta n'est pas retrouvé, ce qui arrive parfois en stabulation libre ou en pâture, Il est indispensable de faire une exploration utérine pour s'assurer que la délivrance a bien eu lieu. Au début, il n'y a aucun symptôme général tel que douleur ou baisse d'appétit, mais une dégradation de l'état général est fréquente en l'absence de traitement. Si on laisse le placenta en place. Celui-ci se putréfie et est expulsé vers 12à15 jours post partum (Chastant, 2008).

c.Les facteurs favorisants :

Parmi les principaux facteurs pathogénomiques associés au non délivrance :

- raccourcissement de la durée moyenne de gestation (vêlage prématuré. Naissance de Jumeaux).
- Toute intervention manuelle, même s'il s'agit seulement de savoir si le veau se présente bien et sans extraction forcée.
- Placentite consécutive à une maladie infectieuse spécifique ayant provoqué au préalable un avortement ou ayant seulement infecté le placenta (c'est un symptôme constant en cas de brucellose).
- Des déséquilibres alimentaires en fin de gestation : les déficits azotés (peut être en relation avec la synthèse de protéines indispensables à ce stade physiologique de l'animal), manque d'état corporel (note d'état inférieure à 3), Des aliments pauvres en précurseurs des prostaglandines.

- Un déficit en sélénium, le magnésium (déficit effectif ou excès de potassium simultanément à une carence en sodium).
- Fièvre vitulaire (Vallet et al, 2000).

d.Complications :

La non délivrance seule n'est pas grave. Mais Dans la majorité des cas, elle est compliquée de retard d'involution utérine et de métrite, les métrites sont 2à4 fois plus fréquentes après une rétention placentaire qu'après l'expulsion normale du placenta; elles sont aussi beaucoup plus graves (Vallet et al, 2000).

e.Lutte contre la rétention placentaire :

1-Élevages à faible taux de rétentions placentaires et à faible prévalence de pathologie génitale :

Lorsque le taux de retentions placentaires est inférieur à 10 % des vêlages dans un élevage laitier. On traite seulement les vaches atteintes individuellement, sans se préoccuper des mesures de prévention générales.

2-Élevages cumulant rétentions placentaires, métrites et avortements en grand nombre :

Si, dans le troupeau, les rétentions placentaires sont associées à des métrites chez plus de 10 % des vaches et à des avortements dans plus de 2 % des cas, il faut faire une recherche des causes probablement communes à toutes ces affections (Chastant, 2008).

f.Traitement :

Toute vache n'ayant pas délivré dans les 24 heures qui suivent le vêlage doit faire l'objet d'un examen par le vétérinaire.

Après un examen général, il peut entreprendre une délivrance manuelle. Mais celle-ci doit être pratiquée dans de bonnes conditions d'hygiène et en limitant les traumatismes des parois de l'appareil génital. La délivrance manuelle ne doit être poursuivie que si le désengrènement du placenta est facile ; elle ne doit pas durer plus de 20 minutes, si la délivrance manuelle est difficile, le geste va par lui-même augmenter le risque de métrite.

Dans tous les cas une antibiothérapie locale (sous forme d'oblets) devra être pratiquée. Une antibiothérapie par voie générale n'est utile qu'en cas d'hyperthermie. L'ocytocine et les prostaglandines sont inefficaces.

Les vaches atteintes seront particulièrement suivies dans les 6 semaines qui suivent le vêlage, compte tenu du risque de complication. Les facteurs alimentaires susceptibles d'avoir favorisé les rétentions placentaires feront l'objet d'une correction chez la vache non délivrée (Chastant, 2008).

g.Prévention :

La prévention médicamenteuse systématique n'a pas montré d'efficacité. La prévention est donc principalement alimentaire et obstétricale :

- Obtenir un état corporel de 3.5 au vêlage.
- Fournir une ration de tarissement équilibrée.
- Permettre un vêlage dans de bonnes conditions d'hygiène.
- Limiter les interventions obstétricales et, si elles sont nécessaires, les réaliser avec douceur et dans de bonnes conditions d'hygiène (Chastant, 2008).

II .Prolapsus utérin :

a.Introduction :

La plupart des cas de prolapsus utérin surviennent en quelques heures de vêlage. On le voit généralement chez les vaches âgées après dystocie ou après la naissance d'un gros fœtus, et peut être associé avec l'hypocalcémie ou de rétention du placenta (Blowey et al, 1991).

b.Symptômes :

L'utérus pend à l'extérieur de la vulve, sa face interne étant visible, retourne comme un gant. L'utérus est souillé, souvent abimé .a l'intérieur de la poche ainsi formée, peuvent se trouver la vessie .la vache est choquée, et le risque de mort est élevé. (s.chastant,2008)

c.Facteurs prédisposant :

Le relâchement du ligament large au cours de la gestation et des tissus de la filière pelvienne au moment du vêlage favorise l'extériorisation de l'utérus, surtout si les contractions myométriales persistent après le vêlage (c'est-à-dire tant que le placenta n'a pas été expulsé). Une dystocie avec traction importante, un veau de grande taille, un mauvais état corporel sont des facteurs de risque importants (Chastant, 2008).

d.Complications :

Le prolapsus utérin est généralement compliqué par la rupture des vaisseaux utéro-ovariques tendus par le poids de l'utérus qui provoque des hémorragies internes, réplétion rectale et urinaire par compression, plaies de l'organe prolapsé, métrites et rarement un choc (Hanzen, 2009-2010).

e.Traitement :

Il a pour but de repositionner et de maintenir le vagin en situation normale.

a-Phase de préparation :

- En position debout si possible
- si couché : position sterno - abdominale avec extension des postérieurs vers l'arrière (position de l'éléphant ou de Perialisi).
- surélévation du train postérieur.
- cathétérisme vésical et vidange du rectum.
- ablation des membranes fœtales.
- Nettoyage de l'organe prolapsé avec du sérum salé ou l'eau froide.
- suture des plaies éventuelles.
- Désinfection avec l'iode dilué 1 ml/500ml de NaCl.
- Compression sur la masse prolapsée par un linge humide ou injection d'ocytocine au niveau de la masse ou en IV (pour diminuer le volume de la masse).

b-Phase de réduction :

Son but est de Faire retourner l'utérus à sa position normale :

- On neutralise Les efforts expulsifs par une anesthésie épidurale voire une tranquillisation générale.
- D'abord on repousse la masse au niveau cervico-vaginal.
- Puis progressivement vers l'arrière.
- Drainage de la cavité utérine.
- S'assurer que les deux cornes sont dans leur position normale.

c-Phase de maintien :

- Bouclage de la région vulvaire :

- Agrafes de Flessa

- Bandages contentifs de l'utérus

- Suture de Buhner : Elle consiste à passer un cordon aplati de nylon dans le tissu cellulaire de la vulve pour en réduire l'ouverture. Après anesthésie et désinfection de la région vulvaire, deux incisions cutanées horizontales sont réalisées à mi-distance de l'anus et de la commissure supérieure d'une part et à 2 cm sous la commissure inférieure d'autre part. Une longue aiguille munie d'un chat est alors introduite par l'incision inférieure et

sortie par l'incision supérieure en cheminant sous la peau. Une extrémité du cordon y est alors chargée et ramenée vers la commissure inférieure. On procède de la même façon pour le côté opposé... Une traction sur les deux extrémités du cordon permet ensuite de réduire l'ouverture de la vulve. Le nœud est ensuite enfoui et des points réalisés sur les deux incisions (Hanzen, 2009-2010).

III.L'infection du tractus génital :

? Introduction :

Diverses études ont démontré qu'environ 90 % des vaches développent une infection utérine au cours des 10 premiers jours du post-partum. Alors que la plupart de ces infections régressent spontanément, certaines au contraire persistent plus ou moins longtemps au cours des semaines suivantes retardant l'involution utérine, différant la fécondation et réduisant la fertilité (Hanzen, 2009-2010).

1.Les métrites :

a.Introduction :

C'est une inflammation généralisée de l'utérus, souvent accompagnée d'une pyrexie systémique secondaire et une toxémie. La prise en considération du délai d'apparition permet de distinguer les métrites (Watellier, 2009-2010).

b.Symptômes :

Les symptômes dépendent du facteur temps, on distingue quatre types de métrites :

c.Les métrites puerpérales (métrites aiguës ou métrites cliniques) :

Elles apparaissent au cours des deux semaines qui suivent le vêlage (le plus souvent au cours de la première semaine). Elles sont caractérisées par des écoulements vulvaires nauséabonds, marron-violet, avec ou sans pus, accompagnés de signes généraux (fièvre 39.5°C, perte d'appétit). Les écoulements ne sont visibles que chez certains animaux.

d.Les métrites chroniques (endométrites cliniques) :

Plus de trois semaines après le vêlage, un mélange de mucus et de pus est présent dans l'utérus et dans le vagin, sans signes généraux. Les écoulements vulvaires peuvent être observés tout au long du cycle ou seulement au moment des chaleurs. La cyclicité est parfois altérée (phase lutéale prolongée, cycle court kyste folliculaire). A la palpation, le diamètre des cornes est augmenté et l'utérus manque de tonicité. L'examen du vagin et du col révèle une inflammation et la présence de pus.

2. Le pyromètre :

Il s'agit d'une forme particulière d'endométrite chronique, caractérisée par l'accumulation de pus, le plus souvent très liquide, en grande quantité dans l'utérus, sans écoulement à la vulve. Un ceps jaune est présent et la vache ne revient pas en chaleurs, c'est une forme rare.

3. Les endométrites sub cliniques :

Ce sont des métrites qui ne s'accompagnent d'aucun symptômes (pas d'augmentation de la taille de l'utérus, pas d'écoulement visible) ni de lésions, à part un frottis de cellules endométriales anormal (Chastant, 2008).

e. Facteurs prédisposants :

- Les maladies de la période du vêlage :

C'est le facteur de risque le plus important. Les métrites sont 4 à 5 fois plus fréquentes après les avortements, les vêlages difficiles et les retentions placentaires qu'à la suite des vêlages normaux. Il en est de même si un examen génital systématique est pratiqué au moment du vêlage sans prendre toutes les précautions d'asepsie et non seulement de propreté nécessaire.

-Le retard d'involution utérine :

Suite au manque de tonicité du muscle utérin (utérus flasque) qui ne permet pas l'évacuation totale des sérosités avant la fermeture du col, persiste donc une infection, très souvent discrète, mais qui est nocive à la fois pour les spermatozoïdes et pour l'embryon s'il y a eu malgré tout fécondation.

-Des traumatismes et des surinfections dus à des " fouilles" utérines intempestives.

-Des facteurs individuels :

Sensibilité particulière aux infections (insuffisance des moyens de défense) et absence de cyclicité ovarienne du fait de la persistance de la formation du corps jaune, activité lutéale entraînant un taux sanguin élevé de progestérone. A l'inverse de la progestérone, la prostaglandine F2alpha et les œstrogènes sont favorables à l'élimination rapide de l'infection dans les jours qui suivent le vêlage et à la bonne involution utérine (Chastant, 2008).

f. Traitement :

Métrite puerpérale :

Elle nécessite l'administration d'un antibiotique par voie générale (tétracycline ou céphalosporine), associée, selon l'état de l'animal, à des anti-inflammatoires non stéroïdiens, voire à une perfusion. La correction des troubles métaboliques associés

(hypocalcémie, acétonémie) doit également être réalisée. La guérison est parfois longue à intervenir et le risque mortel n'est pas exclu. Chez certaines vaches les écoulements vont disparaître spontanément ; néanmoins, ces vaches ne sont pas guéries pour autant, des lésions utérines restant présentes.

Les métrites chroniques :

En plus de la correction de la ration alimentaire, du niveau énergétique et des apports minéraux, deux traitements médicaux sont possibles :

- Antibiotiques par voie intra utérine : administrés dans de bonnes conditions d'hygiène, et sans traumatismes des voies génitales. Les antibiotiques par voie générale sans inefficaces.
- Prostaglandine f2alpha par voie générale : elles agissent en induisant la luteolyse : la vache revient alors en chaleurs, la motricité utérine et les défenses immunitaires sont stimulées par les œstrogènes, le col s'ouvre, ce qui contribue à la vidange utérine et à l'élimination des bactéries.

Lutte contre les métrites :

Elle est basée sur les éléments suivants :

- l'équilibre alimentaire en fin de gestation et en début de lactation : pas de sous-alimentation énergétique ni d'embonpoint excessif, ni de carence en magnésium ou sélénium.
- l'hygiène de l'emplacement des vêlages.
- la surveillance des vaches ayant vêlées :

-observation des glaires évacuées au moment des chaleurs ou après la mise en place de la semence.

-notation des dates de chaleurs, y compris les premières, pour repérer les anoestrus et les cycles anormalement longs potentiellement dus aux métrites et les traiter.

-traitement systématique puis examen, 4 à 7 semaines après le vêlage, des vaches ayant eu une non-délivrance, un vêlage difficile ou un avortement.

Plus la détection des métrites est précoce, plus le traitement est efficace.

-toutes les vaches ayant un problème métabolique dans les jours suivant le vêlage doivent être examinées 4 à 6 semaines après la mise bas.

-il faut faire des analyses de laboratoire. Si les métrites sont dues à des germes spécifiques, il faut traiter la maladie infectieuse à l'origine de la métrite.

-les précautions pour éviter les traumatismes des organes génitaux au vêlage ou durant le postpartum seront respectés (Chastant, 2008).

IV. Le retard d'involution utérine :

a. Introduction :

Le retard d'involution utérine est identifié au-delà du 30ème jour du post partum par palpation manuelle d'une ou de deux cornes utérines de diamètre supérieur à 5 cm, indépendamment de la présence ou non d'une infection utérine ou de la position plus ou moins déclive de l'utérus dans la cavité abdominale (Hanzen, 2009-2010).

b. L'étiologie de l'involution utérine :

Les causes du retard de l'involution utérine sont soit la rétention placentaire soit des facteurs nutritionnels, en particulier les troubles métaboliques : fièvre de lait, tétanie ou acétonémie. Les phénomènes fondamentaux en relation avec eux et qui causent le retard d'involution utérine sont l'embonpoint au vêlage (note d'état supérieure à 4), la perte de poids excessive au cours des deux premiers mois de lactation (baisse de la note d'état de plus d'1,5 point), le déficit de la ration en magnésium (éventuellement conditionné par un déficit de potassium et un déficit simultané de sodium) et dans une moindre mesure, le déficit de sélénium (Vallet et al, 2000).

c. Les symptômes :

Allongement de l'intervalle vêlage - insémination fécondante (Borowski, 2006)

Augmentation de l'intervalle vêlage-vêlage :

Des études ont démontré une diminution du succès à la première saillie, passant de 46 % à 28 % chez les vaches qui ont subi un retard d'involution utérine. Ceci est dû au retour plus lent à un cycle œstral normal, à l'endométrite et à la rétention placentaire.

Diminution de la production laitière :

Une vache qui a subi un retard d'involution utérine suite à une métrite ou une rétention placentaire verra sa production laitière diminuée (Isabelle Veilleux, 2018).

d. Traitement :

La prévention du retard d'involution doit se faire en prévenant toute rétention annexielle, métrite ou éventuel accident lors du vêlage, toutes ces différentes affections étant liées.

Le traitement sera d'autant plus efficace qu'il sera précoce. Il met en jeu les prostaglandines, avec deux injections, à 11 à 14 jours d'intervalle, à la condition que la première injection ait lieu au plus tard au 40ème jour post partum. Il conviendra de traiter les affections liées au retard d'involution que sont en général les métrites (Borowski, 2006).

V. Les kystes ovariens :

a. Introduction :

Elle se définit par la présence sur l'un ou les deux ovaires d'une structure lisse plus ou moins dépressible d'un diamètre égal ou supérieur à 2.5 cm, persistant pendant au moins 10 jours sans présence simultanée d'un corps jaune (Seguin, 1980).



Figure 05: kyste Ovarien (Prof. Ch. Hanzen Le kyste ovarien dans l'espèce bovine 2009-2010)

b. Les symptômes :

- Les kystes ovariens entraînent principalement des modifications comportementales. Dans la plupart des cas, les kystes ovariens s'accompagnent d'un état d'anoestrus mais peuvent aussi s'accompagner d'un état d'hyperœstrogénisme (œstrus fréquent, irrégulier ou prolongé) (Wiltbank et al, 2002).
- un relâchement des ligaments pelviens est observé, une élévation de l'attache de la queue ou encore le développement de caractéristiques morphologiques mâles (Leonardo et al, 2004).
- Lors d'hyperœstrogénisme important, il est possible d'identifier un état congestionné de la muqueuse vaginale similaire à celle observée en période d'œstrus physiologique, ainsi qu'un état sécrétoire du col utérin (Hanzen et al, 2008).

c. Facteurs prédisposants :

Facteurs liés à l'animal :

Le rang de lactation, Le niveau de production laitière, La présence antérieure d'un kyste ovarien, maladies du post-partum.

Les facteurs liés à l'environnement :

L'alimentation (Le déficit énergétique, La note d'état corporel, L'excès d'azote non protéique, les fourrages riches en phyto-œstrogènes, Insuffisance en sélénium), la saison, le stress) (Dornier, 2013).

d.Prévention :

Elle s'appuie sur la gestion des facteurs de risque cités précédemment. Il conviendra donc d'optimiser les mesures sanitaires lors de la mise-bas et du post-partum afin d'éviter les troubles du post-partum et en particulier d'optimiser la ration en péri-partum (Dornier, 2013).

Afin d'éviter la formation de kystes, une prévention médicale a été proposée par l'injection de GnRH 12 à 14 jours post-partum pour induire l'ovulation d'un éventuel follicule dominant (Youngquist et Therelfall, 2007).

e.Traitement :

a-Non hormonal :

L'éclatement manuel du kyste ou sa ponction par voie vaginale ou par la fosse ischioanale ont été initialement proposés (Casida et al, 1944 ; Cunkelman, 1948 ; Roberts, 1955 ; Trainin, 1964). Ces interventions pouvant entraîner des lésions ovariennes et/ou péri ovariennes susceptibles d'être responsables de stérilité, elles ont été progressivement abandonnées au profit des thérapeutiques hormonales.

b-Hormonal :

L'objectif prioritaire d'un traitement hormonal consistera davantage à stimuler une nouvelle croissance folliculaire et l'expulsion d'un ovocyte mature que de provoquer l'éclatement du kyste présent (Hanzen, 2015-2016).

Hormones à effet ovulatoire et lutéotrope :

L'Utilisation des hormones qui stimulent la synthèse de progestérone (hCG, GnRH ou analogues) en induisant la lutéinisation du kyste ou l'ovulation du follicule dominant (Jeffcoate et Ayliffe, 1995).

Les progestagènes :

Les progestagènes ont été utilisés pendant 7, 12 ou 14 jours par voie SC (injection ou implant), IM, per os ou par voie vaginale. Elle contribue donc à réduire le risque de persistance du kyste et favorise donc indirectement le stockage des hormones gonadotropes au niveau hypophysaire.

L'administration de progestérone se traduit par l'apparition 1 à 5 jours en moyenne après le début du traitement, d'une nouvelle vague de croissance folliculaire et l'apparition d'un follicule dominant.

A la fin du traitement, la LH est massivement libérée ce qui permet 3 à 4 jours plus tard l'ovulation du follicule dominant (Hanzen, 2015-2016).

Les prostaglandines F2 alpha :

Leur utilisation ne se trouve indiquée qu'en cas de KFL identifié au besoin par échographie ou par un dosage de la progestérone plasmatique. Leur injection induit dans 87 à 96 % des cas un œstrus dans les 8 jours suivants ou en association avec la GnRH (Hanzen, 2015-2016).

VI.LA Fièvre de lait ou Fièvre vitulaire ou hypocalcémie vitulaire :

a.Introduction :

L'incidence moyenne de la fièvre de lait dans les troupeaux de vaches laitières est d'environ 5%, mais certaines fermes peuvent avoir une prévalence de 60 à 70% lors du vêlage au pâturage (Philip R.Scott et al ,2011). Elle caractérise surtout les multipares à partir du troisième vêlage.

b.Etiologie : Le calcium sanguin est maintenu sous contrôle homéostatique étroit via hormone parathyroïdienne (PTH), 1,25-dihydroxy cholécalciférol (calcitriol) et calcitonine. Une vache qui cède 40 litres de lait par jour nécessitent soudainement un supplément diététique ,consommation de 80 g de calcium par jour par rapport à celle nécessaire pendant fin de gestation. Pour maintenir la concentration normale de calcium dans le sang, il doit y avoir une absorption accrue de calcium provenant de l'intestin et / ou mobilisation provenant de squelette. Ces processus prennent 2 à 3 jours pour devenir pleinement active et, en cas d'échec, y aura une hypocalcémie.

-Un certain nombre de facteurs ont une incidence sur la vitesse et l'étendue de la réponse à la PTH et au 1,25-dihydroxy cholécalciférol. Les vaches plus âgées répondent plus lentement et sont donc plus enclins à la fièvre de lait.

-Statut faible en magnésium peut interférer avec la libération de PTH, la capacité de la PTH à agir sur ses tissus cibles et l'hydroxylation de la vitamine D3 dans le foie.

-Les faibles niveaux de calcium alimentaire pendant la période sèche stimulent la Sécrétion de PTH et donc mobilisation du calcium des os et l'absorption de l'intestin.

-Le statut acido-basique de l'animal affecte le métabolisme du calcium : L'alcalose prédispose les vaches à la fièvre de lait .

-Facteurs nutritionnels, y compris la matière sèche déprimée les apports chez les vaches lors du vêlage et des troubles digestifs (p. ex. diarrhée), réduira l'absorption de calcium par l'intestin(Philip R. - un excès de calcium pendant le tarissement ,notamment au cours des dernières semaines, aussi bien du fait de l'AMV que des fourrages de base riches en calcium (choux, colza, luzerne, betteraves), cet apport en excès bloque la mobilisation de la réserve osseuse et le mécanisme persiste après la mise bas(

c. Symptomes :

La fièvre de lait évolue en plusieurs stades :

- Le stade initial, assez bref, est caractérisé par des troubles du comportement et de la locomotion. L'animal est inquiet, excitable, sort fréquemment la langue de la bouche. La démarche est hésitante. Elle titube et peut chuter, notamment en salle de traite.
- Dans la deuxième phase, la vache est couchée sur le ventre, la tête portée normalement. L'animal est alerte et réactif mais sans pouvoir se relever lorsqu'il est stimulé. Les bouses sont normales à constipées. La température rectale est normale, voire légèrement diminuée. La température cutanée a tendance à baisser. La motricité ruminale est diminuée et la fréquence cardiaque normale, parfois légèrement accélérée. La fièvre vitulaire est fréquemment diagnostiquée à ce stade d'évolution.
- Au stade coma, la vache est soit couchée sur le ventre mais la tête appuyée sur le sol ou sur le flanc, soit couchée de tout son long sur le côté. Elle ne répond à aucun stimuli auditifs ou tactiles. Sa pupille est fréquemment dilatée. Un ronflement peut être audible. La motricité digestive est abolie. L'hyperthermie centrale (inférieure à 38 °C) et cutanée est marquée. La fréquence cardiaque s'accélère nettement (plus de 90 mouvements / min).

La mort survient, en l'absence de traitement dans les 12 à 24 heures suivant l'apparition des symptômes.

d. Biochimie sanguine :

Sur le plan biologique, la fièvre de lait est caractérisée par une hypocalcémie (diminution de la concentration sanguine en calcium) marquée à sévère, une hypophosphatémie légère à sévère, une magnésémie variable et une hyperglycémie marquée.

e. Traitement :

Calcithérapie parentérale :

Le calcium est apporté sous différents sels, souvent en association avec des sels de magnésium.

Une dose de calcium de 2g/100kg de poids vif est habituellement recommandée. Soit environ 500ml de boroglyconate de calcium à 23% pour une vache de 500 à 600 kg.

La voie d'administration est idéalement intraveineuse. La voie sous-cutanée est possible avec certains sels peu irritants, mais l'efficacité est différée en raison du retard à l'absorption.

Afin d'en améliorer la tolérance, la température du flacon sera portée à la température corporelle. Le débit de perfusion devra être adapté à la réponse de l'animal (respiration, fréquence cardiaque).

L'intervalle recommandé entre injections successives est de 8 à 12 heures.

Calcithérapie orale :

Dans les préparations commerciales destinées à la voie orale , le calcium est apporté le plus souvent sous forme de chlorure ou parfois sous forme de propionate, acetate ou formiate.

Les volumes préconisés par administration (300 à 500 ml) permettent un apport de 50 à 60 g de calcium.

L'intervalle recommandé entre administrations successives est de 8 à 12 heures.

f. Résultats :

Guerison :

C'est-à-dire le relever de la vache après un seul traitement par voie intraveineuse, est le plus souvent satisfaisante (supérieur à 80%).

Rechutes :

Les rechutes jusqu'à 20 à 40% des vaches ayant répondu favorablement à une première injection de calcium par voie veineuse) peuvent être attribuées à un traitement initial non optimal, et /ou à un retard à la mise en place des mécanismes hormonaux de régulation.

- Différents compléments thérapeutiques ont pour objectif de limiter les rechutes :
- Traite incomplète ou administration de glucocorticoïde, censées réduire l'exportation de calcium dans le lait.
- Administration supplémentaire de calcium par voie sous cutanée ou orale après une dizaine d'heures.

Echecs : Ces échecs sont liés :

- A des erreurs du diagnostic initial.
- A des complications, comme le syndrome d'écrasement musculaire, les lésions traumatiques survenant lors d'un relever hésitant.

Conclusion et recommandations

Cette étude m'a permis d'avoir une idée générale sur la reproduction chez la vache, elle m'a permis aussi de reconnaître les facteurs limitant la réussite de nos élevages et ainsi d'établir quelques recommandations qui peuvent contribuer à la sensibilisation de nos éleveurs :

Le praticien vétérinaire doit prendre en considération certaines précautions quotidiennes lui permettant d'établir un diagnostic précis et une thérapie convenable vis-à-vis des pathologies du postpartum.

La bonne gestion du tarissement est l'un des facteurs clés d'une reproduction optimale. En particulier, une bonne conduite alimentaire qui devra être équilibrée de point de vue énergétique, apport minéralo-vitaminiques, et matières azotés à cette période peut prévenir au maximum les difficultés après mise-bas ainsi que la correction des perturbations métaboliques qui peuvent survenir.

Les interventions liées au vêlage et à la délivrance doivent être minimales car moins on intervient au vêlage, moins il y a de risques de problèmes au postpartum.

En cas de vêlage difficile et une délivrance manuelle un maximum de précautions s'impose (gants de fouille, produit d'hygiène,...).

Eviter les interventions excessives. L'involution utérine est un phénomène naturel. Des interventions excessives ou malvenues pour la résorber au niveau hormonal seraient plus néfastes que bénéfiques. Favoriser le suivi d'involution. Un contrôle de l'évolution de l'involution utérine par palpation rectale ou échographie permet d'évaluer plus rapidement et efficacement l'aptitude à la reproduction des vaches et leur reprise de cyclicité.

Bibliographies :

- 1-DESCOTEAUX L, Giovanni G et COLLOTON J (2009). Guide pratique d'échographie pour la reproduction des ruminants.
- 2- INSTITUT D'ELEVAGE (2008).Maladies des bovins. Edition France Agricole.4ème édition.
- 3- MONTANE L, BOURDELLE E et BRESSOU C (1978). ANATOMIE RÉGIONALE DES ANIMAUX. DOMESTIQUES.
- 4- David Noakes,Tim Parkinson ,Gary England,(2001).Arthur's veterinary reproduction and obstetrics.Eighth edition.
- 5- INSTITUT D'ELEVAGE,(2000).Maladies des bovins. Edition France Agricole.3 ieme edition.
- 6- Borowski Olivier,(2006). TROUBLES DE LA REPRODUCTION LORS DU PERIPARTUM CHEZ LA VACHE LAITIÈRE. l'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON I.
- 7- Prof. Ch. Hanzen,(2009-2010). L'involution utérine et le retard d'involution utérine (RIU) chez la vache.
- 8- Hanzen CH, (2008-2009). Approche épidémiologique de la reproduction bovine.La gestion de la reproduction.
- 9-Roger W. Blowey, David Weaver (2010). Color Atlas of Diseases and Disorders of Cattle.third edition.
- 10- HANZEN CH (2009-2010).cour de 2 eme GMV.les complications obstetricales chez les ruminants. Service de thériogenologie des animaux de production. Faculté de médecine vétérinaire.
- 11-Watellier Pierre, (2009-2010). ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE DES METRITES CHRONIQUES CHEZ LA VACHE. l'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON I.
- 12-isable vielleux,(2018). RÉTENTION PLACENTAIRE. Clinique vétérinaire Centre-du-Québec.
- 13-Hanzen CH (2008-2009). Le kyste ovarien dans l'espèce bovine. Université de Liège Faculté de Médecine Vétérinaire Service de Thériogenologie des animaux de production.
- 14-DORNIER Pauline et DROUI Xavier (2013). LES KYSTES FOLLICULAIRES CHEZ LA VACHE LAITIÈRE : ÉVALUATION ÉCHOGRAPHIQUE DE L'EFFICACITÉ D'UN TRAITEMENT PAR LES PROGESTAGÈNES ET RELATION AVEC L'INFLAMMATION GÉNITALE. Université Paul-Sabatier de Toulouse.
- 15- Philip Scott, Colin Penny et Alastair Macrae (2011). CATTLE MEDICINE.

