

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de L'enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'ALGER

**Projet de fin d'études**

En vue de l'obtention de diplôme de Docteur Vétérinaire



Présenté par : RAGUEM Imane

**Soutenu le : 11 juin 2015**

**Le jury :**

**Présidente: Dr BOUZID R      Maitre de conférence A, ENSV**

**Promotrice: Dr MIMOUNE N      Maitre assistante classe A, ENSV**

**Examinatrices: Dr BAAZIZI R      Maitre assistante classe A, ENSV**

**Dr HACHEMI A      Maitre assistante classe A, ENSV**

**Année Universitaire 2014-2015**

## **Remerciements**

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer mes remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire et en particulier :

### **A Docteur BOUZID. R**

Pour nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de mémoire

Remerciements respectueux.

### **Docteur MIMOUNE. N**

Qui a accepté de m'encadrer et soutenu tout le long de la réalisation de ce travail. Je n'ai pas trouvé l'expression de ma profonde gratitude, pour tout le temps qu'elle m'a consacré pendant la réalisation de mon mémoire.

### **A Docteur BAZZIZI. R & Docteur HACHEMI. A**

Qui ont accepté d'examiner notre travail

Sincères remerciements.

Mes plus chaleureux remerciements s'adressent à **Mr KADDOUR Rachid** le technicien du laboratoire d'anatomie pathologique de l'ENSV pour les nombreux conseils et moyens qu'il m'a prodigué.

Je tiens à remercier l'ensemble du personnel de la bibliothèque de l'ENSV surtout Yassin

## **Dédicaces**

Au mon de dieu le tout puissant et le très miséricordieux par le grâce duquel j'ai pu réaliser ce travail que je dédie :

A toute ma famille, la famille **Raguem** et **Yahiaoui** et plus particulièrement à mes chers parents qui n'ont jamais arrêté de m'encourager

A tous mes amis en particulier **Sényourita laminavita, Sarah, wissam, Meriem, Hadjer, Asma, khadidja, Nessrine, Siham, Mey, Rima, Nadjia, Affaf**

A toutes les personnes qui m'ont soutenu durant tout mon cursus

A ma promotrice qui a été régulière dans ses orientations

## Table des matières

Introduction générale .....	1
I.1. Rappels anatomiques .....	3
I.1.1. Ovaire .....	3
I.1.2. Voies génitales .....	3
I.1.2.1. Oviducte .....	3
I.1.2.2. Utérus .....	3
I.1.2.3. Vagin .....	4
I.1.2.4. Sinus urogénital .....	4
I.2. Rappels physiologique .....	5
I.2.1. Cycle ovarien de la vache .....	5
I.2.1.1. Définition .....	5
I.2.1.2. Folliculogénèse .....	5
I.2.2. Cycle œstral de la vache .....	7
I.2.2.1. Pro-œstrus .....	7
I.2.2.2. Œstrus .....	7
I.2.2.3. Post-œstrus ou mét-œstrus .....	8
I.2.2.4. Di-œstrus .....	8
I.2.3. Contrôle hormonal du cycle sexuel .....	9
Chapitre II : L'oviducte de la vache.....	11
II.1. Description anatomo histologique .....	11
II.1.1. Anatomie de l'oviducte .....	11
II.1.2. Histologie de L'oviducte .....	12

II.2. Rappels Physiologiques sur le fonctionnement de l'oviducte .....	13
II.2.1. Caractéristiques physiologiques de l'oviducte bovin .....	13
II.2.1.1. Le pH de l'oviducte .....	13
II.2.1.2. Contraction et relaxation de l'oviducte .....	13
II.2.1.3. Circulation sanguine de l'oviducte .....	14
II.2.1.4. Concentration en oxygène de l'oviducte .....	14
II.2.1.5. Le fluide et sécrétions de l'oviducte .....	14
II.2.1.6. Oviductes ipsilatéraux et controlatéraux .....	14
II.2.2. Rôle de l'oviducte .....	15
II.2.2.1. Capture de l'ovocyte .....	15
II.2.2.2. Acheminement de l'ovocyte .....	15
II.2.2.3. Réservoir de spermatozoïdes .....	16
II.2.2.4. Fécondation .....	16
II.2.2.5. Amorce du développement embryonnaire .....	17
II.2.2.6. Protéine aux multiples fonctions, l'oviductine .....	17
II.2.3. Les hormones dans l'oviducte bovin .....	17
II.2.3.1. Hormones détectées et leurs variations cycliques .....	18
II.2.3.2. Gènes régulés par les hormones .....	18
II.3. Pathologies liées à l'oviducte .....	19
II.3.1. Malformations de l'oviducte .....	19
II.3.2. Maladies de l'oviducte acquises .....	19

Partie expérimentale	
I.1. Objectifs.....	23
II.2. Matériels et méthodes.....	23
II.2.1. Etude macroscopique .....	23
II.2.2. Etude microscopique.....	24
II.2.2.1. Mode de prélèvement.....	24
II.2.2.2. Techniques histologiques.....	24
II.2.2.3. Eléments histologiques recherchées.....	26
II.3. Résultats et discussion .....	27
II.3.1. Examen macroscopique et microscopique des oviductes .....	28
II.3.1.1. Examen macroscopique des oviductes.....	28
II.3.1.2. Examen microscopique des oviductes.....	31
II.3.2. Examen macroscopique de l'utérus et de l'ovaire.....	34
II.3.2.1. Examen macroscopique de l'utérus .....	34
II.3.2.1. Examen macroscopique des ovaires .....	35
III. Conclusion .....	38
Recommandations.....	39

## Liste des abréviations

Ad-O-B	Adhérence Ovaro Bursale
CJ	Corps Jaune
ET-1	Endothéline 1
FSH	Hormone Folliculo Stimulante
GNRH	Gonadotropin Releasing Hormone
GPX-4	Phospholipide Hydroperoxyde Glutathion Peroxydase
iNOS	inductible de l'Oxyde Nitrique Synthase
KO	Kyste Ovarien
LH	Hormone Lutéinisante
Nbr	Nombre
OPL	Ovaires Petites et Lisses
PGE2	Prostaglandine E2
PGF2a	Prostaglandine F2a
Pp	Post Partum
Psp	Sulfate Phenolphthalein

## **Liste des figures**

Figure 1: Phases de cycle œstral.

Figure 2 : L'oviducte d'un bovin.

Figure 3 : Répartition des résultats de l'étude macroscopique des tractus génitaux de vaches en post-mortem

Figure 4 : Fréquence des lésions de l'oviducte.

Figure 5 : Fréquence des lésions ovariennes.

## **Liste des tableaux**

Tableau 1 : Tractus génitaux selon les lésions relevées sur les oviductes

Tableau 2 : Répartition des cas de salpingite macroscopiquement

Tableau 3: Nombre et fréquence d'utérus présentant les différentes lésions macroscopiques

Tableau 4 : Répartition des tractus génitaux selon les lésions ovariennes

## Liste des photos

Photo 1 : Matériels utilisés dans la réalisation de l'étude histologique.....	26
Photo 2 : Pathologie de l'oviducte.....	30
Photo 3 : Histologie de l'oviducte a moyenne grossissement.....	31
Photo 4 : Histologie de l'oviducte a fort grossissement .....	32
Photo 5 : Histologie de l'oviducte selon le stade du cycle ovarien.....	32
Photo 6 : Histologie des salpingites .....	33
Photo 7 : Histologie d'un hydrosalpinx .....	34
Photo 8 : Pathologie de l'utérus, infections utérines.....	35
Photo 9 : Kyste ovarien.....	36

## Introduction générale

Les performances reproductives des vaches est un point important dans le suivi d'élevage et pour la rentabilité des entreprises laitières. Malgré l'importance accordée a ce sujet par les communautés scientifique et agricole, les chercheurs et les éleveurs constatent depuis plusieurs années une détérioration de la fertilité (capacité d'une vache de produire des ovocytes fécondables) (Rejean, 2005).

L'investigation et l'identification des causes associées à la baisse de fertilité s'avèrent complexes, mais essentielles à la conception et à l'amélioration de la situation. Les causes d'infertilité sont souvent multifactorielles et inter reliées entre elle. La relation entre ces facteurs est complexe et les variables confondantes sont nombreuses, certains ont un effet négatif important sur la reproduction (Rejean, 2005).

Les facteurs de risque d'infertilité, se répartissent en deux catégories. L'une rassemble les facteurs individuels inhérents à l'animal : génétique, niveau de production laitière, type de vêlage, gémellité, mortalité périnatale, rétention placentaire, coma vitulaire, involution utérine, infections aiguës ou chroniques du tractus génital, activité ovarienne post-partum. L'autre concerne les facteurs collectifs propres au troupeau et qui relèvent de son environnement ou de l'éleveur et de sa capacité à gérer les divers aspects de la reproduction : durée de la période d'attente, détection des chaleurs, moment d'insémination lors du post-partum et pendant l'œstrus, alimentation, saison, type de stabulation, taille du troupeau, qualité du sperme, technicité de l'inséminateur. Ces facteurs influencent directement ou indirectement la fertilité (Thibault et Levasseur, 2001).

L'oviducte a une activité importante sur la fertilité Chez les mammifères, l'oviducte constitue l'environnement naturel de la fécondation et du développement embryonnaire précoce. Il assure un rôle complexe et essentiel de la fonction de reproduction. Au cours du cycle sexuel, l'oviducte crée de façon dynamique un microenvironnement (cellules et fluide tubaires) propice au transport, à la survie et à l'interaction des gamètes puis au développement embryonnaire précoce (Hanzen, 2008).

En Algérie, les études sur l'histologie de l'oviducte sont ignorées alors que la perturbation du fonctionnement de l'oviducte est la cause majeure d'infertilité. À cet effet, notre contribution à travers ce travail s'inscrit dans le cadre de l'étude des généralités de l'appareil génital de la vache en particulier l'oviducte dans une première partie bibliographique. Dans l'expérimentation, nous nous sommes intéressées à recenser toutes les anomalies et/ou lésions de l'appareil génital retrouvées a l'abattoir d'El Harrach. Puis nous avons détaillé les différentes structures histologiques de l'oviducte.

**PARTIE**  
**BIBLIOGRAPHIQUE**

# **Chapitre I**

## **Généralités sur l'appareil génital de la vache**

## **I.1. Rappels anatomiques**

### **I.1.1. Ovaire**

Les deux ovaires se trouvent de chaque côté à une largeur de main de la ligne médiane, dans le secteur du plancher pelvien au bord antérieur du ligament large de l'utérus. A leur surface on peut parfois palper des follicules ou des corps jaunes selon l'état de fonctionnement des ovaires (Kohler, 2004).

Les dimensions de l'ovaire varient en fonction du développement de ses structures fonctionnelles. En moyenne, sa longueur est de 35 à 40 mm, sa hauteur de 20 à 25 mm et son épaisseur comprise entre 15 et 20 mm. Il a une forme aplatie, ovoïde en forme d'amande. Son poids de 1 à 2 g à la naissance est de 4 à 6 g à la puberté et d'une quinzaine de g chez l'adulte. En général l'ovaire droit est 2 à 3 g plus lourd que l'ovaire gauche. Il comporte une zone vasculaire centrale (medulla) et une zone parenchymateuse périphérique (cortex) (Hanzen, 2008).

### **I.1.2. Voies génitales**

#### **I.1.2.1. L'oviducte**

Les oviductes se situent en prolongement des cornes utérines. Leur longueur varie de 15 à 25 cm. Leur diamètre est de 1-2 mm. On ne peut donc pas les palper par toucher rectal. A leurs extrémités, les oviductes forment le pavillon, sorte d'entonnoir dont la fonction est de recueillir les ovules et de leur permettre le passage vers l'oviducte (Kohler, 2004).

#### **I.1.2.2. L'utérus**

L'utérus est l'organe de la gestation. Organe creux, il se compose de deux cornes, d'un corps et d'un col. Il est de type bipartitus chez les ruminants, les deux cornes étant unifiées caudalement sur une petite portion du corps utérin. Isolé, l'utérus pèse en moyenne 400 grammes (200 à 550 grammes) et représente 1/1500ème du poids vif de l'animal. La paroi de l'utérus se compose de trois tuniques ; une séreuse ou périmètre, une musculuse ou myomètre et une muqueuse ou endomètre (Hanzen, 2008).

**Le col utérin ou cervix** est peu discernable en surface sur une pièce anatomique. Il est beaucoup plus long (10 cm) que le corps utérin. Il présente la particularité chez

la vache d'être fibreux et de comporter une structure interne dite en fleur épanouie qui en rend la cathétérisation (passage au moyen d'une sonde ou d'un pistolet d'insémination) difficile (Hanzen, 2008).

**Le corps utérin** est court chez la vache (3 cm). D'une longueur de 35 à 45 cm, les cornes utérines se rétrécissent progressivement en direction des oviductes auxquels elles se raccordent sous la forme d'une inflexion en S. Elles ont en effet un diamètre de 3 à 4 cm à leurs bases et de 5 à 6 mm à leurs extrémités. Incurvées en spirale, leurs apex sont très divergents et situés latéralement à peu près dans l'axe de la spirale. Cette disposition positionne les ovaires à hauteur du col de l'utérus. Leur bord mésométrial (petite courbure) est concave et situé ventralement chez les ruminants (Hanzen, 2008).

### **I.1.2.3. Vagin**

Le vagin est un tube de 25-30 cm de long qui se trouve dans la cavité pelvienne. A l'avant, le vagin se termine par le col de l'utérus (cervix) (Kohler, 2004).

**I.1.2.4. Le sinus urogénital** : Partie commune aux appareils urinaire et génital, le sinus urogénital se compose de deux parties : la vulve et le vestibule du vagin

- **Le vestibule du vagin** : Le vestibule du vagin est un conduit large et impair d'une longueur de 8 à 10 cm dans le quel s'ouvre tout à la fois le vagin et l'urètre (ostium large de 2 cm).

Orienté obliquement en direction dorso-crâniale, il possède comme le vagin des parois très distensibles. L'urètre s'y ouvre ventralement juste en arrière de l'hymen (Kohler, 2004)

- **La vulve** : La vulve constitue la partie externe de l'appareil génital femelle. Elle occupe la partie ventrale du périnée. Elle est constituée de deux lèvres qui délimitent la fente vulvaire. Les deux lèvres se raccordent sur deux commissures, l'une dorsale séparée de l'anus par ce que l'on appelait avant le « périnée gynécologique » et l'autre ventrale plus épaisse et saillante située ventralement par rapport au bord postérieur de l'arcade ischiatique ou « mont de Vénus ». C'est au niveau de cette commissure ventrale que se trouve situé sous un repli de la muqueuse

le clitoris (5 à 6 mm de diamètre mais 10 à 12 cm de longueur) et son muscle rétracteur (Kohler, 2004).

## **I.2. Rappels physiologique**

### **I.2.1. Cycle ovarien de la vache**

**I.2.1.1 Définition** Le cycle ovarien correspond à l'ensemble des modifications et remaniements cycliques du cortex ovarien (Gilbert et al, 2005). En prenant l'ovulation comme point de départ du cycle ovarien, on constate une succession de 2 phases caractéristiques, une phase de prédominance du ou des corps jaunes, dite phase lutéale, et une phase de régression des corps jaunes mais surtout de croissance folliculaire, dite phase folliculaire ou préovulatoire (INRAP, 1988).

**La phase lutéale :** elle correspond à la lutéogénèse et la lutéotrophie. Elle est la plus longue de l'ordre de 17 jours chez la vache. Elle s'achève par le début de la lutéolyse et la différenciation des follicules cavitaires qui ovuleront au cycle suivant. Parallèlement, pendant cette période, de nombreux follicules subissent l'atrésie (INRAP, 1988).

**La phase préovulatoire :** cette période, au cours de laquelle on assiste à une croissance brutale d'un ou plusieurs follicules à antrum destinés à ovuler est beaucoup plus courte (4jours chez la vache). Elle correspond en outre à la lutéolyse (INRAP, 1988).

**I.2.1.2. Folliculogénèse :** la folliculogénèse est la succession des différentes étapes du développement du follicule depuis le moment où il sort de la réserve, constituée pendant la vie embryonnaire lors de l'ovogénèse, jusqu'à sa rupture au moment de l'ovulation ou à son involution. C'est un phénomène continu puisque chaque jour, des follicules entrent en phase de croissance (Thibault et Levasseur, 2001).

**\*Aspects morphologiques de la croissance folliculaire**

La folliculogénèse se déroule en trois phases

- La première phase conduit un grand nombre de follicules primordiaux au stade follicule préantral : c'est la croissance folliculaire basale.
- La deuxième phase commence avec la mise en place de l'antrum. A l'issue de cette phase, un certain nombre de follicule atteignent le stade préovulatoire ;
- La troisième phase est la croissance folliculaire terminale. Elle débute au moment où les follicules préovulatoires deviennent sensibles aux gonadotropines, et s'achève avec l'ovulation (Drion et al, 1998).

#### **\*Aspects cinétiques de la croissance folliculaire :**

Les points forts de la croissance folliculaire concernant sa durée : cinq mois chez la vache, le faible nombre de follicules qui parviennent jusqu'à l'ovulation ainsi que le parallélisme entre la croissance du follicule et l'acquisition de la compétence ovocytaire (Monniaux et al, 2009).

Seule une très faible proportion des follicules stockés dans l'ovaire entamera sa croissance. Plus de 99 % des follicules primordiaux sont voués à l'atrésie c'est-à-dire dégèrent sans avoir pu évoluer jusqu'à l'ovulation (ce qui ne signifie pas qu'ils n'entament pas leur croissance). L'âge, l'espèce et l'importance de la réserve influencent le nombre de follicules quittant chaque jour la réserve. Chez les bovins, peu après la naissance, 50 à 80 follicules primordiaux quittent la réserve chaque jour ce nombre augmente jusqu'à 120 par jour, puis décline par la suite pour se stabiliser aux alentours de 80 par jour à la puberté. Chez la vache, il faut 42 jours pour qu'un follicule de 0,13mm atteigne la taille préovulatoire (Drion et al, 1998).

De nombreuses études échographiques confirment la théorie des vagues selon laquelle le développement folliculaire évolue sous la forme de croissances et de régressions successives de plusieurs follicules. Chaque vague consiste en l'émergence, tous les 7 à 9 jours environ, de plusieurs follicules de diamètre égal ou supérieur à 5 mm parmi lesquels apparaît le follicule dominant.

Chez la vache, un cycle ne comporte habituellement que deux ou trois vagues (avec des extrêmes de un à quatre), le follicule ovulatoire étant issu de la dernière vague chaque vague comporte un follicule dominant.

**I.2.2. Cycle œstral de la vache :** Correspond à la période délimitée par deux œstrus consécutifs ; c'est l'intervalle entre le premier jour de deux œstrus consécutifs.

La durée du cycle est assez caractéristique de l'espèce mais comporte des variations individuelles notables, ce qui peut rendre difficile la prévision des retours des chaleurs (Derivaux, 1971).

Le cycle œstral peut être divisé en quatre périodes correspondant à différentes phases de l'activité ovarienne (Heape, 1900).

#### **I.2.2.1. Pro-œstrus :**

Durant cette phase, l'ovaire de consistance molle, montre plusieurs follicules en croissance notamment par augmentation de la cavité folliculaire.

L'oviducte congestionné, présente une croissance des cellules épithéliales et une augmentation du nombre des cellules ciliées.

L'utérus augmente sa vascularisation et présente un chorion congestionné et œdémateux, l'épithélium atteint sa hauteur maximum et se présente épais, cylindrique, pseudo-stratifié et sa surface a un aspect gélatineux. Le col est légèrement entrouvert, permet le passage d'un doigt et a un aspect humide et congestionné. En effet, les cellules à mucus se mettent à fonctionner à un rythme de plus en plus rapide, ce qui provoque l'augmentation du mucus et sa fluidisation (Craplet, 1952).

#### **I.2.2.2. Œstrus :**

Sur l'ovaire : on constate la maturation d'un à cinq follicules mesurant de 10 à 20 mm, et qui à la palpation, se présentent turgescents en donnant une sensation de tension élastique, l'oviducte : commence à avoir une activité musculaire, l'utérus : dès ce moment présente des contractions musculaire qui seront maximum après l'ovulation ; cela donne un organe tendu, turgide et rigide, le chorion est congestionné

et œdémateux surtout au niveau des cotylédons, le col à parois musculaires relâchées et l'ouverture permet le passage de deux doigts, le bouchon muqueux se liquéfie et donne naissance à un écoulement très fluide et clair : c'est la glaire cervicale. Le vagin très dilaté dans sa portion antérieure avec sécrétions très abondantes (élasticité maximum). La vulve présente des lèvres épaissies, tuméfiées, et dans sa cavité on note la dilatation des capillaires superficielles, surtout avant et après l'œstrus. Le ligament sacro-sciatique est parfois relâché (Craplet, 1952).

### **I.2.2.3. Post-œstrus ou mét-œstrus :**

Sur l'ovaire : début du développement du corps jaune non décelable à la palpation

Durant cette phase, l'action de la progestérone accentue les modifications utérines dues à l'œstradiol : la muqueuse de l'endomètre se développe au maximum (Soltner, 2001), avec un développement des glandes tubulaires utérines qui en fin de cette période sécrètent un liquide blanchâtre 'le lait utérin' dont la sécrétion s'intensifiera s'il y a gestation. Le col se referme, le mucus produit est de plus en plus épais, et très rapidement, il devient peu abondant, très épais, reste sur place et ferme hermétiquement le passage (Craplet, 1952). Dans le vagin, l'épithélium revient à l'état de repos sous forme d'une couche peu épaisse (Vaissaire, 1977).

### **I.2.2.4. Di-œstrus :**

Sur l'ovaire : le corps jaune arrivé à sa période d'état ; une vésicule molle de 2 à 3 cm de long (Vaissaire, 1977). Au niveau de l'utérus : régression de l'endomètre suite à une chute de taux de progestérone, le col très dur, se ferme hermétiquement par un bouchon de mucus cervical épais, qui, en cas de gestation, prend la consistance du caoutchouc (Soltner, 2001).

Cependant, ces divisions ne sont pas particulièrement appropriées chez la vache, car elles sont dans d'autres espèces, depuis les différentes phases comportementales sont plutôt indistinctes. Le cycle est mieux décrit en termes de fonction ovarienne, qui comporte :

- une phase de maturation folliculaire (correspondant au pro-œstrus et l'œstrus)
- une phase lutéale (correspondant au mét-œstrus et di-œstrus).

Le comportement de l'œstrus se produit vers la fin de la phase folliculaire (Barone, 1978).

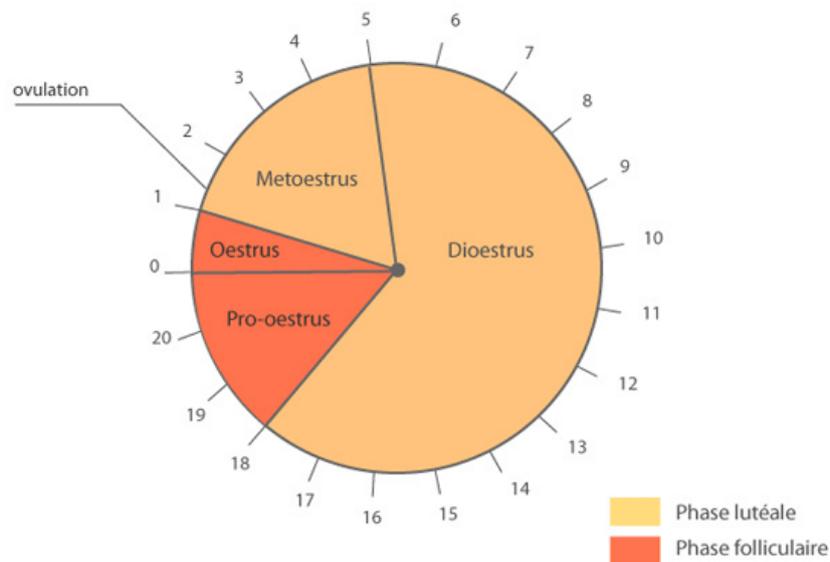


Figure 1: phases de cycle œstral (Barone, 1978)

**1.2.3. Contrôle hormonal du cycle sexuel :** Les hormones hypophysaires et ovariennes interagissent les unes avec les autres sous le contrôle du complexe hypothalamo-hypophysaire, assurant ainsi la régulation du cycle sexuel. Partant de la fin de la phase lutéale, les principales actions hormonales sont les suivantes :

- Les prostaglandines produites par l'utérus provoquent la lutéolyse et la chute du taux de progestérone;
- Les hormones gonadotropes FSH et LH, principalement la FSH, assurent la croissance folliculaire; il en résulte une production d'oestrogènes en quantité croissante;
- Les oestrogènes permettent l'apparition du comportement d'oœstrus. En outre, ils exercent un rétrocontrôle positif sur le complexe hypothalamo-hypophysaire;

- L'autosensibilisation de l'hypothalamus à des quantités croissantes d'oestrogènes permet une production massive de GnRH;

- Sous l'action de GnRH, l'hypophyse réagit par une production massive de FSH et LH, les pics (sécrétion pulsatile) de LH provoquent l'ovulation ;

Sous l'action de LH, le corps jaune se forme et secrète la progestérone, la progestérone exerce sur le complexe hypothalamo-hypophysaire un rétrocontrôle négatif bloquant toute production de GnRH ; le complexe hypothalamo-hypophysaire et l'appareil génital restent au repos tant que la production de progestérone persiste.

Outre les contrôles exercés par la gonade sur le complexe hypothalamo-hypophysaire, il existe des facteurs externes qui affectent la sécrétion de la GnRH. Ces facteurs sont l'alimentation, l'allaitement, les phéromones, le stress et l'environnement (Barone, 1978).

# **Chapitre 2**

## **L'oviducte de la vache**

## II.1. Description anatomo histologique

**II.1.1. Anatomie de l'oviducte :** L'oviducte constitue la partie initiale des voies génitales femelles. Ce conduit sinueux pair étroit, varie de 15 à 25 cm de long et reçoit les ovocytes libérés par l'ovaire.

Chaque oviducte se divise en trois parties :

**-l'infundibulum**, anciennement (pavillon de la trompe), est une partie évasée, ouverte dans la bourse ovarienne en regard de l'ovaire qu'elle tend à coiffer, sa muqueuse forme des plis qui s'irradient à partir de l'ostium abdominale de l'oviducte et qui se terminent par les franges de fallope.

**-l'ampoule** fait suite à l'infundibulum, sa cavité est relativement large (3-4 cm) et ses parois minces, à cet endroit, les flexuosités de l'oviducte sont peu nombreuses mais lâches et amples.

**-l'isthme** Sa cavité est plus étroite et sa paroi plus épaisse et plus rigide, les flexuosités deviennent plus nombreuses et moins élevées, sans jamais s'accoler les unes aux autres, la terminaison de l'isthme se raccorde progressivement à la corne utérine de l'oviducte. On parle de jonction utéro tubaire lieu de stockage des spermatozoïdes (Barone, 1978)

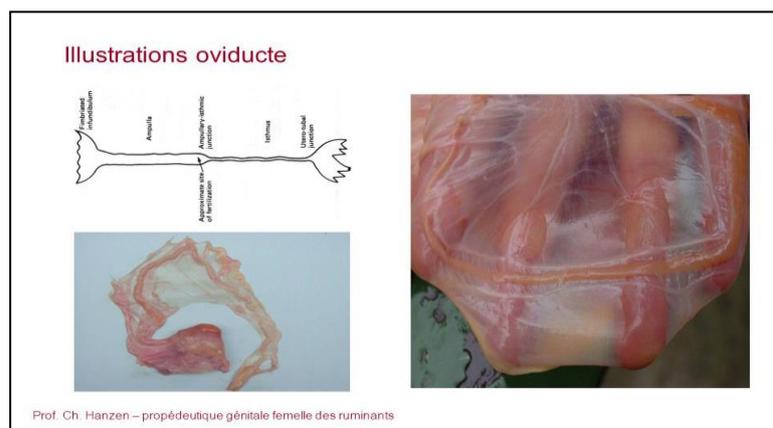


Figure 2 : l'oviducte d'un bovin. (Hanzen, 2009)

**II.1.2. Histologie de l'oviducte:** L'oviducte bovin est composé de différents types de tissus. Tout d'abord, la couche tissulaire extérieure se nomme la séreuse externe. Il y a ensuite un tissu musculaire lisse. Ce dernier est composé de deux types de muscles, soit un circulaire et un longitudinal. Ensuite, on retrouve la *lamina propria*, c'est-à-dire une couche de tissu conjonctif. Finalement, il y a la muqueuse, laquelle est constituée de l'épithélium. Cet épithélium est composé de deux types de cellules : les cellules sécrétoires et les cellules ciliées. Ces tissus sont présents dans toutes les différentes sections de l'oviducte, Cependant, leurs proportions relatives varient d'une section à l'autre (Yaniz et al, 2000).

Au niveau des repliements longitudinaux de la muqueuse, leur quantité et leur ampleur augmentent lorsqu'on observe l'oviducte de l'isthme vers l'ampoule. En ce qui concerne les cellules ciliées, il n'y a pas vraiment de différence quand au nombre de ces cellules entre les trois sections de l'oviducte. Par contre, l'activité de ces cellules semble plus importante dans la section de l'isthme que dans l'ampoule. Concernant le tissu musculaire, il y a aussi des variations selon les sections de l'oviducte. En effet, l'isthme est la section de l'oviducte ayant le plus de muscle, tandis que l'ampoule est le segment qui en a le moins. Toutes ces variations entre les sections ont pour conséquences que l'isthme est une section plutôt épaisse avec une petite lumière, tandis que l'ampoule est plutôt mince avec une grande lumière. Pour sa part, la jonction isthme-ampoule est plutôt une section intermédiaire (Yaniz et al, 2000).

Des variations au niveau des tissus de l'oviducte ne sont pas seulement observables entre les sections de l'oviducte, mais aussi durant le cycle oestral. En effet, c'est à l'oestrus que les cellules sécrétrices sont les plus grosses. Il se produit donc un changement au niveau de l'épithélium durant le cycle oestral. En ce qui concerne les cellules ciliées de l'isthme et de l'ampoule, contrairement à d'autres espèces animales, il ne semble pas y avoir d'effet de cycle sur leur nombre. Néanmoins, ces prolongements vibratiles sont plus tendus au moment de l'oestrus. (Monica roy, 2008).

## **II.2. Rappels physiologique sur le fonctionnement de l'oviducte**

### **II.2.1. Caractéristiques physiologiques de l'oviducte bovin**

**II.2.1.1. Le pH de l'oviducte :** Outre l'histologie de l'oviducte, de nombreuses autres caractéristiques de l'oviducte sont connues. Parmi celles-ci, il y a le pH. Bien que l'utérus et l'oviducte soient intimement liés via leur circulation artérielle, le pH de l'oviducte a une valeur plus élevée que celui de l'utérus. En effet, l'utérus a un pH de 6,96 alors que l'oviducte à un pH de 7,60. Le pH de l'oviducte n'est pas uniquement plus élevé que celui de l'utérus. En effet, le pH du sang, d'une valeur de 7,41, est plus faible que celui de l'oviducte. Il est également intéressant de noter qu'il n'y a pas de variation du pH de l'oviducte durant le cycle œstral (Blanden, 1978).

**II.2.1.2. Contraction et relaxation de l'oviducte :** Lorsqu'il s'agit de contraction et de relaxation, on se réfère souvent au système musculaire et au système nerveux. En effet, ce dernier est impliqué dans la coordination des activités de l'ensemble des muscles. Les terminaisons nerveuses, de type adrénérique de l'isthme, innervent le muscle circulaire lisse de cette section. Le neuromédiateur le plus libéré à ce niveau est la noradrénaline. Normalement, la noradrénaline provoque, dans l'isthme, une contraction durant la période entourant l'ovulation. Le bovin fait alors exception à cette règle puisque la réponse de l'isthme à la noradrénaline est une relaxation. L'hypothèse associée à la relaxation post-oestrus causée par la noradrénaline serait reliée à la possibilité que l'embryon puisse sortir de l'oviducte pour aller s'implanter dans les cornes utérines. En plus de l'innervation des muscles circulaires lisses, il a été démontré, chez le lapin, qu'il y avait quelques terminaisons nerveuses dans le muscle longitudinal et dans la muqueuse. Le niveau d'innervation dans ces tissus de l'isthme est similaire à celui retrouvé dans l'ampoule. De plus, dans l'ampoule, les régions les plus innervées sont sous la séreuse et autour des vaisseaux sanguins. Quant à la jonction isthme-ampoule, elle est aussi bien innervée et, comme dans l'isthme, c'est dans le muscle circulaire lisse qu'elle est la plus innervée. (blanden, 1978).

### **II.2.1.3. Circulation sanguine de l'oviducte**

L'oviducte est situé entre deux autres organes importants en reproduction, soit l'utérus et les ovaires. C'est d'ailleurs de ces organes qu'origine son système vasculaire artériel. En ce qui concerne le système veineux, il semblerait être uniquement relié à celui de l'ovaire. Durant le cycle œstral, un plus grand débit sanguin est observé lors de l'œstrus (Ellington, 1991).

### **II.2.1.4. Concentration en oxygène de l'oviducte**

La concentration en oxygène n'a pas été étudiée précisément chez le bovin, mais de façon générale, on considère qu'elle est de trois à quatre fois plus faible que celle de l'atmosphère. L'effet de l'ovulation sur la concentration d'oxygène est encore sujet à discussion (Ellington, 1991).

### **II.2.1.5. Fluide et sécrétions de l'oviducte**

Le fluide présent dans l'oviducte est formé, en partie, des sécrétions libérées par les cellules de la muqueuse ainsi que par le sang qui traverse les membranes de l'oviducte. De plus, l'utérus, le follicule dominant ainsi que la cavité péritonéale peuvent contribuer à la création du fluide de l'oviducte. Le fluide est principalement constitué de protéines. En plus des protéines, on retrouve d'autres éléments tels que du cholestérol, des phospholipides, des lipoprotéines, des vitamines, des facteurs de croissances, des électrolytes et de petites quantités de glucose. Il est également intéressant de noter qu'il existe une glycoprotéine spécifique à l'oviducte. Le fluide de l'oviducte montre des variations selon les sections et côtés de l'oviducte et également en fonction du cycle œstral. En effet, tout au long du cycle œstral de la vache, la quantité de fluide dans l'isthme est toujours inférieure à celle présente dans l'ampoule. De plus, c'est durant l'œstrus que la quantité de fluide est la plus importante et ce, autant dans l'isthme que dans l'ampoule. Par ailleurs, durant cette période du cycle, il y a également plus de fluide dans l'oviducte situé du même côté que l'ovulation (Humphrey, 1968).

### **II.2.1.6. Oviductes ipsilatéraux et controlatéraux**

Il y a un oviducte du côté de l'ovulation (oviducte ipsilatéral) et un autre du côté opposé (oviducte controlatéral). Il est intéressant de noter qu'en plus d'influencer la contraction de l'oviducte et la quantité de fluide présent dans ce dernier, la proximité de l'ovaire qui a ovulé peut influencer l'expression de différents gènes. En effet, une vaste étude sur l'expression de plusieurs gènes a démontré des variations d'expression de 35 gènes selon s'ils étaient ou non à proximité du corps jaune. Dans cette étude, la

plupart des gènes étaient plus exprimés du côté ipsilatéral que du côté controlatéral. D'autres études ont également montré que l'expression des gènes pouvait être régulée par la présence du corps jaune ou du follicule dominant. En effet, la forme inductible de l'oxyde nitrique synthase (iNOS) est plus fortement exprimée du côté controlatéral dans la section de l'isthme et ce, uniquement durant la phase folliculaire. De plus, la phospholipide hydroperoxyde glutathion peroxydase (GPx-4) est également plus exprimée du côté controlatéral durant la phase folliculaire et ce, dans l'isthme et dans la jonction isthme-ampoule. Par contre, dans ces mêmes sections, c'est du côté ipsilatéral qu'elle est plus exprimée après l'ovulation (Blanden, 1978).

## **II.2.2. Rôle de l'oviducte**

### **II.2.2.1. Capture de l'ovocyte**

Une étape essentielle à la reproduction est la capture de l'ovocyte une fois qu'il est libéré lors de la rupture du follicule de De Graaf. Cette capture se fait par l'infundibulum de l'oviducte. Chez la plupart des mammifères, le cumulus qui entoure l'ovocyte est très important pour cette capture. En effet, une interaction entre le cumulus de l'ovocyte et les cellules ciliées de l'infundibulum est nécessaire à la capture de l'ovocyte. Le battement des cils est également impliqué dans la réalisation de cette fonction. Ceci a d'ailleurs été mis en évidence dans le syndrome de Kartagener (Ellington, 1991).

### **II.2.2.2. Acheminement de l'ovocyte**

Une fois que l'ovocyte est rendu à l'intérieur de l'oviducte, il doit être transporté au site de la fécondation, c'est-à-dire dans la jonction isthme-ampoule. La durée de ce transport varie selon les différentes espèces. En effet, chez certaines espèces, ce passage peut être relativement rapide, chez la vache, le transport est plus long, c'est-à-dire qu'il prend de 8 à 10 heures. Dans l'ampoule, le transport de l'ovule est encore principalement dû aux cellules ciliées, car les contractions musculaires de cette section de l'oviducte sont dirigées vers l'ovaire et non vers la jonction isthme-ampoule. Alors, ce sont les cils de l'épithélium qui crée un mouvement dans la bonne direction, c'est-à-dire vers le lieu de la fécondation (Ellington, 1991).

### **II.2.2.3. Réservoir de spermatozoïdes**

Chez la vache, le vagin est le premier organe où se retrouve le sperme suite à la copulation. Les spermatozoïdes ont donc un long chemin à parcourir avant de se rendre à l'oviducte. Alors, malgré qu'il y a des milliers de spermatozoïdes de déposés dans le tractus reproducteur femelle, il y en a que quelques millions qui se retrouvent dans l'oviducte. La première section de l'oviducte rencontrée par les spermatozoïdes est l'isthme. C'est dans cette même section que leur parcours s'arrête jusqu'au moment de la fécondation. En effet, l'isthme est considéré, chez le bovin et chez plusieurs autres espèces animales, comme un réservoir de spermatozoïdes. L'existence de ce réservoir est de la plus grande importance afin d'assurer le succès de la reproduction. En effet, il permet d'éviter qu'un trop grand nombre de spermatozoïdes se rendent au site de fécondation, ce qui diminue les probabilités de polyspermie. De plus, le réservoir permet aux spermatozoïdes de conserver leur pouvoir à féconder jusqu'au moment où aura lieu l'ovulation puisque, chez la vache, la période où elle accepte le mâle précède l'ovulation. Aussi, les meilleurs spermatozoïdes sont choisis au niveau du réservoir, c'est-à-dire ceux ayant un acrosome indemne et n'ayant pas été capacités (Santolaria, 2002).

### **II.2.2.4. La fécondation**

La section de l'oviducte nommée jonction isthme-ampoule est le lieu où se produit la fécondation. Lorsque les gamètes se rencontrent, il y a liaison entre le spermatozoïde et la zone pellucide de l'ovocyte induisant la réaction d'acrosome du spermatozoïde. Cette étape est essentielle, car uniquement les spermatozoïdes ayant subi cette réaction peuvent traverser la zone pellucide et compléter la fécondation. Cette étape est donc très importante et elle nécessite que le spermatozoïde soit préalablement capacité. Alors, le succès de la fécondation dépend des étapes préalablement effectuées dans les différentes sections de l'oviducte. De plus, un autre élément essentiel, afin d'assurer la réussite de la fécondation, est la synchronisation entre l'accouplement et l'ovulation. En effet, l'accouplement doit avoir lieu au bon moment puisque, chez la vache, l'ovule demeure viable que 10 à 12 heures et les spermatozoïdes que 24 à 48 heures (Yaniz et al, 2000).

### **II.2.2.5. Amorce du développement embryonnaire**

La dernière étape, mais non la moindre, dans laquelle est impliqué l'oviducte, c'est l'amorce du développement de l'embryon. En effet, jusqu'au stade de 8 à 16 cellules, l'oviducte sera le site du développement de l'embryon. La principale section de l'oviducte impliquée dans cette fonction est la jonction isthme-ampoule puisque l'embryon y séjourne de 2,5 à 3 jours. Une fois cette étape de développement complétée, la lumière de l'isthme va s'agrandir afin de laisser passer l'embryon jusqu'aux cornes utérines, où il va aller s'implanter. L'activité des cellules ciliées est alors importante afin de permettre à l'embryon de se rendre à ce lieu au moment opportun (Picard, 1982).

### **II.2.2.6. Protéine aux multiples fonctions, l'oviductine**

L'oviducte produit une protéine qui lui est spécifique, l'oviductine. Cette dernière est sécrétée par l'épithélium et elle est plus abondante durant la période entourant l'ovulation. Cette protéine interagit avec les gamètes. Chez le spermatozoïde, elle se lie à la tête et à la pièce intermédiaire. De plus, l'oviductine faciliterait la capacitation. Par contre, l'effet qu'aurait cette protéine sur la fécondation lorsque incubée, *in vitro*, avec les spermatozoïdes, est plutôt mitigée. Certains affirment qu'elle a un impact positif, tandis que d'autres démontrent qu'elle n'a pas d'influence. Concernant l'ovocyte, l'oviductine s'associe à sa zone pellucide. De plus, il a été démontré, *in vitro*, que le taux de fécondation est augmenté lorsque l'ovocyte est incubé avec l'oviductine. Finalement, cette protéine est également importante pour l'embryon puisqu'elle aiderait ce dernier à se développer (Yaniz et al, 2000).

### **II.2.3. Hormones dans l'oviducte bovin**

Les hormones ont une grande importance durant le cycle œstral bovin. Bien que, dans le tractus reproducteur femelle, on associe souvent les hormones aux ovaires et à l'utérus, ce ne sont pas les seuls organes affectés par le statut hormonal. La présente section traitera le lien entre les hormones et l'oviducte bovin (Moberg, 1954).

### **II.2.3.1. Hormones détectées et leurs variations cycliques**

Bien que l'oviducte ne soit pas connu pour produire des hormones, certaines d'entre elles ainsi que des prostaglandines ont été détectées dans cet organe. Par exemple, il y a la progestérone, l'ocytocine, le 17-Bestradiol et la prostaglandine E2. En plus de leur présence dans l'oviducte de la vache, il a été montré que certaines d'entre elles variaient durant le cycle œstral. La progestérone est produite par le corps jaune. Il n'est donc pas surprenant qu'elle soit plus fortement produite lorsque ce dernier est bien développé dans l'ovaire, c'est-à-dire durant la phase lutéale. De plus, c'est uniquement durant ce moment du cycle que la progestérone est plus présente du côté ipsilatéral que du côté controlatéral. Par contre, le niveau de la progestérone ne varie pas entre les différentes sections de l'oviducte. Il en est de même pour le 17B-estradiol et de l'ocytocine. Par contre, durant le cycle œstral, ces deux hormones ne suivent pas le même patron que celui de la progestérone. En effet, le 17B-estradiol est plus fortement présent durant la phase folliculaire. Cette observation a uniquement été trouvée du côté controlatéral (où la prochaine ovulation aura lieu). Pour sa part, l'ocytocine ne varie pas ni durant le cycle œstral ni entre les côtés de l'oviducte. En plus de la présence d'hormones dans l'oviducte bovin, les récepteurs  $\alpha$  et  $\beta$  de l'œstrogène ainsi que le récepteur de la progestérone ont été découverts dans l'épithélium de cet organe chez la vache. Cela suggère donc que ces hormones jouent un rôle dans l'oviducte (Ulbrich, 2003).

### **II.2.3.2. Gènes régulés par les hormones**

Certaines études ont déjà démontré que l'estradiol pouvait réguler différents gènes dans l'oviducte bovin *in vivo* et *in vitro*. Parmi ces gènes, on retrouve une protéine spécifique de l'oviducte; l'oviductine, un antioxydant; la phospholipide hydroperoxyde glutathion peroxydase (GPx-4), un pro-oxydant; la forme inductible de l'oxyde nitrique synthase (iNOS) et un vasoconstricteur; l'endothéline-1 (ET-1) (Humphrey, 1968).

### **II.3. Pathologie liée à l'oviducte**

Les anomalies des oviductes, qu'elles soient congénitales ou acquises, sont très souvent responsables d'infertilité. Kessy et Noakes estiment que les lésions congénitales et acquises des oviductes ont une prévalence de 9% et que les adultes sont plus atteints que les génisses (Kessy et noakes, 1985).

#### **II.3.1. Malformation de l'oviducte**

**II.3.1.1. Aplasie des oviductes** : cette malformation rare est due à un défaut des canaux paramésonephriques alors que le reste de l'appareil génital est normal. La prévalence est de 0.15% lorsque l'aplasie est totale, bilatérale, aucune partie des oviductes n'est présente. Si l'aplasie est partielle, l'oviducte est borgne du côté de la jonction utéro tubaire (Fienif, 1991).

**II.3.1.2. Oviductes accessoires** : lorsqu'un oviducte est dupliqués, ces deux conduits sont fonctionnels et s'ouvrent chacun dans l'utérus. A l'examen macroscopique, l'oviducte accessoire parait normal alors qu'un examen histologique révèle un myosalpinx épaissi et une absence de muqueuse, la couche musculaire étant recouverte par un épithélium simple cuboïde.

**II.3.1.3. Occlusion des oviductes** : les oviductes occlus sont macroscopiquement normaux à l'extérieur. Par contre, à l'intérieur, la lumière est complètement obstruée et la muqueuse est remplacée par du tissu conjonctif avec des infiltrations cellulaires.

Une occlusion bloque le transport des gamètes et empêche la fécondation. Si l'occlusion est bilatérale, l'animal est stérile (Fienif, 1991).

#### **II.3.2. Maladies de l'oviducte acquises**

**II.3.2.1. Salpingite** : relèvent de lésions inflammatoires et peuvent conduire, suivant leur étendue, à une obstruction plus ou moins importante, voire à une oblitération. Toutefois, l'évolution la plus fréquente est une inflammation sans modification macroscopique apparente (Picard et al, 1982).

### **1. a. Etiologie :**

Les salpingites sont dues à l'action de bactéries, de virus ou de facteurs irritants. La salpingite tuberculeuse est généralement associée à une tuberculose miliaire. La forme caséuse est la plus fréquente : elle se caractérise par une réaction exsudative importante, entraînant une tuméfaction et une coagulation massive du tissu enflammé. L'oviducte présente, notamment dans la région du pavillon, un épaississement considérable qui lui confère un aspect vermiforme et rigide.

Les salpingites non spécifiques ont diverses origines parmi lesquelles :

-les infections ascendantes consécutives aux rétentions placentaires, aux métrites, aux pyomètres.

-les péritonites entraînent par continuité l'inflammation et la desquamation du pavillon frangé, la production du tissu cicatriciel et la formation d'adhérence.

-les traitements irritants lors de métrite, les irrigations trop abondantes de l'utérus qui peuvent être refoulés dans les oviductes ou provoquer une obstruction mécanique.

-la manipulation des ovaires et des oviductes par palpation transrectale. L'hémorragie suite à l'énucléation manuelle du corps jaune (Moberg, 1954).

**1. b. Clinique et lésions :** Dans les formes les plus simples, seule la muqueuse est intéressée avec congestion, infiltration leucocytaire, perte de l'épithélium cilié et desquamation. L'augmentation du diamètre de l'oviducte n'est pas très importante,

Lors d'inflammation plus sévère, un exsudat catarrhal s'accumule dans la lumière et l'épithélium est largement détruit. L'oviducte augmente de volume, s'allonge et devient légèrement flexueux. Les lésions de l'épithélium sont à l'origine de la formation de kystes glandulaires les petits kystes n'altèrent pas la fertilité. En revanche, les kystes de grande taille peuvent occuper toute la lumière de l'oviducte et s'opposer au cheminement des embryons, Il en est de même lors de l'ovulation cicatricielle des lésions.

Dans la forme fibrineuse, l'exsudation s'accompagne de l'épaississement des replis muqueux. La muqueuse est détruite et remplacée par du tissu conjonctif proliférant et des infiltrations cellulaires.

Les salpingites chroniques font souvent suite aux salpingites aiguës. Elles peuvent être hypertrophiques, atrophiques ou encore purulentes (Picard et al, 1982).

**1-c-Traitement** : Tout traitement de salpingite tuberculeuse est illusoire et des mesures sanitaires doivent être mises en place en accord avec la direction départementale des services vétérinaires.

La chirurgie tubaire ne trouve pas son application chez les grandes espèces

L'examen par palpation trans rectale de bourse ovarique à visée diagnostique, peut aussi avoir un effet thérapeutique lors d'adhérences limitées entre le pavillon et la bourse ovarique. En effet, on peut provoquer la rupture des filaments cicatriciels situés entre la bourse et l'ovaire qui empêchent la captation de l'ovule, mais cela peut provoquer des hémorragies locales à l'origine d'une récurrence. Ce traitement est donc à éviter.

L'injection de PSP qui, outre son but diagnostique, présente aussi un effet mécanique par une évacuation probable des sécrétions accumulées dans les oviductes grâce à l'injection de colorant sous une certaine pression. Cette injection de PSP de façon répétitive permet d'améliorer la perméabilité des oviductes dans de nombreux cas.

Des résultats similaires sont obtenus par des administrations répétées intra-utérines de 50ml d'une solution contenant l'association pénicilline (1 million UI) et streptomycine (1 g) (Picard et al, 1982).

**II.3.2.2. Hydrosalpinx** : se caractérise par une dilatation uniforme ou partielle de l'oviducte dont le diamètre peut atteindre 10 à 15 mm et dont la lumière est remplie d'un liquide clair. Lorsque l'oviducte est concerné dans sa totalité, il apparaît comme un tube fluctuant, allongé, flexueux ou non et à parois fines. L'hydrosalpinx est souvent une conséquence de salpingite chronique.

Histologiquement, la muqueuse est déformée par de nombreuses formations glandulaires kystiques dont le développement oblitère la lumière de l'oviducte.

Les hydrosalpinx sont surtout unilatéraux, à droite. Les hydrosalpinx bilatéraux sont responsables de stérilité définitive.

Les hydrosalpinx d'origine congénitale sont très rares, mais ils peuvent être associés à l'aplasie segmentaire des cornes utérines rencontrées lors de free-martinisme.

L'hydrosalpinx est le plus souvent consécutif à une inflammation localisée de l'oviducte, d'origine traumatique. D'une part, comme l'énucléation manuelle d'un corps jaune qui provoque la formation d'adhérences entre la bourse et l'infundibulum qui obstruent la lumière tubaire. D'autre part, la mise en œuvre d'irrigations utérines trop drastiques dans le traitement des métrites provoque une réaction inflammatoire et l'obstruction des oviductes.

Les hydrosalpinx sont souvent le siège de la multiplication de germes avec formation de pyosalpinx associés à des lésions du mésosalpinx et à des périmétrites.

Le pronostic d'un hydrosalpinx bilatéral est très mauvais. Le traitement est illusoire (Fienif, 1991).

**II.3.2.3. Pyosalpinx :** se produit plus rarement que l'hydrosalpinx. Le pyosalpinx évolue très fréquemment en association avec une péritonite ou une inflammation burso-ovarique. Les germes isolés dans la plupart des cas sont Arcanobacterium pyogènes, Streptocoque, Staphylocoque et E.coli.

Cliniquement, il se traduit par l'accumulation de pus dans la lumière de l'oviducte. Celui-ci est alors déformé de façon irrégulière en fonction de l'évolution de l'inflammation. La lumière est remplie de débris cellulaires et de leucocytes en voie de lyse. L'épithélium, fortement remanié, est infiltré de polynucléaires neutrophiles et de lymphocytes. Ces cellules s'accumulent dans la lumière et dans les kystes formés par l'adhésion des plis muqueux.

Le pronostic d'un pyosalpinx bilatéral est très mauvais et son traitement est illusoire (Fienif, 1991).

**PARTIE**  
**EXPÉRIMENTALE**

Il est évident que les causes de l'infertilité sont nombreuses dont les anomalies génitales, qui jouent un rôle important dans l'échec de l'élevage bovin (Mimonne, 2011).

Pour pouvoir minimiser les pertes économiques, il est important de définir d'abord les pathologies génitales rencontrées en Algérie. Sur des appareils génitaux de vaches abattues, nous avons recherché la présence d'éventuelles anomalies macroscopiques à différents niveaux, effectué un examen histologique sur les pathologies de l'oviducte, qui constitue l'une des principales pathologies génitales de la vache, vu leur conséquence négative sur les performances de reproduction et l'économie de l'élevage.

### **I.1. Objectifs**

Cette présente étude est portée sur des appareils génitaux de vaches récupérés au niveau de l'abattoir d'El-Harrach, Elle a pour objectif :

- Recensement des pathologies de l'appareil génital.
- Etude histologique et histopathologique de l'oviducte.

### **II.2. Matériels et méthodes**

#### **II.2.1. Etude macroscopique**

Au niveau de l'abattoir d'El-Harrach et durant une période de 3 mois environ (janvier, février, mars), 216 appareils génitaux de vaches abattues ont été récupérés et minutieusement examinés par inspection et palpation.

Dans l'examen de l'oviducte, nous avons prêté attention aux éventuelles adhérences et modifications de volume, de taille, de couleur de ces oviductes et à leur contenu.

En ce qui concerne l'utérus, nous nous sommes intéressées à noter l'existence d'une modification de volume et d'une asymétrie entre les 2 cornes utérines, après cet examen, le col et les cornes sont incisés afin de rechercher la présence d'éventuelles sécrétions intra-utérines ainsi qu'une congestion de leurs muqueuses.

Alors que l'inspection et la palpation des ovaires ont été faites dans le but de noter les différentes formations se trouvant dessus ainsi que l'existence éventuelle d'une adhérence ovaro-bursale.

## **II.2.2. Etude microscopique**

Sur 176 matrices de vaches non gravides, nous avons prélevé des pièces histologiques sur l'oviducte.

L'étude histologique a été réalisée au laboratoire d'anatomie pathologique de l'ENSV.

### **II.2.2.1. Mode de prélèvement**

Au niveau de l'oviducte, des fragments de 1cm de long ont été coupés à l'aide de bistouri, tout en s'assurant que les différentes couches (séreuse, musculuse, muqueuse) y figurent.

### **II.2.2.2. Techniques histologiques**

Afin d'arriver à montrer une lame histologique observable au microscope, les fragments des oviductes prélevés doivent subir un traitement selon les techniques histologiques classiques. Ces techniques consistent en une : Fixation- Inclusion à la paraffine- Réalisation de fines coupes- Coloration (voir photo 1).

#### **A. La fixation**

La fixation permet la préservation des tissus contre toute attaque bactérienne et empêche la destruction des éléments cellulaires sous l'action d'enzymes. Le fixateur utilisé dans cette étude est le formol à 10%.

#### **B. La déshydratation et l'éclaircissement**

Avant de commencer ces 2 étapes, nous avons d'abord préparé la pièce en coupant une fine couche, de 2 mm environ d'épaisseur, du fragment prélevé et fixé. Cette couche est par la suite, mise dans une cassette en plastique sur laquelle le numéro du prélèvement a été noté en crayon noir. La déshydratation est réalisée par une série de bains contenant des concentrations croissantes de l'alcool (à 75°, 90° et 100°), suivie par l'éclaircissement à l'aide du toluène (la durée de ces 2 étapes est de 24h).

#### **C. L'inclusion en paraffine ou enrobage**

L'inclusion confère à l'ensemble « pièce-paraffine » une consistance homogène. Elle a été réalisée sur un appareil d'enrobage de paraffine.

#### **D. La réalisation des coupes ou microtomie**

Le but de cette étape est d'obtenir de fines coupes de  $5\mu$ , à partir du bloc de paraffine contenant la pièce histologique. Pour la réalisation de ces coupes, nous avons utilisé un microtome de type « Leica » composé :

- d'une roue motrice actionnée à l'aide d'une manivelle.
- d'un port-objet qui porte le bloc de paraffine fixé dans la pince à objet.
- d'un bouton de réglage, indiquant l'épaisseur des coupes.
- d'un rasoir soutenu par le port-rasoir et maintenu par des vis de serrage qui permettent de régler l'angle d'inclinaison de ce rasoir en tenant compte de la présence de biseau.

#### **E. L'étalement**

Le ruban obtenu par microtomie est rapidement mis dans un bain d'eau thermostaté ( $40^{\circ}\text{C}$ ) afin de ramollir la paraffine et permettre donc, à la coupe de se décompresser. A l'aide d'une lame, portant le numéro du prélèvement, la coupe est, par la suite, récupérée.

Avant de procéder à la coloration proprement dite, la coupe est d'abord préparée à recevoir les colorants qu'on veut lui faire capter en passant par le déparaffinage et l'hydratation.

Nous avons utilisé, dans cette étude, la coloration à l'Hémalun-Eosine (H&E) qui colore les noyaux en bleu et le cytoplasme en rose.

Nous avons procédé successivement à la déshydratation (dans 3 bains d'éthanol à concentration croissante) et à l'éclaircissement des coupes (dans un bain de xylène), avant de faire le montage.

#### **G. Le montage**

Consiste à mettre au-dessus de la coupe étalée sur la lame, une lamelle et la fixer à l'aide d'une masse collante de type « EuKitt ». La lame est, enfin, prête à être examinée au microscope optique.



**Appareillage de l'enrobage par la paraffine**



**Réalisation de la microtomie**



**Etalement dans un bain d'eau thermostaté**



**Différentes étapes de coloration**



**Observation au microscope optique**

**Photo1 : matériels utilisés dans la réalisation de l'étude histologique**

### **II.2.2.3. Eléments histologiques recherchées**

Dans l'examen histologique, nous avons intéressés aux points suivants :

- La forme et le type des cellules de :
  - la couche tissulaire extérieure (la séreuse externe) ;
  - tissu musculaire lisse ;
  - couche de tissu conjonctif ;
  - la muqueuse.
- L'existence des changements vasculaires et de l'œdème.

### II.3. Résultats et discussion

L'étude macroscopique réalisée sur des matrices récupérées au niveau de l'abattoir d'El-Harrach, avait comme objectif, la mise en évidence des anomalies macroscopiques de l'appareil génital pouvant être l'une des causes de la réforme de la vache. Suite à la réalisation de cette étude, nous avons pu mettre en évidence l'incidence des anomalies macroscopiques des appareils génitaux des vaches de la wilaya d'Alger et ses alentours et la fréquence des vaches gestantes réformées (voir figure 3).

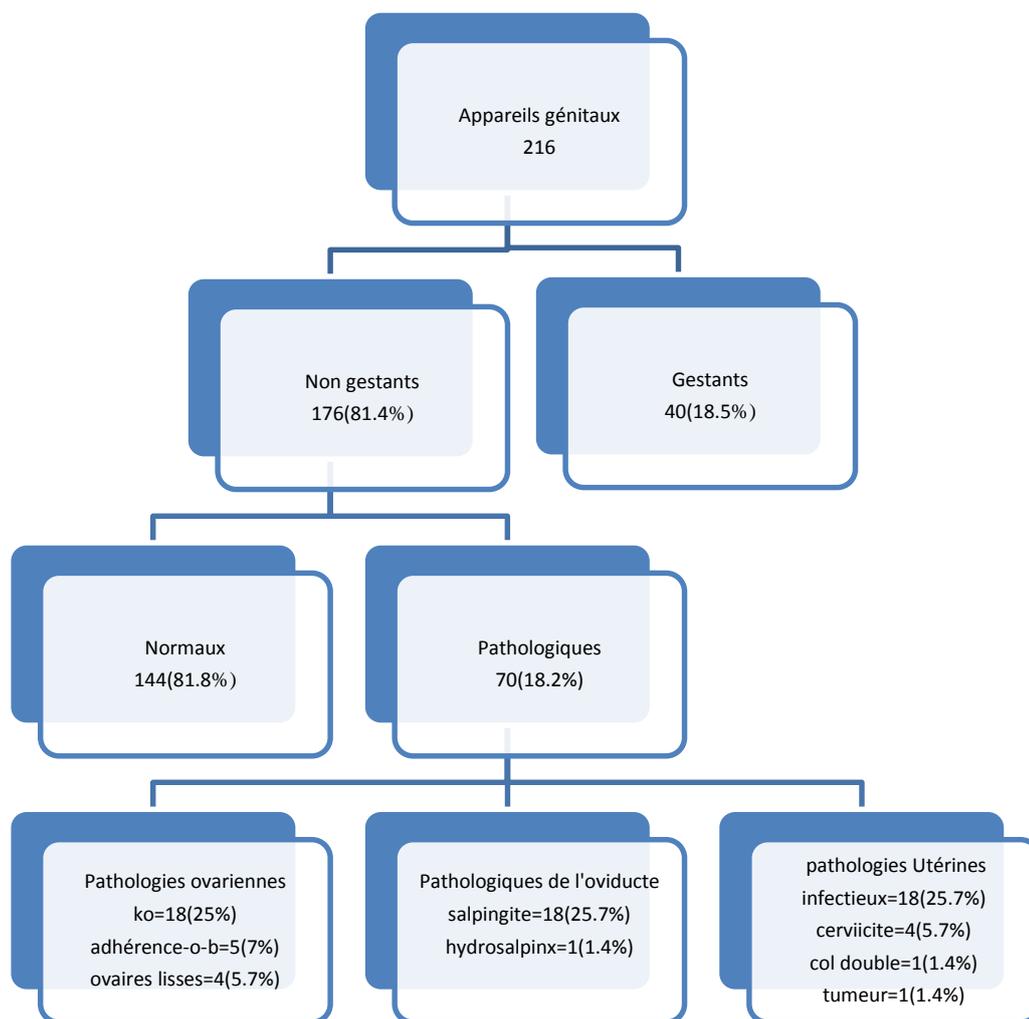


Figure 3 : Répartition des résultats de l'étude macroscopique des tractus génitaux de vaches en post-mortem

D'après la figure 3, nous avons constaté que sur 216 tractus génitaux examinés, 18.5% étaient gravides. La majorité des cas de gestation étaient en leur début (moins de 2 mois), quelques cas se trouvaient entre 2 et 4 mois et il n'y a qu'un seul cas où le stade de gestation était avancé (4 mois). Cela prouve que les vétérinaires de l'abattoir font leur travail. Concernant les gestations de moins de 2 mois, nous pouvons considérer que ces animaux n'ont pu être diagnostiqués gestants. Notre résultat est plus élevé que celui noté par Kaidi (1989) et qui est de 10,27%.

Sur les 216 tractus génitaux non gravides examinés dans cette étude macroscopique, 18.2% portent des anomalies (que se soit au niveau de l'utérus, des oviductes ou des ovaires). Cette incidence est supérieure à celles trouvées dans la bibliographie, dans laquelle elle est de 8,4% pour David et al (1971), 9,78% pour Kaidi (1989) et 11,9% pour Perkins et al (1954). Alors que l'incidence rapportée par Amokrane (2002) dépasse tous les résultats obtenus, elle est de 79,82%. La divergence des résultats peut être liée aux facteurs épidémiologiques différents et au nombre d'animaux examinés.

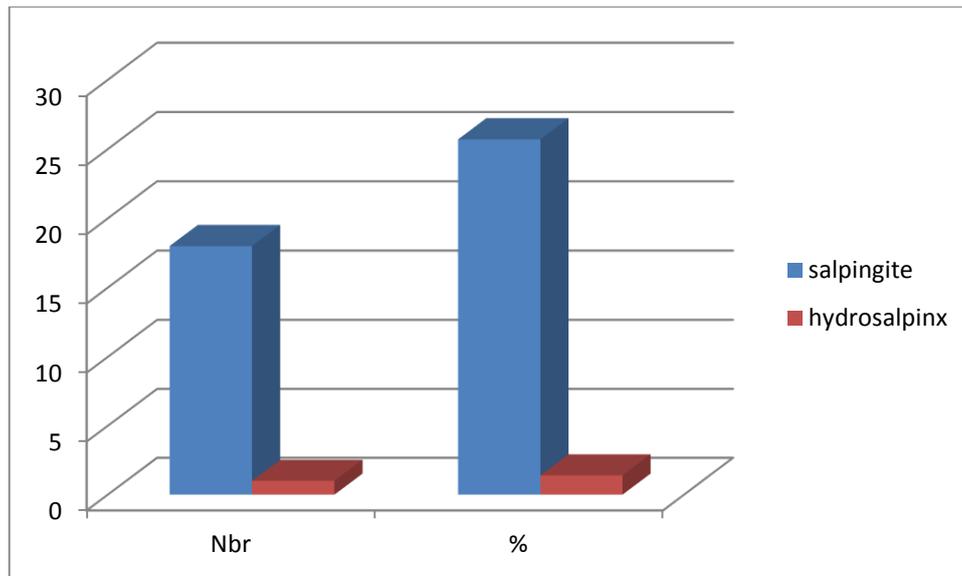
### **II.3.1. Examen macroscopique et microscopique des oviductes**

#### **II.3.1.1. Examen macroscopique des oviductes**

Dans le tableau suivant, nous avons noté les différentes lésions observées sur les oviductes examinés.

**Tableau 1 : Tractus génitaux selon les lésions relevées sur les oviductes**

<b>lésion</b>	<b>Nbr</b>	<b>%</b>
salpingite	<b>18</b>	<b>25.7</b>
hydrosalpinx	<b>1</b>	<b>1.4</b>



**Figure 4 : Fréquence des lésions de l'oviducte**

Les salpingites ont été retrouvées sur 25.7% des tractus génitaux non gravides. La présence de signes de l'inflammation (congestion, hypertrophie et sécrétions anormales) était la base de notre diagnostic. Cette incidence est supérieure à celle notée par Amokrane (2002) qui est de 10,53% et très supérieure à la fréquence obtenue par Aït Belkacem (2001) qui est égale à 0,2% (voir figure 4 ).

Il faut signaler que les cas de salpingite auraient pour cause les palpations transrectales répétées, réalisées par les étudiants au cours de leurs travaux pratiques sur les vaches dont les appareils génitaux ont fait l'objet de notre étude.

**Tableau 2 : Répartition des cas de salpingite macroscopiquement**

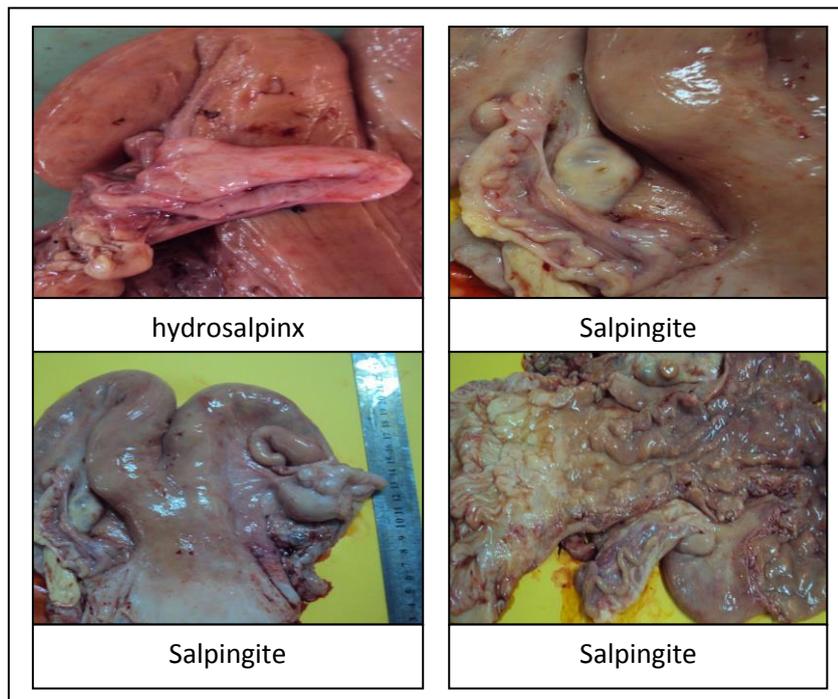
oviducte	hypertrophie	congestion	sécrétions purulentes	unilatérale	bilatérale	infection utérine	adhérence
1	+	-	+	-	+	+	-
2	+	-	+	-	+	+	-
4	+	-	+	-	+	+	-
5	+	-	+	-	+	+	-
6	+	+	-	+	-	-	+
7	+	+	-	+	-	-	+
8	+	-	+	-	+	+	-
9	+	-	+	-	+	+	-
10	+	-	+	-	+	+	-
11	+	-	+	-	+	+	-
12	+	+	+	-	+	+	-
13	+	+	+	+	-	-	+
14	+	+	-	+	-	-	+

15	+	-	-	-	+	+	-
16	-	+	-	-	+	+	+
17	+	+	+	-	+	+	-
18	+	-	+	-	+	+	-

Selon le tableau 2, dans 12 cas de salpingite (66.6%), il y a des sécrétions purulentes associées dans 38.8% des cas à une congestion.

D'après notre résultat, 72.2% des cas de salpingite sont bilatérales associées à une infection utérine ce qui signifie la voie ascendante de la propagation de l'infection.

En ce qui concerne les salpingites unilatérales, elles sont dans 22.2% des cas associées à des adhérences.



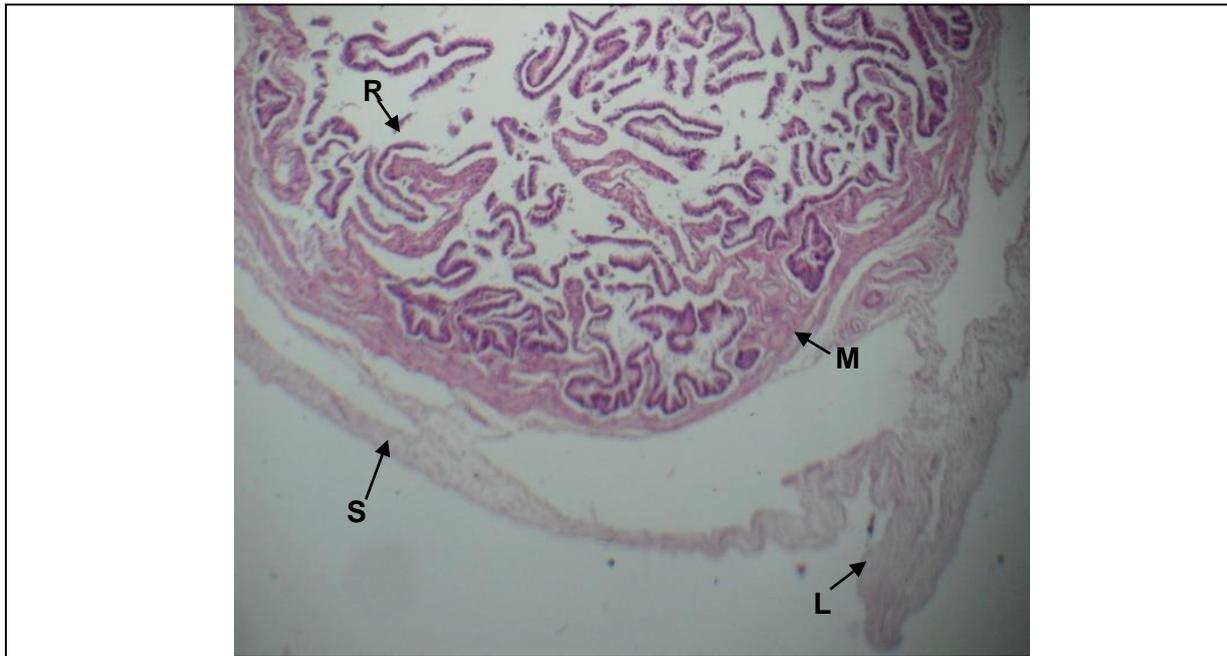
**Photo 2 : Pathologie de l'oviducte**

Seulement 1 cas d'hydrosalpinx a été noté dans notre étude, soit 1,4%. Cette lésion est toujours associée à une adhérence ovaro-bursale. L'association de l'hydrosalpinx aux KO a été également constatée par Aït Belkacem (2001). Ce dernier a noté une fréquence d'hydrosalpinx de 0,4% alors qu'Amokrane (2002) a rapporté une incidence similaire à la nôtre et qui est de 1,75%.

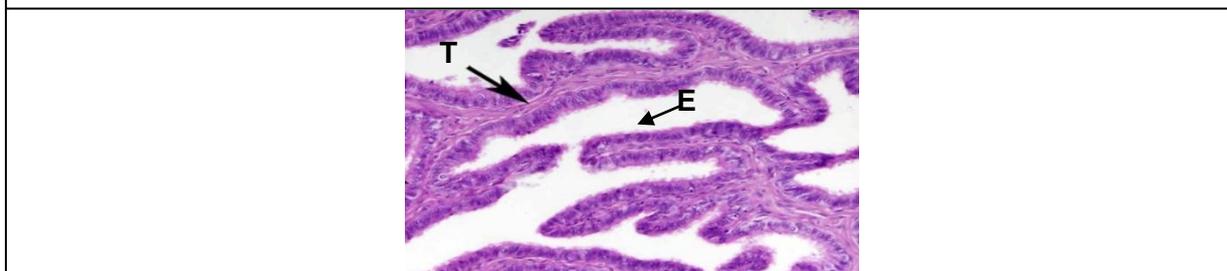
### II.3.1.2. Examen microscopique des oviductes

Dans cette présente étude, des lames histologiques ont été préparées et minutieusement examinées au microscope optique. Ces dernières concernent les formations physiologiques et physiopathologiques de l'oviducte.

#### A. Formations physiologiques des oviductes

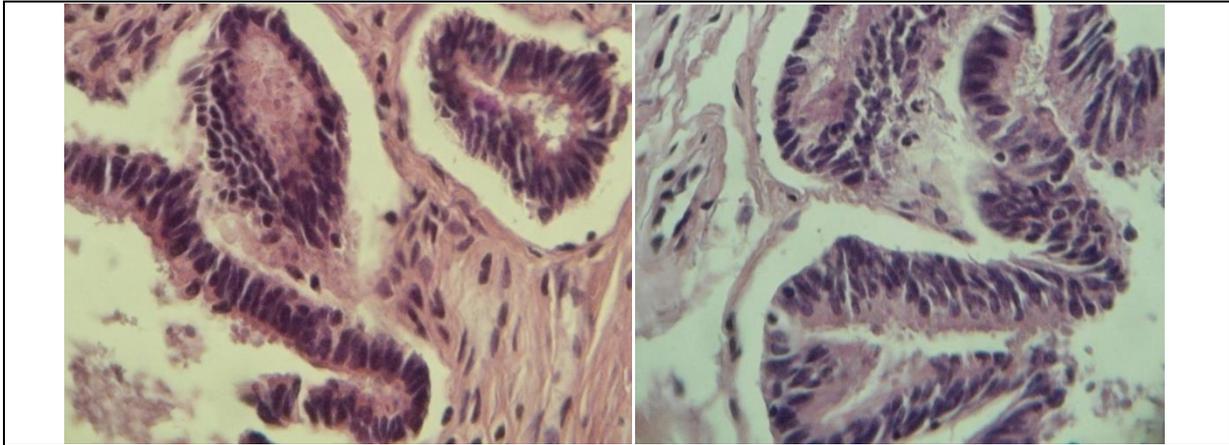


Oviducte (G×40), R : Replis longitudinaux, M : Musculeuse, S : Séreuse, L : Ligament large, La muqueuse bordant l'oviducte se prolonge par un labyrinthe de ramifications, replis longitudinaux qui constituent un environnement favorable à la fécondation. Cet aspect est bien visible dans la partie ampullaire de l'oviducte, au faible grossissement. On peut également voir la paroi musculaire et le tissu conjonctif vascularisé de la séreuse qui est en continuité avec le ligament large.



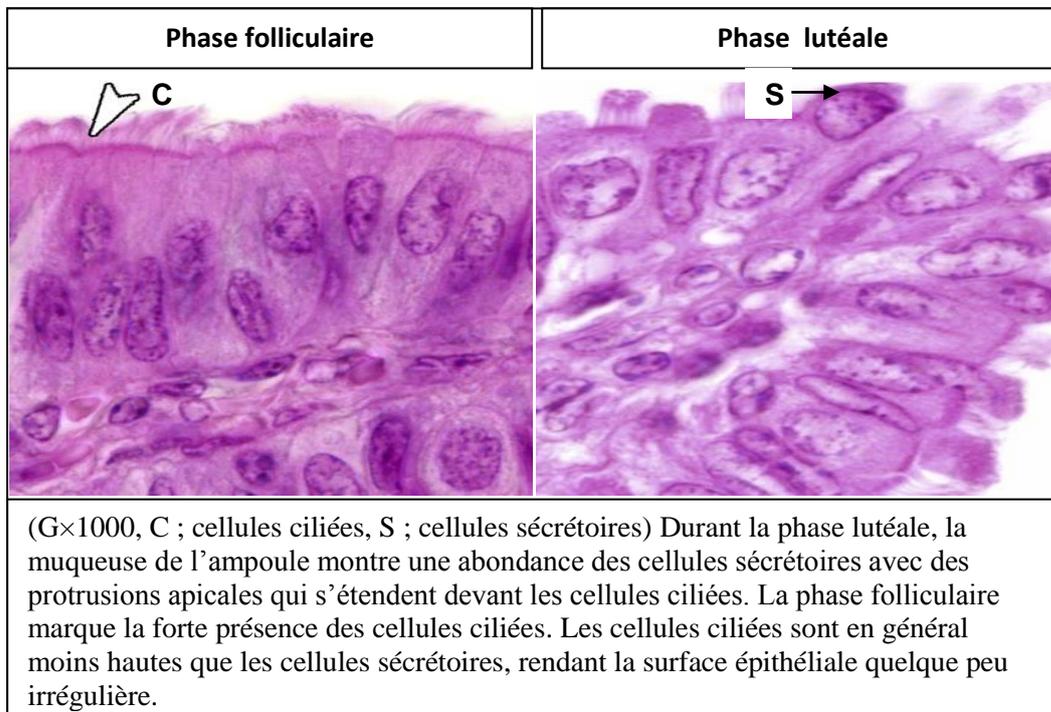
L'un des replis muqueux de l'ampoule. Il présente une partie centrale ramifiée composée de tissu conjonctif vascularisé, recouvert par une simple couche de cellules épithéliales (G×100, T : Tissu conjonctif, E : Epithélium tubaire pseudostratifié).

Photo 3 : histologie de l'oviducte au moyenne grossissement



Au fort grossissement (G×400) qui montre l'extrémité d'un repli muqueux, on distingue deux types de cellules épithéliales, ciliées et non ciliées (sécrétoires). Les cellules non ciliées sécrètent une substance qui est propulsée vers l'utérus par les cellules ciliées, qui sont les plus nombreuses ; ce produit de sécrétion transporte l'ovule. De plus, cette sécrétion joue probablement un rôle dans la nutrition et la protection de l'ovule. Le ratio entre les cellules ciliées et non ciliées ainsi que la hauteur des cellules subissent des variations cycliques sous l'influence des hormones ovariennes

**Photo 4 : Histologie de l'oviducte au fort grossissement**



**Photo 5 : Histologie de l'oviducte selon le stade du cycle sexuel**

## B. Formations physiopathologiques des oviductes

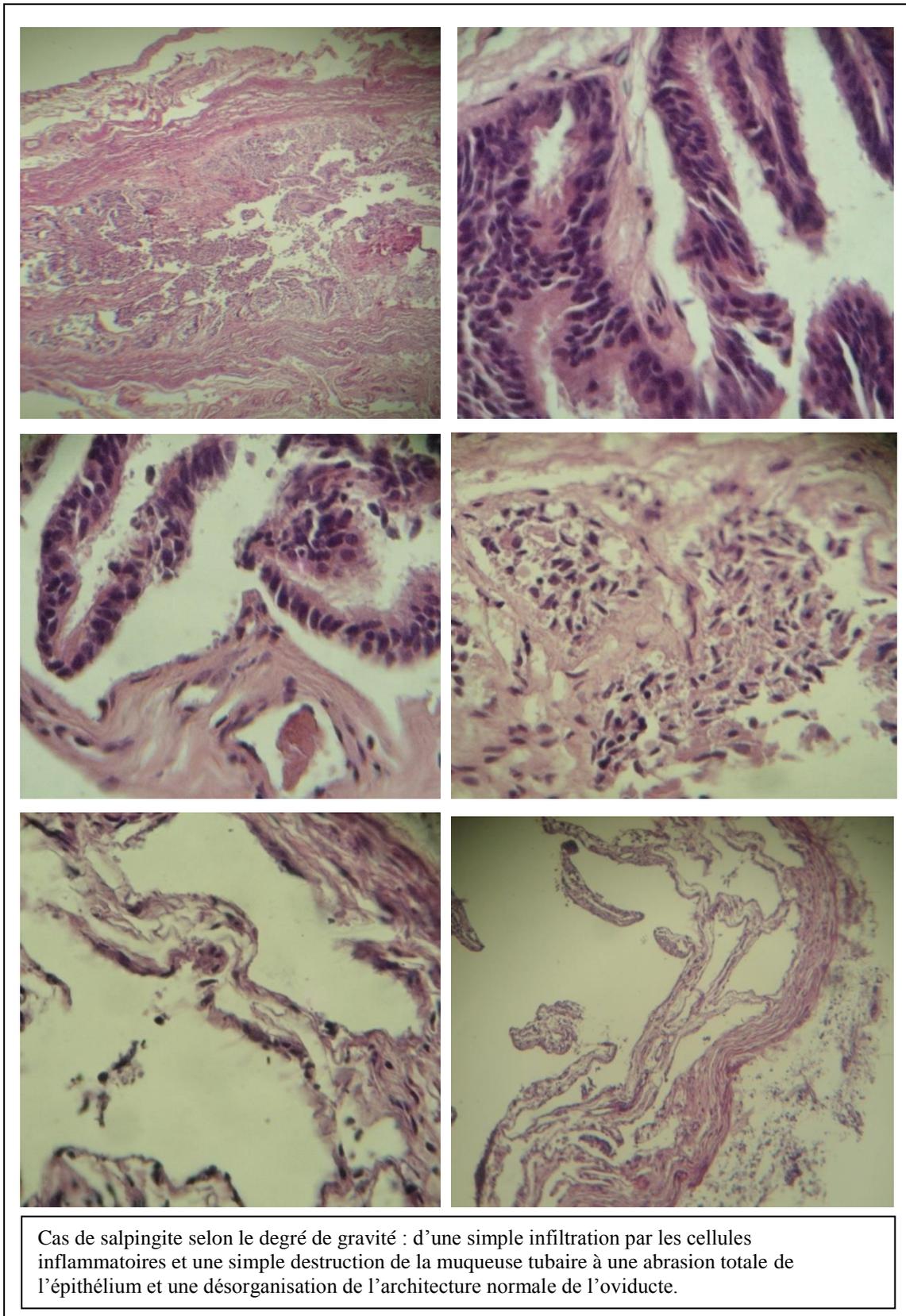
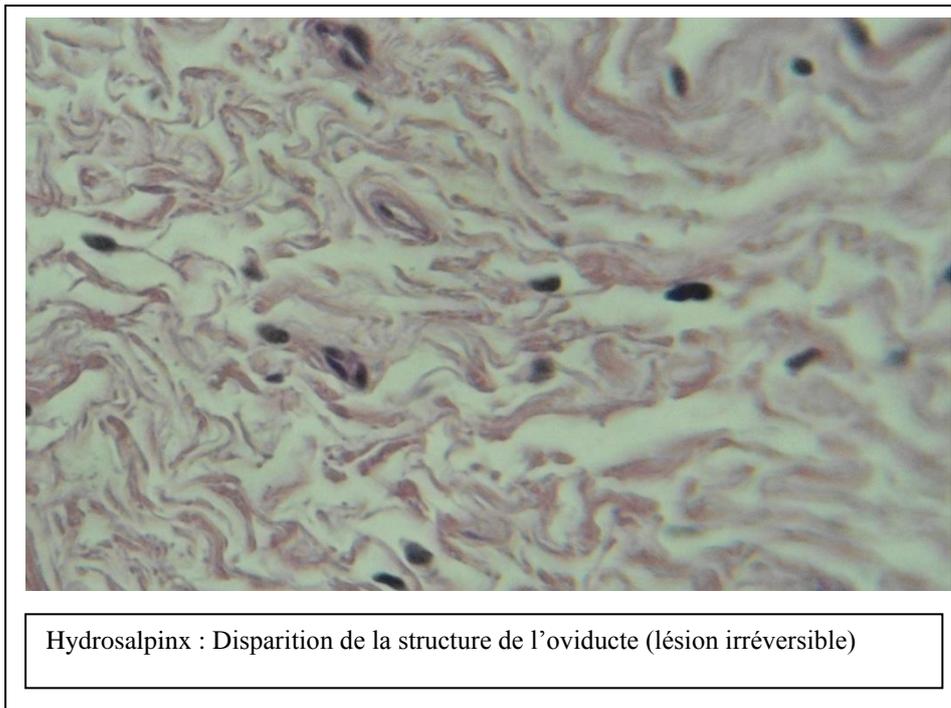


Photo 6 : histologie des salpingites



**Photo 7 : Histologie d'un hydrosalpinx**

### **II.3.2. Examen macroscopique de l'utérus et de l'ovaire**

#### **II.3.2.1. Examen macroscopique de l'utérus**

Les lésions macroscopiques que nous avons recherchées sur l'utérus sont celles rencontrées habituellement en cas d'infections (congestion de la muqueuse utérine, présence de sécrétions anormales au niveau intra-utérin) et malformation congénitale. Les fréquences avec lesquelles ces lésions sont isolées sur les matrices examinées, sont regroupées dans le tableau 3

**Tableau 3: Nombre et fréquence d'utérus présentant les différentes lésions macroscopiques**

Lésion	Nbr	%
Infection utérine	18	25.7
cervicite	4	5.7
Col double	1	1.4
Tumeur utérine	1	1.4

L'infection utérine a été notée dans cette présente étude sur 25.7% des cas non gravides sachant qu'elle était associée dans 5.7% des cas à une cervicite, La fréquence de l'infection est inférieure aux résultats obtenus par Vallet et al (1987) qui ont trouvé 32,9% cas sur un effectif de 2024 vaches. Notre résultat est supérieur à celui de Aït Belkhir (2001) qui a examiné 200 tractus génitaux et a enregistré une fréquence de 10%. Des fréquences très basses à la notre étaient rapportées par d'autres auteurs: Herenda(1987)1,23%, Grohn et al (1990) 2,5%, Hatipoglu et al (2002) 1,26% (voir photo 8).

Cette divergence des résultats est sûrement due aux facteurs épidémiologiques variés et différents d'une région à une autre, au nombre d'animaux examinés, ainsi qu'au moment et critères de diagnostic sur lesquels ces auteurs se sont basés.



**Photo 8 : Pathologie de l'utérus, infections utérines**

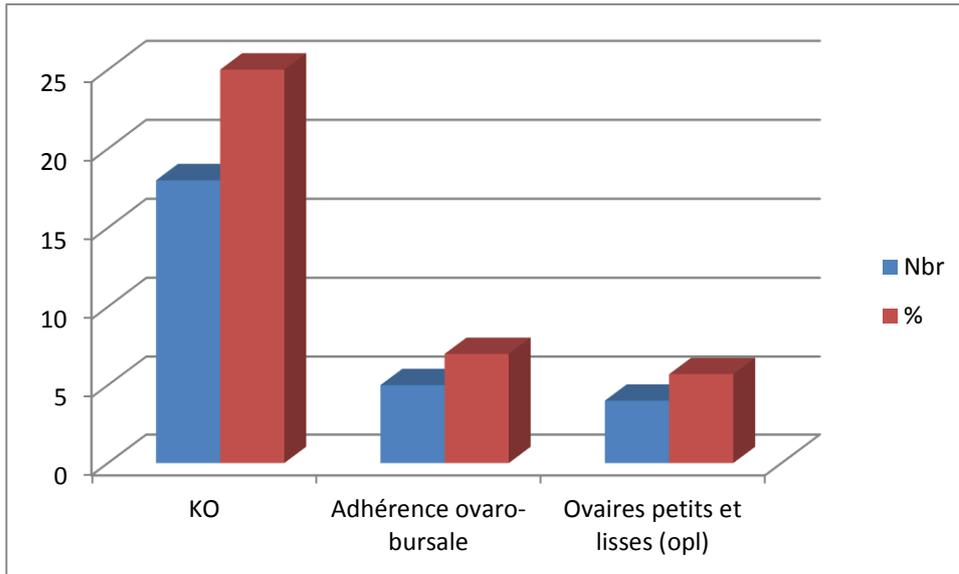
L'incidence des anomalies congénitales est de 1,4%. Elles comportent 1 cas de col double et un cas de tumeur. La très faible fréquence de ces anomalies est conforme à celles rapportées par d'autres auteurs ; Alam (1984) et Kaidi (1989).

### **II.3.2.1. Examen macroscopique des ovaires**

L'examen minutieux des ovaires de 176 appareils génitaux faisant l'objet de notre étude a révélé la présence de différentes lésions ovariennes notées dans le tableau suivant.

**Tableau 4 : Répartition des tractus génitaux selon les lésions ovariennes**

lésion	Nbr	%
Kyste Ovarien	18	25
Adhérence ovaro-bursale	5	7
Ovaires petits et lisses (OPL)	4	5.7



**Figure 5 : Fréquence des lésions ovariennes**



**Photo 9 : Kyste ovarien**

Il est très évident que le kyste ovarien est la lésion la plus rencontrée, avec une fréquence de 25 %. Il est important de noter que nous avons regroupé sous cette pathologie, les follicules kystiques qui ont dépassé 2,5 cm de diamètre. Cette fréquence est supérieure à celles rapportées par Belkhiri (2001) 11,25%, Hanzen (1994) 16,5%, El-Marimi(1999) 15% et Amokrane (19,30%).

Les facteurs qui rentrent en cause de cette différence de fréquence sont principalement les méthodes et les critères utilisés pour diagnostiquer le KO.

L'adhérence ovaro-bursale a été rencontrée sur 7% des appareils génitaux. Notre résultat est nettement supérieur aux résultats obtenus par David et al (1971), (1,1%). Par contre, Valucia (1981) a trouvé plus de cas d'adhérence et a noté une fréquence de 12,36%.

Dans ce présent travail, nous avons considéré comme ovaires petits et lisses, les ovaires des 2 côtés, droit et gauche, qui sont petits, dont la surface ne présente aucune structure et ayant une origine congénitale ou acquise. Nous les avons trouvés sur 4 tractus génitaux, soit une fréquence de 5.7%, élevée à celle rapportée par David et al (1971), (0,33%) alors qu'elle est nettement inférieure à celles rapportées par Riachi-Kahlouche (1999), (23%), El-Marimi (1999) qui a trouvé une incidence de 51,20%.

### III. Conclusion :

L'interprétation des résultats obtenus suite à l'étude macroscopique que nous avons réalisée sur des appareils génitaux récupérés à l'abattoir, nous a permis de constater :

- Une fréquence élevée des femelles gestantes réformées et abattues. La grande majorité de ces gestations étaient à leur début.
- Parmi les anomalies de la reproduction notées en fréquence élevée, les salpingites associées aux infections utérines suivi par le KO, ce qui montre que les conditions de contamination et de l'installation d'une infection utérine sont toujours présentes dans nos étables et que l'utilisation anarchique des traitements de synchronisation et/ou d'induction des chaleurs et la sous/alimentation seraient probablement les causes des cas de KO rencontrés dans notre travail.

L'examen microscopique des lames préparées à partir des prélèvements des oviductes est le meilleur moyen pour décrire les différentes structures histologiques mais aussi d'apprécier les changements associés aux cas pathologique (salpingite, hydrosalpinx).

## **RECOMMANDATIONS :**

Au terme de notre travail, nous avons tiré les recommandations suivantes :

- L'amélioration des conditions de l'alimentation et d'hygiène au niveau des étable (surtout aux alentours du pp) et au niveau des abattoirs et l'inspection ante-mortem des femelles afin d'éviter l'abattage des cas de gestation, sont fortement recommandées.
- Nous souhaitons que notre travail soit complété par une étude physiopathologique et microbiologique sur les sécrétions de l'oviducte.
- L'organisation des journées de formation des vétérinaires et de sensibilisation des éleveurs sur tout ce qui affecte la fertilité des vaches (pathologies et gestion de reproduction ) semble être nécessaire .
- S'appuyer sur l'utilisation d'un certain nombre de technique de diagnostic des pathologies de reproduction qui permettent de s'affranchir aux conduites d'élevage et de reproduction (Echographie et vaginoscopie).

## **Référence**

**BARON, 1978** anatomie comparée des mammifères domestiques.

**Blandau, 1978** comparative aspects of tubal anatomy and physiology as they relate to reconstructive procedures

**Craplet, 1952** Reproduction normale et pathologique des bovins.

**Derivaux, 1971** Reproduction chez les animaux domestiques.

**Driancourt, 1991** Follicular dynamics in sheep and cattle.

**Drion et al, 1996** Régulation de la croissance folliculaire et lutéale.

**DRION et al, (2000)** le développement folliculaire chez la vache, Mécanismes hormonaux au cours du cycle et du post-partum, Article de synthèse, Annale de médecine vétérinaire.

**Dumoulin delphin 10 septembre 2004** a l'iniversité clude bernard luon thèse pour obtenir sans grade docteur vétérinaire.

**Ellington, 1991** the bovine oviduct and its role in reproduction.

**FIENIF, 1991** pathologie de l 'oviducte.

**HANZEN, LOURTIE, DRION, (2000)** le developpement folliculaire chez la vache.

**Hanzen, 2008** rappels anatomique relatifs à la reproduction de la vache.

**Heape, 1900** The Female Rat Reproductive Cycle.

**Humphrey, Matrin 1968** the effects of oestrogens and anti oestrogens on ovum transport in the laboratory.

**INRAP, 1988** Reproduction des mammifères d'élevage.

**Kessy, Noakes, 1985** Uterine tube abnormalities as a cause of bovine infertility.

**Kizito nishimwe, 2008** doctorat en médecine vétérinaire.université cheikh anta Diop de dakar .Evaluation des facteurs de variation du taux de réussite de l'insémination artificielle bovine en milieu traditionnel au général.

**Kohler, 2005** module d'insémination propre exploitation.

**Mimoun Nora, 2011** Mémoire En vue de l'obtention du diplôme de Magistère en Sciences Vétérinaires sur les affection utérine et ovarienne chez la vache.

**Moberg, 1954** disease condition in the fallopian tubes and ovarian burse of cattle.

**Monica Roy, 2008** Mémoire présenté a la faculté des étude supérieur de l'iniversité laval pour obtenir du grade de maitre sciences ; étude des super oxyde (SOD) dans l'oviducte bovine

**MONNIAUX D et al, 2009** Développement folliculaire ovarien et ovulation chez les mammifères.

**Picard L, Lamonthe P, Harvey D 1982** L'évaluation des oviductes chez les bovins.

**Réjean, 2005** La fertilité du cheptel laitier, une question de stratégie.

**Soltner, 2001** La reproduction des animaux d'élevage.

**THIBAUT, 2001** la reproduction chez les mammifères et l'homme, INRA éditions

**Thibier, 1981** L'utérus et le cycle sexuel in : constatation A Meissonnier E edituers , l'utérus de la vache maison Alfort.

**Ulbrich SE, Ketter A, Einspanian R, 2003** Expression and localization of oestrogen receptor a,b and progesterone receptor in the bovine oviduct .

**Vaissaire, 1977** Sexualité et reproduction des mammifères domestiques et de la laboratoire.

**Yaniz Ji, lopez Gattisf, Santolaria Mullins, 2000** study of the fuctional anatomy of bovine oviductal mucosa.

.W.therioruminant .ulg.ac.be/publi%20vétérinaire%20 2005%20 Infertililé%E9%20bovine.pdf

.www6.val.de.loire.inra.fr/physiologie-reproduction.Comportements/recherches/pole-gonades-et-fertilité/Interactions-cellulaires-et fertilité-ICF

## Résumé

L'objectif de cette étude est de recenser les différentes pathologies de l'appareil génital de la vache rencontrées à l'abattoir d'El-Harrach, tout en prêtant attention à celles de l'oviducte et de réaliser une étude histologique sur ce dernier.

Les résultats obtenus sur 216 tractus génitaux examinés montrent que 18.5% étaient pleins (gestation), sur les tractus génitaux vides : 18.2% portent des anomalies. L'étude macroscopique révèle une fréquence élevée des salpingites associées à l'infection utérine, suivie par les kystes ovariens, ce qui montre que les conditions de contamination dans nos étables ainsi que l'utilisation anarchique des traitements et la sous-alimentation seraient probablement les causes de ces infections. Notre étude microscopique constitue un nouvel aperçu décrivant l'oviducte et ses pathologies.

**Mots-clés :** oviducte, pathologie, vache, abattoir, El-Harrach.

## Summary

The objective of this study is to count the various genital tract abnormalities of the cow found at the slaughterhouse of El Harrach, while paying attention to those of the oviduct and to realize a histological study on it.

The results obtained from 216 examined genital tracts showed that 18.5% of cows were gravid. On the rest, 18.2% had different pathologies. The macroscopic study revealed a high frequency of salpingitis associated with the uterine infection, followed by the ovarian cysts, which demonstrated that the conditions of contamination, anarchic treatments and under-nutrition would be probably the causes of these infections. Our microscopic study constitutes a new insight describing oviduct and oviductal pathologies.

**Keywords:** oviduct, pathology, cow, slaughterhouse, El Harrach.

## ملخص

الهدف من هذه الدراسة هو التعرف على أمراض مختلفة من الجهاز التناسلي للبقرة من مسلخة الحراش، مع إعطاء أولوية إلى تلك المعنية بناقله البويضات وتحقيق دراسة نسيجية على ذلك.

نتائج التحقيق التي تم الحصول عليها من خلال 216 جهاز تناسلي 18.5% منها كانت حاملا، بالنسبة لغير الحوامل 18.2% تظهر وجود نسبة عالية من مرض التهاب ناقلات البويضات المرتبطة بعدوى الرحم، وتكيسات المبيض، مما يدل على أن الأوضاع التلوث لدينا في الاسطبلات والاستخدام غير المنضبط للعلاج ونقص التغذية سبب هذه الالتهابات.

**كلمات البحث:** علم الأمراض. قناة البيض، بقرة، مسلخة الحراش