



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



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

**Etude anatomo-morphométrique de l'appareil génital au cours du
cycle œstral chez la vache**

Présenté par

Dahmani Yaaqoub et Hassaine Mohamed Tahar

Soutenu Juin 2017

Devant le jury :

Président :	Dr. Adel Dj.	MAA	ISV, Université Blida 1
Examinatrice :	Dr. Djellata N.	MAA	ISV, Université Blida 1
Promotrice :	Dr. Boukenaoui-Ferrouk N.	MCB	ISV, Université Blida 1
Co-promoteur :	Dr. Ferrouk M.	MCB	ISV, Université Blida 1

Année universitaire : 2016-2017



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida



Université Saad
Dahlab-Blida 1-

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

**Etude anatomo-morphométrique de l'appareil génital au cours du
cycle œstral chez la vache**

Présenté par

Dahmani Yaaqoub et Hassaine Mohamed Tahar

Soutenu Juin 2017

Devant le jury :

Président :	Dr. Adel Dj.	MAA	ISV, Université Blida 1
Examinatrice :	Dr. Djellata N.	MAA	ISV, Université Blida 1
Promotrice :	Dr. Boukenaoui-Ferrouk N.	MCB	ISV, Université Blida 1
Co-promoteur :	Dr. Ferrouk M.	MCB	ISV, Université Blida 1

Année universitaire : 2016-2017

Remerciements

En préambule à ce mémoire nous remerciant **ALLAH** qui nous aide et nous donne la patience et le courage durant ces longues années d'étude.

Nous tenant à remercier sincèrement **Docteur Boukenaoui-Ferrouk Nouria et Docteur Ferrouk Moustapha**, qui, en tant que Directeurs de mémoire, se sont toujours montrés à l'écoute et très disponible tout au long de la réalisation de ce mémoire, ainsi pour l'inspiration, l'aide et le temps qu'ils ont bien voulu nous consacrer et sans qui ce mémoire n'aurait jamais vu le jour.

Que **Docteur Adel Djallel**, maître assistant, trouve nos plus vifs remerciements pour l'honneur qu'il nous fait en acceptant la présidence du jury

Au docteur **Djellata Nadia**, maître assistante, nous exprimons nos sincères remerciements d'avoir accepté d'examiner notre travail.

Dédicace

A la mémoire de mon défunt père.

À la belle créature que Dieu a créée sur terre,

À cette source de tendresse, de patience et de générosité,

À ma mère !

À mon grand frère et père Hamza

*À tous mes frères et sœurs Mahdi, AbdAllah, Werda, Sarah, Zahra, ainsi que leurs
enfants*

À mes beaux parents et à toute ma famille

À tous mes amis et collègues

Au frère qu'Allah ma donner Dahmani Yaakoub

Mohamed

Dédicace

Je dédie ce mémoire à :

• *Mes parents :*

Ma mère, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

Mon père, qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.

Mes frères HAMID et YOUSSEF et sœurs HAMIDA, KHADIDJA, MERIEM, IHSANNE et FADILA qui n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité.

A mon meilleur ami HASSAINNE MOHAMED TAHAR

YAAQOUB

Résumé

L'objectif de notre travail est d'étudier les changements anatomo-morphométriques de l'appareil génital et plus particulièrement des ovaires au cours du cycle œstral chez la vache.

Les principaux résultats montrent :

- un utérus avec une longueur de 40,1 cm et une largeur de 33,50 cm
- un cervix de 9,04 cm de longueur.
- une longueur et une largeur de 4,39 et 2,69 cm pour l'ovaire droit et de 4,15 et 2,75 cm pour l'ovaire gauche respectivement.
- Aux différents stades du cycle, le poids moyen montre une différence entre l'ovaire droit et l'ovaire gauche en faveur du côté gauche au proestrus ($16,7 \pm 1,2$ vs $12,9 \pm 1,7$ g) et metoestrus ($11,1 \pm 1,9$ vs $10,0 \pm 0,6$ g) par contre en faveur du côté droit pour le stade dioestrus ($13,1 \pm 1,7$ vs $11,7 \pm 1,7$ g).
- Une différence selon le stade du cycle oestral. Au stade proestrus, le poids moyen des deux ovaires est de $9,0 \pm 1,4$ g, de $10,6 \pm 0,9$ g en metoestrus et de $12,4 \pm 1,7$ g en dioestrus.
- Un pourcentage des ovaires actifs de 61% pour les ovaires du côté gauche et de 39% pour les ovaires du côté droit.
- une augmentation linéaire et continue du un profil d'évolution du poids moyen des deux ovaires du stade proeestrus jusqu'au stade dioestrus.

En conclusion, les changements anatomiques de l'appareil génital sont en perpétuel remaniement au cours des différentes étapes du cycle oestral ceci est en relation avec les modifications comportementales et physiologiques de l'espèce.

Mots clés : Anatomie de l'appareil génital, Morphométrie, Cycle œstral, Ovaire, Vache

Abstract

The objective of our work of is studied the changes anatomo-morphometric of the genital device and more particularly of the ovaries during the oestrous cycle in the cow. The principal results show:

- A uterus with a 40.1 cm length and a dispatcher of 33.50 cm
- A 9.04 cm length cervix.
- A length and a dispatcher of 4.39 and 2.69 cm for the right ovary and of 4.15 and 2.75 cm for the left ovary respectively.
- At the various stages of the cycle, the middleweight shows a difference between the right ovary and the left ovary in favour on the left side to the proestrus ($16,7\pm 1,2$ vs $12,9\pm 1,7$ g) and metoestrus ($11,1\pm 1,9$ vs $10,0\pm 0,6$ g) on the other hand in favour on the right side for the stage dioestrus ($13,1\pm 1,7$ vs $11,7\pm 1,7$ g).
- A difference according to the stage of the oestrous cycle. At the stage proestrus, the middleweight of the two ovaries is of $9,0\pm 1,4$ G, $10,6\pm 0,9$ G in metoestrus and $12,4\pm 1,7$ G in dioestrus.
- A percentage of the active ovaries of 61% for the ovaries on the left side and of 39% for the ovaries on the right side.
- A linear increase and continues profile of evolution of the middleweight of the two ovaries of the stage proeestrus until the stage dioestrus.

In conclusion, the anatomical changes of the genital device are in perpetual rehandling during various stages of the oestrous cycle this is in relation to the behavioral and physiological modifications of the species.

Keywords: Anatomy of the genital device, Morphométrie, Oestrous cycle, Ovary, Cow

ملخص

والهدف من عملنا هو دراسة تشريحية ومورفولوجية التغيرات في الجهاز التناسلي وخصوصا المبيض خلال دورة داقية في الأبقار. وتشير النتائج الرئيسية:

رحم بطول 40.1 سم وعرض 33.50 سم

عنق الرحم من 9.04 سم في الطول.

طول وعرض 4.39 سم و 2.69 لالمبيض الأيمن و 4.15 و 2.75 سم لالمبيض الأيسر على التوالي.

المراحل المختلفة للدورة، ومتوسط وزن يظهر الفرق بين الحق واليسار المبيض والمبيض للجانب الأيسر في مقدمات الوداق وتلية الوداق (1.9 ± 1.11 مقابل 0.6 ± 10.0 غرام) من سلبيات لالجانب الأيمن للمرحلة (1.2 ± 16.7 مقابل 1.7 ± 12.9 هجوع الودق (1.7 ± 13.1 مقابل 1.7 ± 11.7 غرام). وهناك فرق اعتمادا على مرحلة من مراحل دورة داقية. ، كانت المرحلة مقدمات الوداق متوسط وزن كلا المبيضين 1.4 ± 9.0 غرام، 0.9 ± 10.6 ز تلية الوداق و 1.7 ± 12.4 غرام في هجوع الودق. وهناك نسبة من المبايض نشطة 61% لالمبايض على الجانب الأيسر و 39% لالمبيض الجانب الأيمن.

زيادة خطية ومستمرة من نمط التغير في متوسط وزن كلا المبيضين من مرحلة إلى مرحلة هجوع الودق وفي الختام، والتغيرات التشريحية في المسالك التناسلية واجراء تعديل باستمرار خلال مراحل مختلفة من دورة داقية لهذا علاقة التغيرات السلوكية والفسولوجية من الأنواع.

تشريح الجهاز التناسلي، قياس الأشكال، دورة داقية، المبيض، البقرة: **كلمات البحث**

Sommaire

Remerciements	
Dédicace	
Résumé	
Abstract	
ملخص	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction.....	1
Partie bibliographique	2
I. Anatomie de l'appareil génital chez la vache	3
I.1. Vulve.....	3
I.2. Vagin.....	3
I.3. Col.....	4
I.4. Ovaires.....	4
I.5. Uterus, Cornes uterines, Oviductes.....	4
II. Régulation hormonale des ovaires au cours du cycle œstral.....	6
II.1. Hormones impliquées dans le cycle œstral.....	6
II.1.1. Hormones d'origine hypophysaire :.....	6
II.1.2. Hormones d'origine ovarienne.....	6
II.2. Mécanismes de régulation	7
III. Folliculogenèse	7
III.1. Différentes étapes du développement folliculaire.....	8
III.2. Régulation hormonale du développement folliculaire	8
III.3. Changements hormonaux au cours de La croissance folliculaire terminale.....	8
Partie expérimentale	10
Matériel et méthodes.....	11
I. Matériel animal	12
II. Protocole expérimental.....	12
II.1. Matériel biologique	12
II.2. Matériel et méthodes de mesures	12
Résultats.....	15
I. Description et mensurations du tractus génital.....	16
I.1. Ovaire	16
I.2. Oviducte	16
I.3. Vestibule du vagin	16

I.4. Vagin.....	16
I.5. Utérus.....	16
I.6. Cervix.....	16
I.7. Vulve.....	17
II. Changement morphologique des ovaires au cours du cycle œstrale	19
III. Evolution de poids des ovaires au cours du cycle œstral.....	22
III.1. Evolution du poids des ovaires droit et gauche au cours du cycle œstral	22
III.2. Evolution de poids des ovaires au cours du cycle œstrale.....	23
Discussion.....	24
I. Anatomie du tractus génital chez la vache.....	25
II. Changement morphologique des ovaires au cours du cycle œstrale chez la vache	25
III. Evolution du poids des ovaires au cours du cycle œstrale.....	25
Conclusion et perspectives.....	27
Références bibliographiques.....	29

Liste des figures

Figure 1 : Appareil génital de la vache en place	3
Figure 2 : Schéma de l'appareil génital de la vache	5
Figure 3 : Cinétique des modifications hormonales au cours du cycle œstral chez la vache	7
Figure 4 : Les vagues folliculaires et Changements hormonaux associés au cours du cycle oestral	9
Figure 5 : Mesure de la longueur et largeur de l'utérus	13
Figure 6 : Mesure de la largeur de l'ovaire	13
Figure 7 : Mesure du poids de l'ovaires	13
Figure 8 : Aspect d'un appareil génital chez la vache	18
Figure 9 : Aspect d'une corne utérine, oviducte et ovaire	18
Figure 10 : Aspect d'un vagin, cervix et corps utérin	18
Figure 11 : Aspect d'une vulve et une vessie	18
Figure 12 : Ovaires droit et gauche au stade meœstrus chez la vache.....	19
Figure 13 : Ovaires droit et gauche au stade pro-œstrus chez la vache	20
Figure 14 : aspect des ovaires d'une vache en Di-œstrus	21
Figure 15 : Evolution du poids moyen des ovaires droit et gauche au cours du cycle œstral chez la vache	22
Figure 16 : Evolution du poids moyen des ovaires au cours du cycle œstral chez la vache	23

Liste des abréviations

AMH : Hormone anti-mullerienne

BPM : Protéine morphogénétique osseuse

CJ : Corps jaune

Cu : Corne utérine

Cx : Cervix

D : Droit

F : Follicule

FSH : Hormone folliculo-stimulante

G : Gauche

KITLG : *kit-ligand*

LH : Hormone lutéinisante

OV : Ovaire

OVd : Oviducte

UT : Utérus

VC : Vésie

VeV : Vestibule vaginale

VG : Vagin

Vv : Vulve

Introduction

Ce travail s'inscrit dans le cadre de la réalisation de notre projet fin d'études de docteur vétérinaire. Il a été réalisé au sein du laboratoire de physiologie animale de l'institut des sciences vétérinaires de Blida sous la direction de Docteur Boukenaoui-Ferrouk N en codirection avec Docteur Ferrouk M.

L'appareil génital de la femelle n'est pas simplement limité à l'élaboration des gamètes et des hormones sexuelle. Mais il est également le siège de la fécondation, de la gestation, de la parturition et de la lactation (Vaissaire et *al.*, 1977).

Au sein de l'ovaire, deux processus de développement étroitement imbriqués, l'ovogenèse et la folliculogenèse, déterminent le nombre et la qualité des ovocytes produits. Ces processus, initiés pendant la vie foetale, se poursuivent pendant toute la vie de la femelle et sont étroitement contrôlés à chacune de leurs étapes par de nombreux facteurs hormonaux et environnementaux (Monniaux et *al.*, 2009).

En dehors de toute gestation et de toute pathologie, la cyclicité qui est de 21 jours chez la pluripart 20 jours chez la génisses se caractérise par la succession périodique d'événements biologiques correspondant a différents stades de l'activité ovarienne : le Proestrus , l'Oestrus, la Metroestrus, et le Dioestrus (Mame, 1991).

L'objectif de notre étude est d'observé les changements anatomiques et morphométriques de l'appareil génital et plus particulièrement des ovaires, au cours des différents stades du cycle œstral, chez la vache.

Partie bibliographique

I. Anatomie de l'appareil génital chez la vache

L'appareil génital comprend le vestibule, le vagin, le col de l'utérus, les cornes utérines et les tubes utérins (Hopper, 2014). L'utérus, les oviductes et les ovaires sont attachés à un ligament et suspendus dans la région pelvienne de la vache, cette suspension permet à ces organes de se déplacer librement dans le canal pelvien et dans la cavité du corps, fournissant de l'espace pour accueillir un veau fœtal en croissance (Barret, 2011). La figure (1) représente l'appareil génital de la vache in situ :

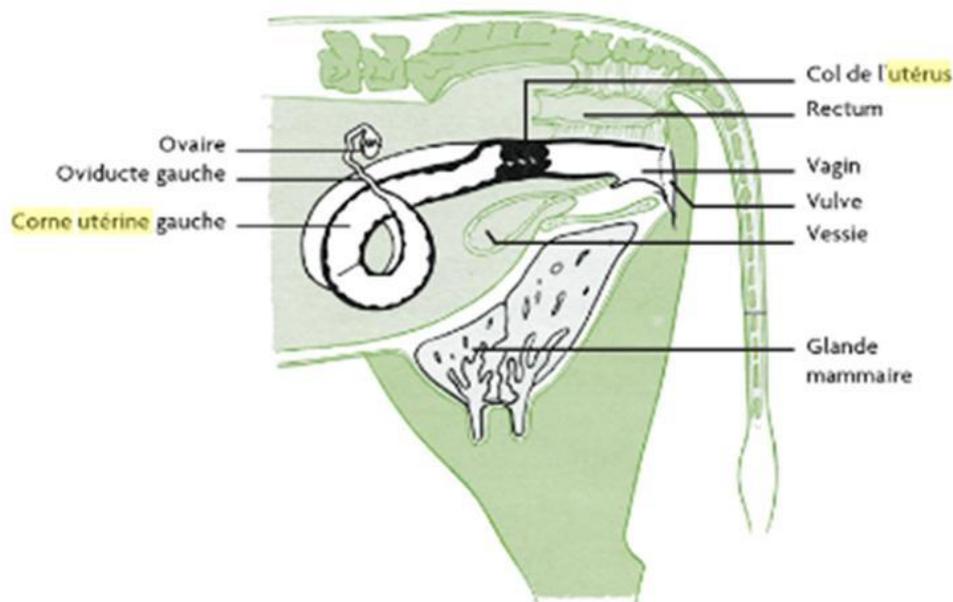


Figure 1 : Appareil génital de la vache in situ (Gourreau et *al.*, 2008)

I.1. Vulve

La vulve ou le sinus urogénital est la partie terminale du tractus génital. Continue en avant avec le vagin et s'ouvre extérieurement au niveau de la fente vulvaire en dessous de l'anus (Septimus, 1911).

I.2. Vagin

Le vagin est le passage qui s'étend du col de l'utérus à la vulve, Il est tubulaire. Il n'y a pas de ligne externe de démarcation entre le vagin et l'utérus (Lehy, 1871).

I.3. Col

C'est un tube musculaire épais qui agit comme une barrière physique entre l'utérus et l'environnement extérieur. Il s'ouvre partiellement pendant l'oestrus pour permettre au sperme de se déplacer, et il s'ouvre complètement au vêlage pour permettre au veau d'être expulsé (Bazeley et *al.*, 2013).

I.4. Ovaires

Les ovaires sont des glandes paires qui favorisent le développement des ovocytes et la production d'hormones. (Reece, 2009).

I.5. Uterus, Cornes utérines, Oviductes

L'utérus débute avec le corps utérin (partie commun des deux cornes) très court (4-5 cm). Puis les deux cornes utérines, d'un diamètre de l'ordre de 4 cm pour 20-30 cm de longueur. S'enroulent sur elles-mêmes. Donnant à l'utérus sa forme caractéristique en <cornes de bélier>. A l'extrémité de chaque corne se trouve l'oviducte (Gourreau et *al.*, 2008). La figure (2) représente un schéma de l'appareil génital de la vache.

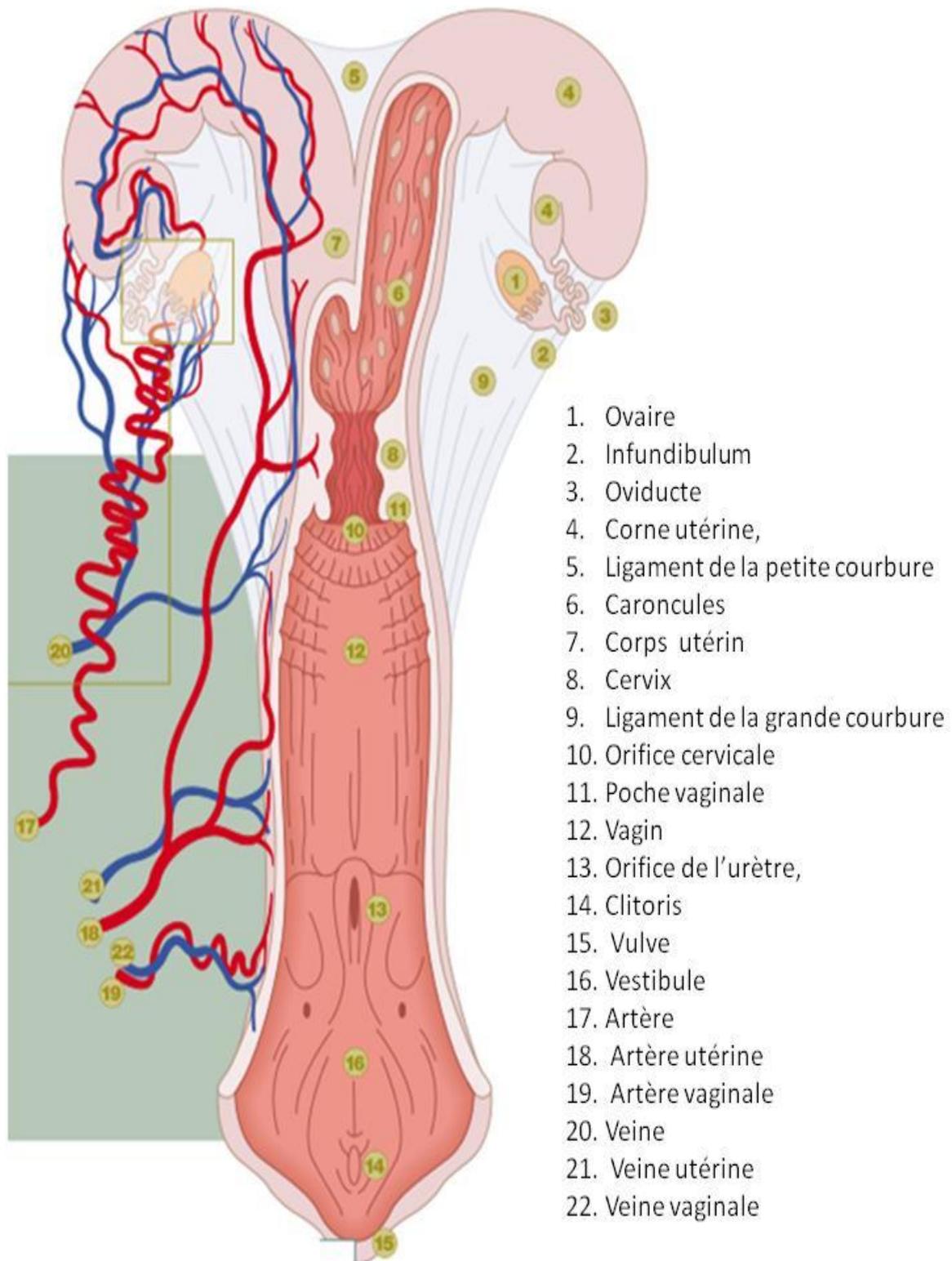


Figure 2 : Schéma de l'appareil génital de la vache (Sanchez, 2008)

II. Régulation hormonale des ovaires au cours du cycle œstral

La vache est poly-oestrée (Vandeplasse, 1985), ayant des cycles d'œstrus d'environ 21 jours qui se produisent régulièrement toute l'année (Akers et *al.*, 2014). Les stades du cycle œstral sont proœstrus, œstrus, metœstrus et dioœstrus. Selon la structure présente dans l'ovaire, le cycle peut être subdivisé en phase folliculaire et lutéale (Flavey et *al.*, 1999). La phase folliculaire (Proœstrus et œstrus) est la période entre la régression du corps jaune et l'ovulation il est dominé par l'œstradiol (Honnappagol et *al.*, 2010).

Pendant la phase lutéale (metœstrus et dioœstrus) (Soffe, 2011) La principale structure ovarienne est le corps jaune, avec la progestérone comme hormone. L'œstrus est considéré comme la période de temps où la femelle accepte le chevauchement dure environ 12-18 h. Les signes cliniques typiques sont l'œdème et tuméfaction de la vulve, la sécrétion de mucus du col et du vagin. Metœstrus est la période immédiatement après l'ovulation lorsque le corps jaune forme et dure environ 3-4 j. Dioœstrus est la période où le corps jaune est pleinement fonctionnel, avec une durée d'environ 14 jours. La période de pro-œstrus dure 3-4 jours, commence par la régression du corps jaune et continue jusqu'au début de l'œstrus (Gottstein et *al.*, 2007).

II.1. Hormones impliquées dans le cycle œstral

Les principales hormones impliquées dans le cycle œstral sont les suivantes :

II.1.1. Hormones d'origine hypophysaire :

la FSH, produite par l'hypophyse, stimulant principalement la folliculogénèse et la croissance folliculaire terminale. la LH, produit par l'hypophyse, entraînant la reprise de la division méiotique, l'ovulation, la formation du corps jaune lutéinisation (Sauvroche et *al.*, 1993).

II.1.2. Hormones d'origine ovarienne

Les œstrogènes (principalement l'œstradiol), produits par le follicule en croissance terminale. La progestérone, produit par le corps jaune de l'ovaire pendant la phase lutéale (Saint-Dizier et *al.*, 2014).

II.2. Mécanismes de régulation

Au cours de la phase lutéale, le taux d'œstrogènes est faible, et le taux élevé de progestérone maintient l'ovaire et l'appareil génital au repos. Pendant la phase folliculaire, le taux de progestérone chute brutalement alors que les œstrogènes sont produit en quantité croissante jusqu'au déclenchement des chaleurs. Les hormones hypophysaires gonadotropes, FSH et LH, Sont produites en quantité constante pendant la plus grande partie du cycle. Une décharge simultanée de FSH et LH au moment des chaleurs permet la croissance folliculaire ; le pic bref et brutal de LH provoque l'ovulation (Leborgne et *al.*, 2013).

La figure (3) représente la cinétique des modifications hormonales au cours du cycle oestral chez la vache :

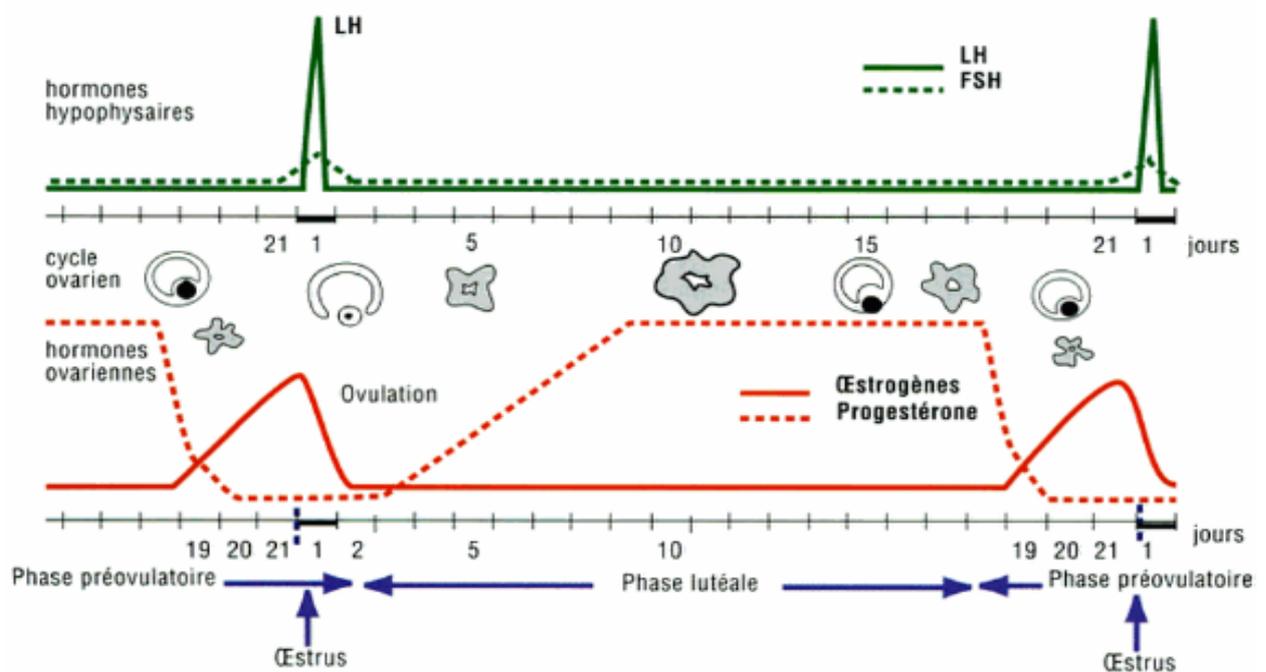


Figure 3 : Cinétique des modifications hormonales au cours du cycle œstral chez la vache (Dudouet, 2014)

III. Folliculogénèse

La folliculogénèse est la succession des étapes du développement du follicule depuis le moment où il sort de la réserve, constituée pendant la vie embryonnaire, jusqu'à sa rupture au moment de l'ovulation. C'est un phénomène continu puisque chaque jour, des follicules entrent en phase de croissance (Thibault, 2001).

III.1. Différentes étapes du développement folliculaire

La folliculogénèse se divise en deux étapes la folliculogénèse basale et terminale (Hoyer, 2013). La folliculogénèse basale est une phase de croissance folliculaire lente, au cours de laquelle l'ovocyte acquiert la compétence méiotique. La folliculogénèse terminale est une phase de développement rapide, au cours de laquelle le follicule ovulatoire est sélectionné et termine sa maturation, tandis que l'ovocyte acquiert la compétence au développement (Monniaux et *al.*, 2009).

III.2. Régulation hormonale du développement folliculaire

Les facteurs-clés identifiés de la folliculogénèse sont les BMP, le KITLG et l'AMH pour le démarrage de croissance folliculaire, l'IGF et l'insuline pour la transition entre folliculogénèse basale et terminale (Saint-Dizier et *al.*, 2014).

la FSH pour le début de la folliculogénèse terminale et la sélection des follicules ovulatoires, et la LH pour le développement folliculaire final (Olivennes et *al.*, 2006). La croissance folliculaire terminale débute lorsque les follicules en fin de croissance (après la folliculogénèse basale) elle se déroule en trois étapes : le recrutement, la sélection et la dominance (Leborgne et *al.*, 2013).

III.3. Changements hormonaux au cours de La croissance folliculaire terminale

Le recrutement est toujours précédé d'une montée de FSH. au moment de la sélection que s'amorce la baisse de FSH à mi-phase folliculaire. En présence d'un follicule dominant, les niveaux de FSH sont minimum, et la pulsativité de LH moyenne à élevée. L'atresie du follicule dominant anovulatoire est associée à une chute de la pulsativité de LH en milieu de phase lutéale. Le follicule cesse alors de produire de l'œstradiol, facteur qui, avec l'inhibine, contrôle la sécrétion de FSH (Combarous et *al.*, 1997).

La figure (4) représente les vagues folliculaires et Changements hormonaux associés au cours du cycle œstral :

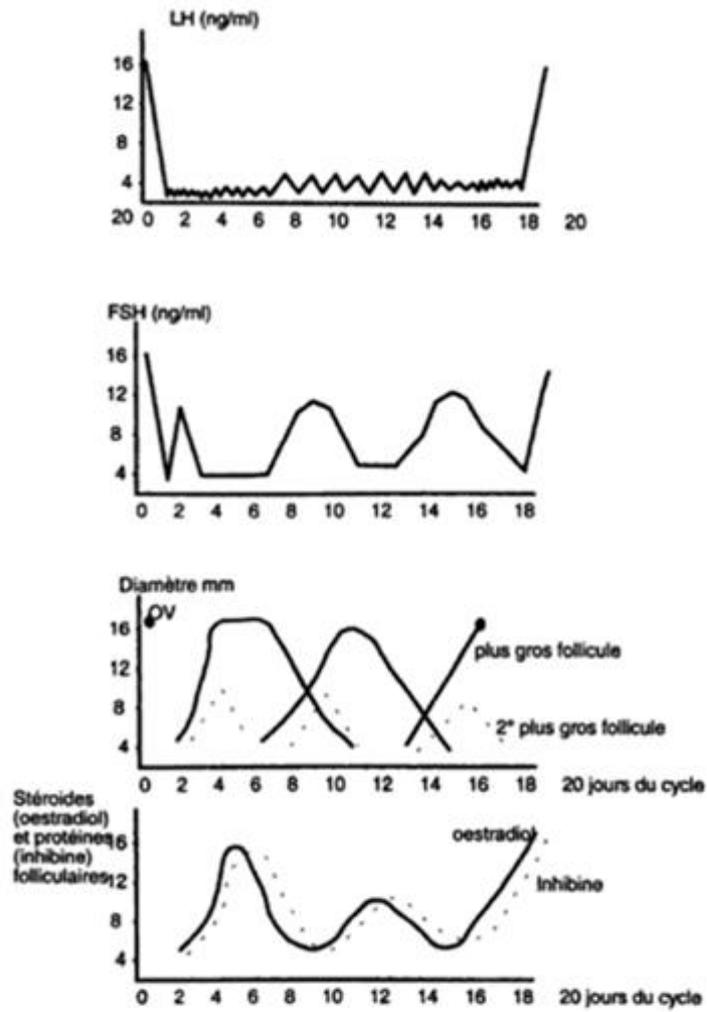


Figure 4 : Vagues folliculaires et changements hormonaux associés au cours du cycle œstral (Combarous et *al.*, 1997)

Partie expérimentale

Matériel et méthodes

Le cheptel bovin avec un effectif de 1.9 millions de têtes (pm) représente un important patrimoine zootechnique qui risque à court terme d'être menacé par la dépréciation sérieuse des écosystèmes.

I. Matériel animal

Notre travail a porté sur les bovins de races croisées abattue au niveau de l'abattoir d'El-Harrach.

II. Protocole expérimental

II.1. Matériel biologique

Au cours de notre travail, 18 matrices de vaches, âgés de 5 à 10 ans. Après examen antémortem pour la détermination de l'âge et l'état de santé des vaches, les organes génitaux sont prélevées depuis les carcasses et mis dans des récipients contenant de l'eau physiologique à 0,9% de (NaCl) et transportés vers le laboratoire de physiologie animale au niveau de l'institut des science vétérinaire de Blida.

II.2. Matériel et méthodes de mesures

Au niveau du laboratoire, nous avons effectués des mesures sur l'ensemble de la matrice à s'avoir le poids, longueur et largueur des ovaires. La longueur pour les cornes, le col et le corps utérin ainsi que l'utérus et ceci en utilisant un metre ruban couturier, balance de précision et un pied à coulisse électronique.



Figure 5 : Mesure de la longueur et la largeur de l'utérus



Figure 6 : Mesure de la longueur et la largeur de l'ovaire



Figure 7 : Mesure du poids de l'ovaire

II.3. Analyse statistique des résultats

Les résultats numériques sont représentés sous forme de moyenne arithmétique accompagnée de l'erreur standard à la moyenne (ESM)

- **Moyenne arithmétique :**
$$X = \frac{\sum x_i}{n}$$

- **Erreur standard à la moyenne :**
$$ESM = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$
 avec
$$\alpha = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Où : x_i : valeurs individuelles

n : nombre de valeurs

σ : écart-type

Résultats

I. Description et mensurations du tractus génital

La description anatomo-morphologique et les mensurations effectuée sur les différentes parties du tractus génital est rapportée par la (figure 8).

I.1. Ovaire

Les ovaires ont une forme ovoïdes, il présent ainsi à leur surface différent structures à savoir des follicules de différent tailles et de corps jaune. En moyenne la longueur et la largeur est de 4,39 cm et 2,69 cm pour l'ovaire droit et de 4,15 cm et 2,75 cm pour l'ovaire gauche respectivement (Figures 8 et 9).

I.2. Oviducte

Conduit très fin, très flexueux qui fait joindre l'ovaire à l'utérus (Figure 9).

I.3. Vestibule du vagin

Le vestibule du vagin est un conduit large et impair (Figure 10).

I.4. Vagin

Conduit impair et médian, très dilatable. La muqueuse vaginale forme des plis longitudinaux peu visibles mais surtout des plis radiaires (Figure 10).

I.5. Utérus

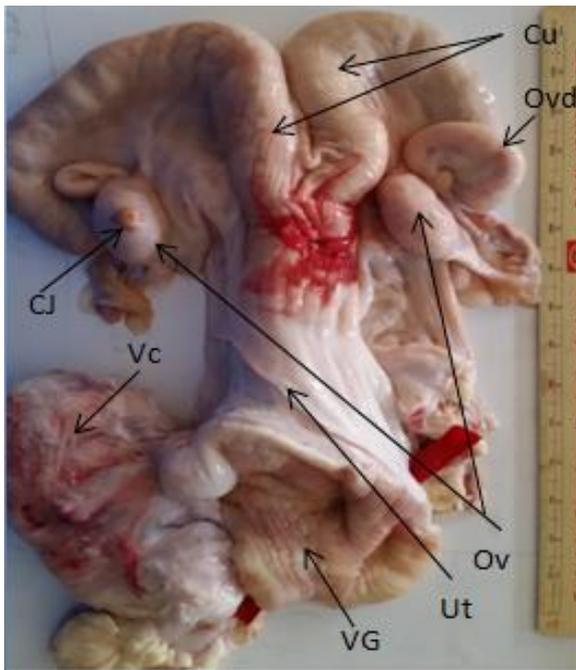
Il est creux, il se compose de deux cornes, d'un corps et d'un col. Il est de type bipartitus, les deux cornes étant unifiées caudalement sur une petite portion ou corps utérin. En moyenne la longueur est de 40,1 cm et la largeur est de 33,50 cm (Figure 10).

I.6. Cervix

Le col de l'utérus était comparativement ferme par rapport au corps de l'utérus chez les vaches. La longueur moyenne est de 9,04 cm (Figure 10).

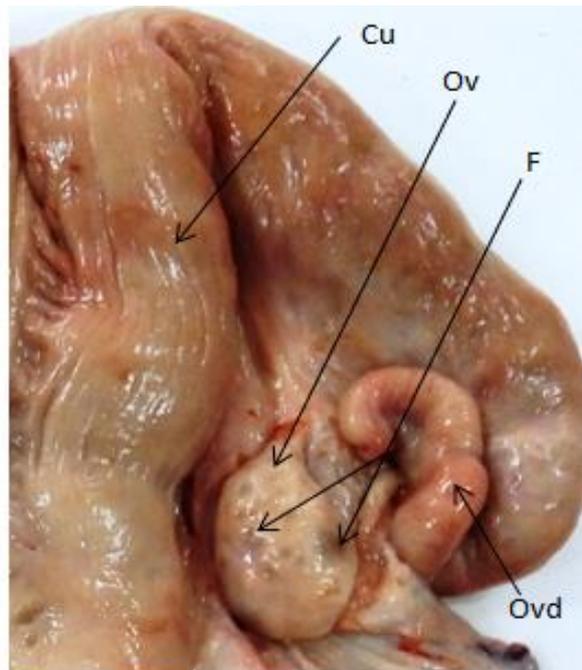
I.7. Vulve

La vulve constitue la partie externe de l'appareil génital femelle. Elle est constituée de deux lèvres (Figure 11)



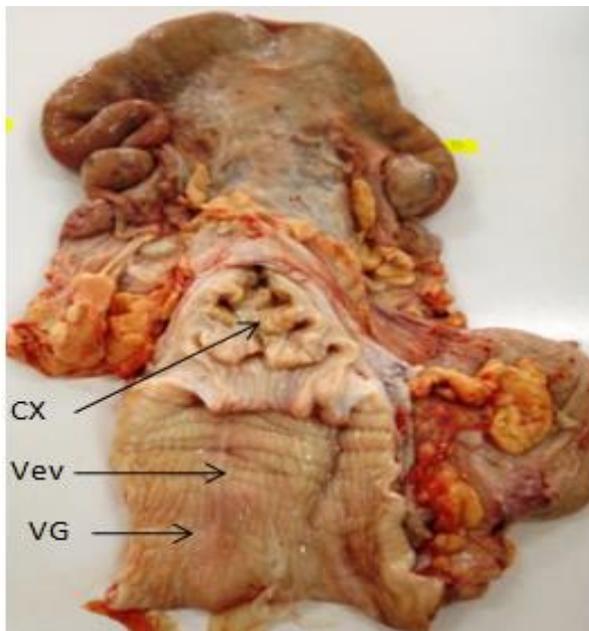
Ov : Ovaire, Cu : corne Utérine, Ovd : Oviducte,
Ut : Utérus, V : Vagin, Vc : vessie

Figure 8 : Aspect général de l'appareil
génital chez la vache



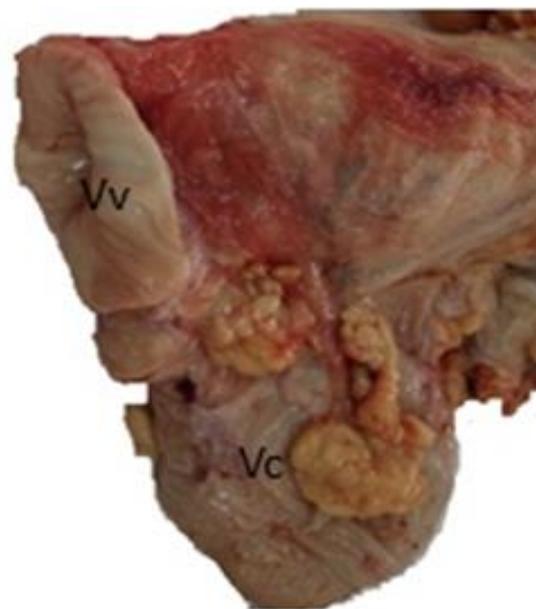
Cu : corne utérine, O : Ovaire, Ov : Oviducte

Figure 9 : Aspect d'une corne utérine,
oviducte et ovaire



Cut : corps utérine, Cx : cervix, V : vagie, Vv :
vestibule Vaginale

Figure 10 : Aspect d'un vagin, cervix et
corps utérin



Vv : vulve, Vc : vessie

Figure 11 : Aspect d'une vulve et une
vessie

II. Changement morphologique des ovaires au cours du cycle œstrale

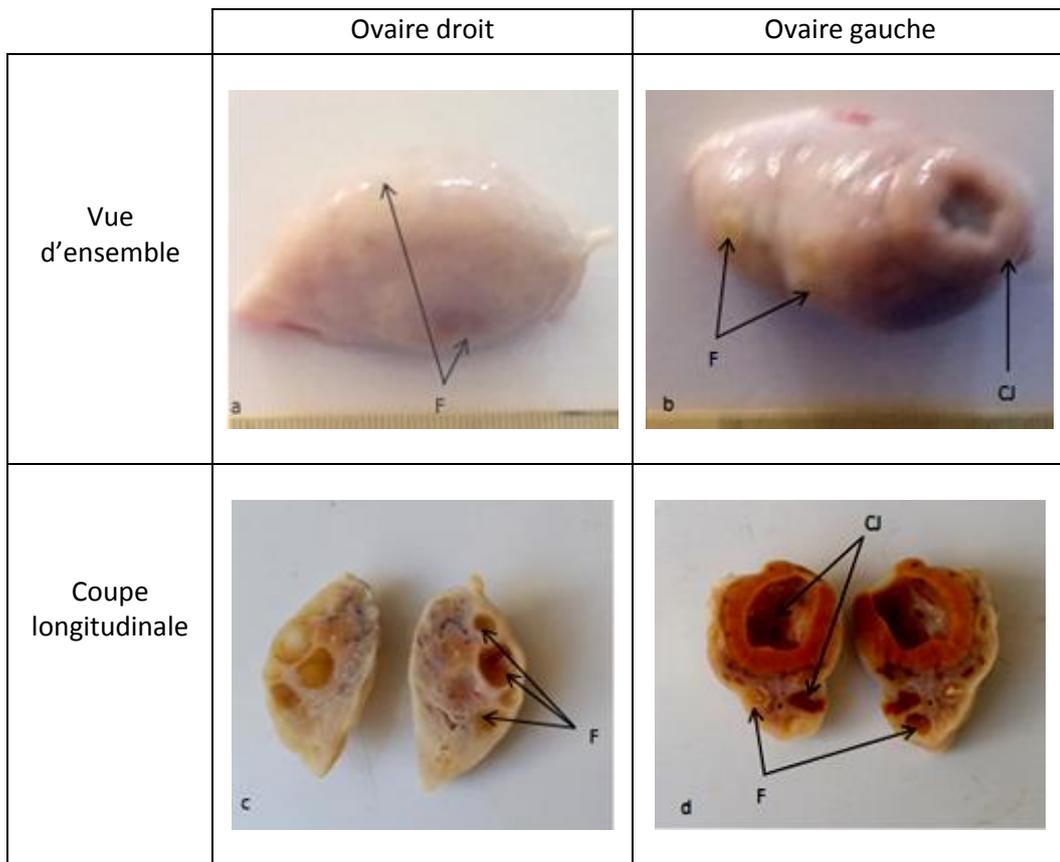
En coupe longitudinale, on observe une zone vasculaire centrale (medulla) et une zone parenchymateuse périphérique (cortex) (Figure 12).

L'ovaire renferme plusieurs structures : les follicules d'une part et les corps jaunes d'autre part (Figure 13). Ces structures varient en fonction du stade de cycle.

En proœstrus : Corps jaune en régression et formation des follicules (Figure 13).

En metœstrus : Corps jaune en régression et un corps jaune en formation (Figure 12).

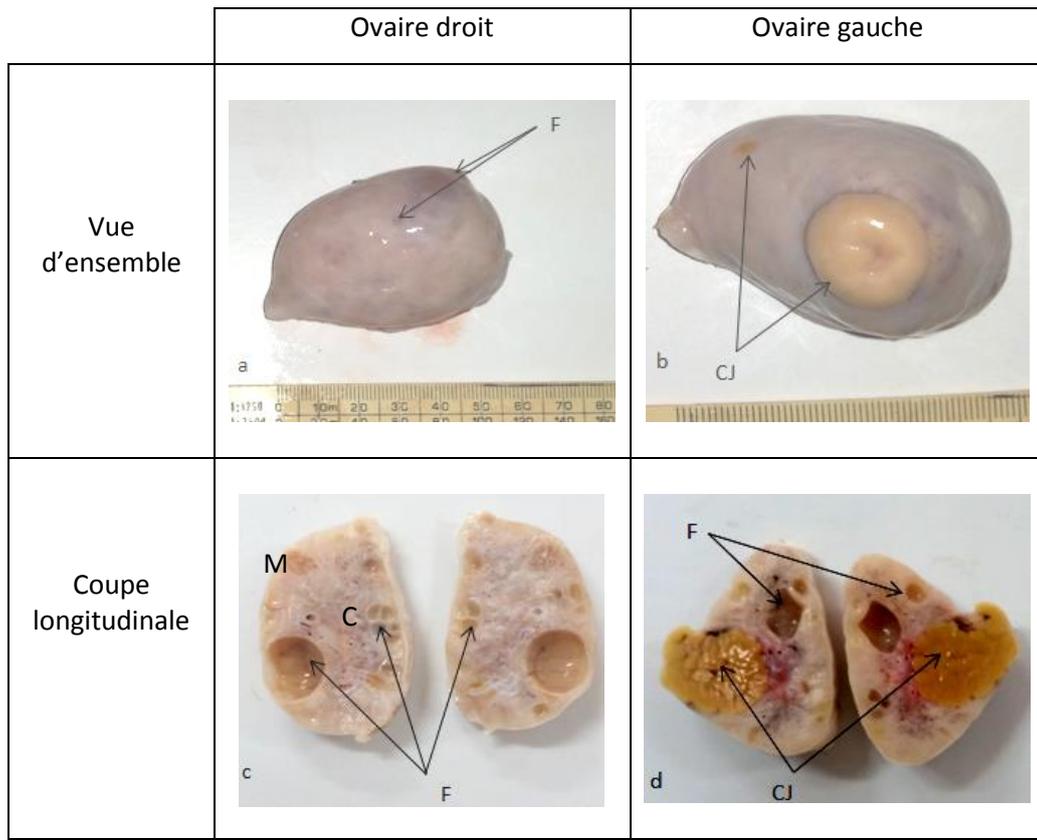
En diœstrus : Corps jaune mature (Figure 14).



F : Follicule, CJ : corps jaune

Figure 12 : Ovaires droit et gauche au stade metœstrus chez la vache.

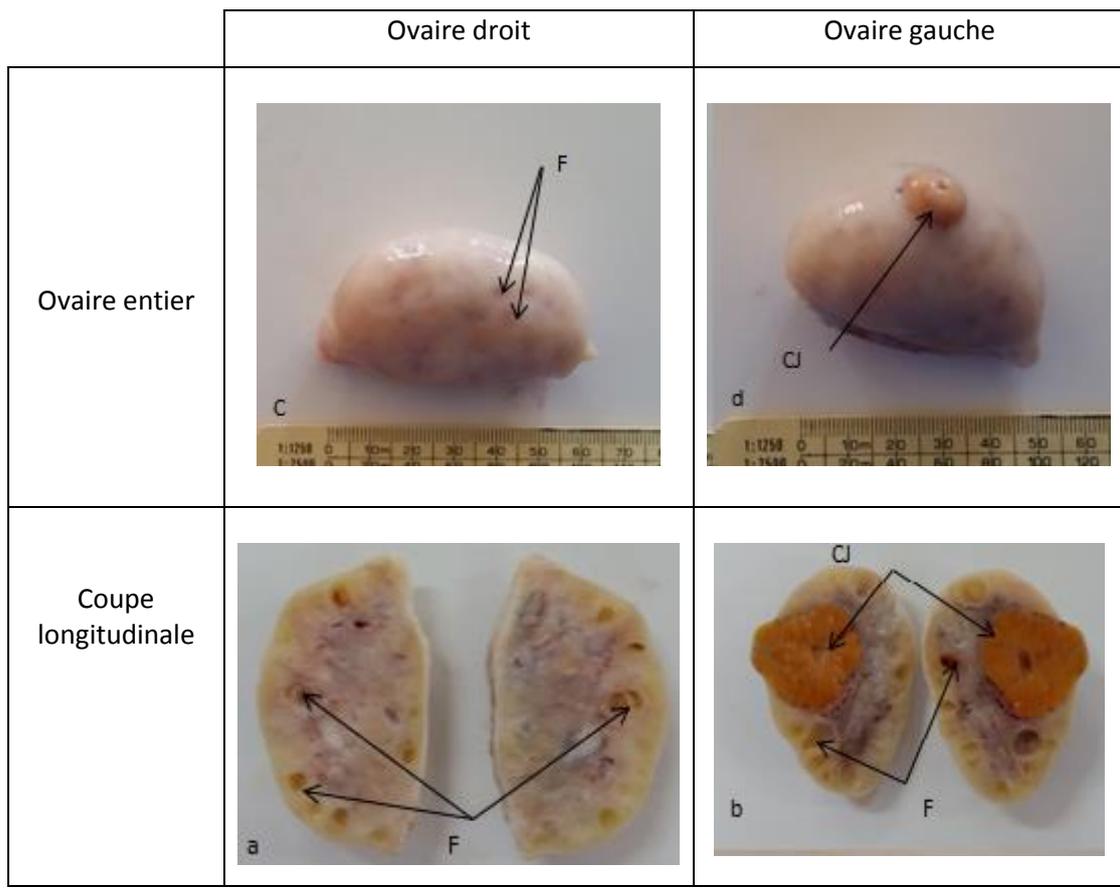
Vue de profil (a,b) et coupe longitudinale (c,d)



F : Follicule, CJ : Corps jaune ,M : Médulla, C : Cortex

Figure 13 : Ovaires droit et gauche au stade proœstrus chez la vache.

Vue de profil (a,b) et coupe longitudinale (c,d)



F : Follicule, CJ : corps jaune

Figure 14 : Aspect des ovaires d'une vache en dioestrus.

Vue de profil (a,b) et coupe longitudinale (c,d)

III. Evolution de poids des ovaires au cours du cycle œstral

III.1. Evolution du poids des ovaires droit et gauche au cours du cycle œstral

Au cours du cycle oestral, l'évolution du poids moyen des ovaires montre une différence entre l'ovaire droit et l'ovaire gauche (Figure 15). Au cours des différents stades du cycle oestral, une différence pondérale ovarienne en faveur du coté gauche au proestrus ($16,7\pm 1,2$ vs $12,9\pm 1,7$ g) et metoestrus ($11,1\pm 1,9$ vs $10,0\pm 0,6$ g) par contre en faveur du coté droit pour le stade dioestrus ($13,1\pm 1,7$ vs $11,7\pm 1,7$ g) (Figure 15).

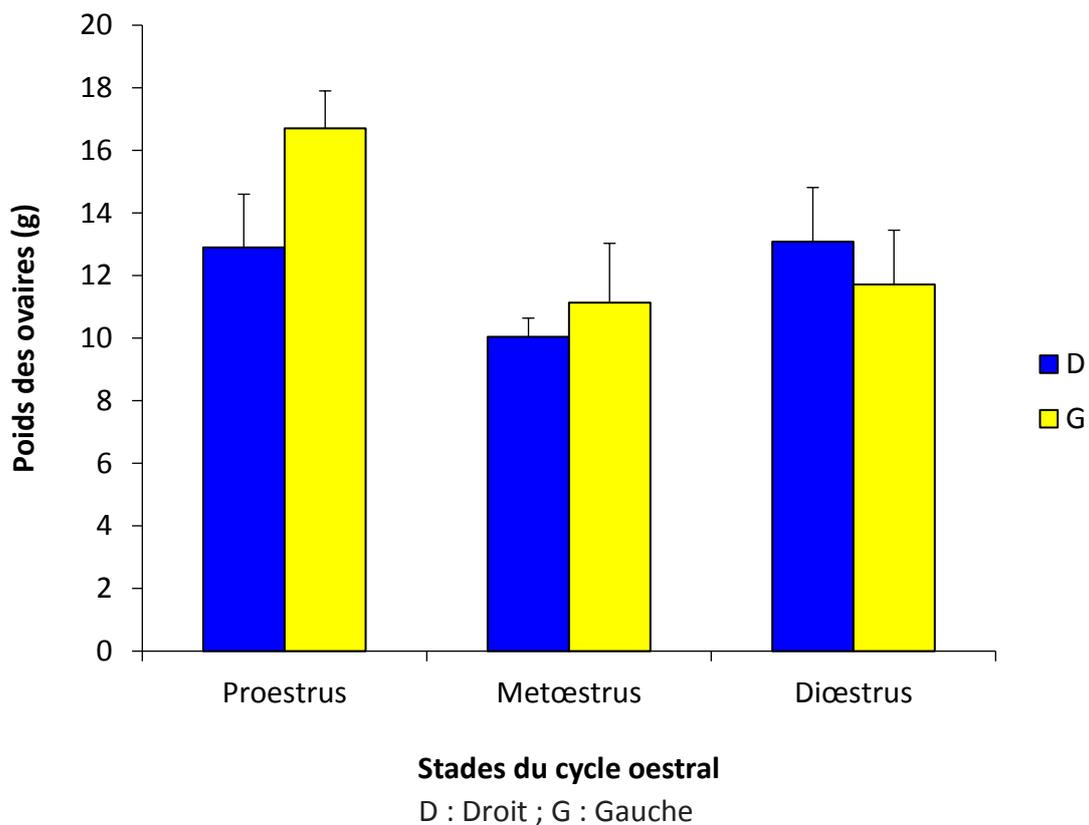


Figure 15 : Evolution du poids moyen des ovaires droit et gauche au cours du cycle œstral chez la vache

Le pourcentage des ovaires actifs est de 61% pour les ovaires du coté gauche et de 39% pour les ovaires du coté droit.

III.2. Evolution de poids des ovaires au cours du cycle œstrale

Au cours du cycle oestral, l'évolution du poids moyen des ovaires montre une différence selon le stade du cycle (Figure 15). Au stade proestrus, le poids moyen des deux ovaires est de $9,0 \pm 1,4$ g, de $10,6 \pm 0,9$ g en metoestrus et de $12,4 \pm 1,7$ g en dioestrus (Figure 16).

Le profil d'évolution du poids moyen des deux ovaires montre une augmentation linéaire et continue du stade proestrus jusqu'au stade dioestrus (Figure 16).

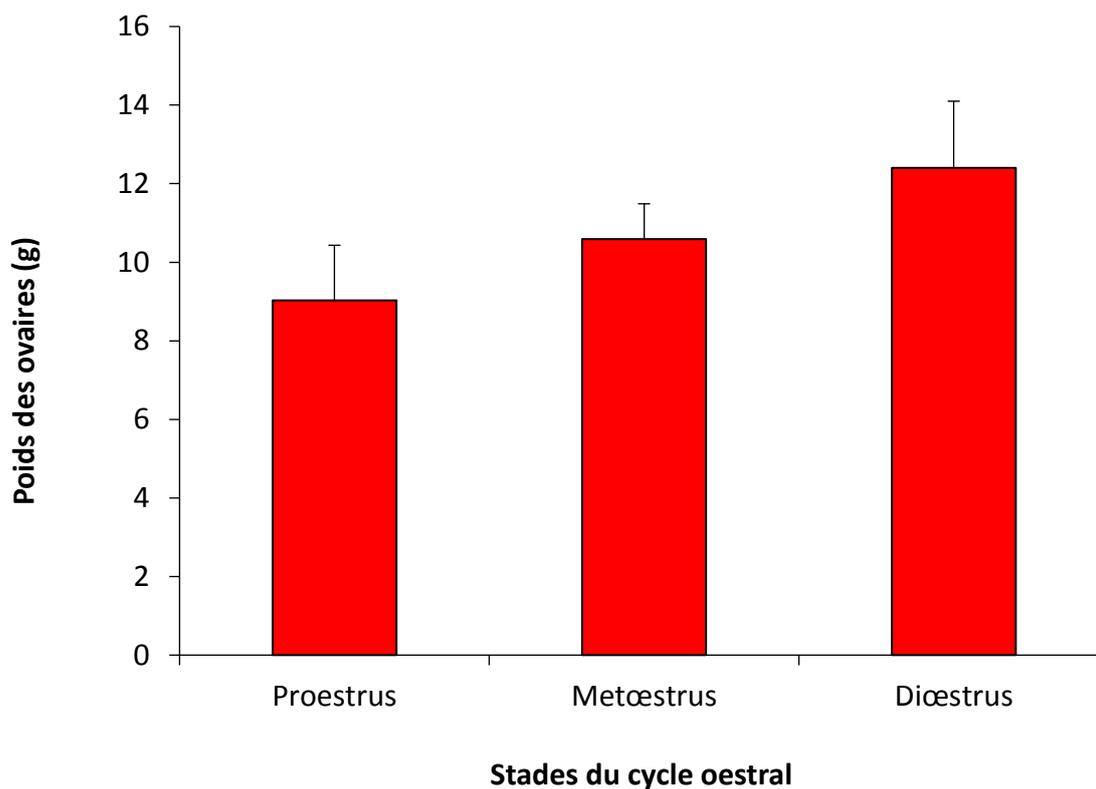


Figure 16 : Evolution du poids moyen des ovaires au cours du cycle œstral chez la vache

Discussion

Les résultats obtenus nous fournissent beaucoup d'informations sur l'anatomie de l'appareil génital de la vache et les changements anatomique et pondérale des ovaires au cours du cycle œstral chez la vache. L'étude est basée sur l'aspect anatomique de l'appareil génital, la morphologie et le poids des ovaires aux différents stades du cycle.

I. Anatomie du tractus génital chez la vache

L'anatomie de l'appareil génital chez la vache est constituée de : la vulve, le vestibule du vagin, le col utérin, le corps utérin, les cornes utérines, les oviductes et les ovaires), elle est similaire chez plusieurs espèces de mammifères (Barratt et *al.*, 1993 ; Dudouet, 2003 ; Castonguay, 2012 ; Hopper, 2014).

II. Changement morphologique des ovaires au cours du cycle œstrale chez la vache

Les dimensions de l'ovaire varient en fonction du développement de ses structures fonctionnelles. Il a une forme aplatie, ovoïde en forme d'amande. L'ovaire comporte une zone vasculaire centrale medulla et une zone parenchymateuse périphérique cortex. L'ovaire renferme de manière physiologique plusieurs types d'organites : les follicules d'une part et les corps jaunes d'autre part. Le cycle sexuel s'articule autour de variations morphologiques ovariennes celles-ci se caractérisent par la succession d'une phase folliculaire (croissance brutale, terminale et permissive d'un ou plusieurs follicules) conduisant à l'ovulation, et d'une phase lutéale (croissance, développement et régression du corps jaune (Suh et *al.*, 2002 ; Ball et *al.*, 2004 ; Akers et *al.*, 2013).

III. Evolution du poids des ovaires au cours du cycle œstrale

Au cours du cycle oestral, l'évolution du poids moyen des ovaires montre une différence entre l'ovaire droit et l'ovaire gauche (Westwood, 2008 ; Trigal et *al.*, 2014 ; Haque et *al.*, 2016).

Au cours du cycle œstral, l'évolution du poids moyen des ovaires montre une différence selon le stade du cycle, il atteint sa plus grande valeur en dioestrus en raison du développement du corps jaune en plus d'une vague folliculaire.

En metoestrus le poids moyen atteint une valeur intermédiaire suite à l'ovulation et à la régression du corps jaune et la valeur la plus basse en proœstrus car on a un corps jaune régressé et un autre en début de formation (Casida et *al.*, 1935 ; Ball et *al.*, 2004 ; Cushman et *al.*, 2009).

Conclusion et perspectives

L'appareil génital est en perpétuel remaniement au cours des différentes étapes du cycle oestral ceci est en relation avec les modifications comportementales et physiologiques de l'espèce.

Les changements morphologiques et morphométriques à savoir la longueur, la largeur et le poids des ovaires varient en fonction du développement de ses structures fonctionnelles au cours des différents stades du cycle oestral. L'évolution du poids moyen des ovaires montre une différence selon le stade du cycle, avec une différence entre l'ovaire droit et l'ovaire gauche il atteint sa plus grande valeur en dioestrus en raison du développement du corps jaune en plus d'une vague folliculaire. En metoestrus le poids moyen atteint une valeur intermédiaire suite à l'ovulation et à la régression du corps jaune et la valeur la plus basse en proœstrus car on a un corps jaune en régression et un autre en début de formation.

En perspective, le présent travail pourrait compléter, au cours des différentes étapes du cycle oestral, par :

- une étude échographique sous eau.
- Une étude histologique
- Une étude immunohistochimique pour mettre en évidence les récepteurs à la progestérone en déterminant leur localisation et leur quantification.
- Un dosage de la progestérone au niveau plasmatique et au niveau du liquide folliculaire.

Références bibliographiques

- Akers, R, M., Denbow, D, M., 2013. Anatomy and Physiology of Domestic Animals. 2ème Ed. John Wiley & Sons, USA, 704p.
- Ball, P, J, H., Peters, A, R., 2004. Reproduction in cattle. 3ème Ed. Blackwell Publishing, UK, 237p.
- Barratt, C, L, R., Cooke, I, D., 1993. Donor Insemination. 1ère Ed. Cambridge University Press, USA, 231p.
- Barret, J, P., 2011. Zootechnie générale. 3ème Ed. Lavoisier, France, 318p.
- Bazeley, K., Hayton, A., 2013. Practical Cattle Farming. 1ère Ed. The Crowood Press, UK, 224p.
- Butler, P., Healy, J., Mitchel, A., 2014. Radiologie anatomique. 1er ed. Boeck Supérieur, Belgique, 392p.
- Casida, L, E., Chapman, A, B., Rupel, I, W., 1935. Ovarian development in calves. Journal of Agricultural Research 12, 954-960.
- Castonguay, F., 2012. La reproduction chez les ovins. Canada, 144p.
- Combarous, Y., Volland-Nail, P., 1997. Les gonadotropines. INRA, France, 397p.
- Cushman, R, A., Allan, M, F., Kuehn, L, A., Snelling, W, M., Cupp, A, S., Freetly, H, C., 2014. Evaluation of antral follicle count and ovarian morphology in crossbred beef cows: Investigation of influence of stage of the estrous cycle, age, and birth weight. American society of animal science 87, 1971-1980.
- Dudouet, Ch., 2003. La production du mouton Produire mieux. 2ème Ed. France Agricole, France, 287p.
- Falvey, L., Chanthalakkhana, C., 1999. Smallholder Dairying in the Tropics. International Livestock Research Institute, Kenya, 447p.
- Gottstein, B., Conraths, F., Buxton, D., 2007. Protozoal Abortion in Farm Ruminants, 1ère Ed. CABI, UK, 309p.
- Gourreau, J, M., Bendali, F., 2008. Maladies des bovins, 4ème Ed. France Agricole, Paris, 458p.
- Haque, Z., Haque, A., Quasem, M, A., 2016. Morphologic and morphometric analysis of the ovary of black bengal goat (capra hircus). Int. J. Morphol 34, 13-16.
- Honnappagol, S, S., Tandle, M, K., 2010. Artificial Insemination and Treatment of Infertility in Dairy Animals. New India publishing Agency, India, 166p.
- Hopper, R, M., 2014. Bovine Reproduction. 1ère Ed. John Wiley & Sons, USA, 800p.
- Leborgne, M, C., Tanguy, J, M., Foisseau, J, M., Isabelle, S., Gilles, V., Emilie, W., 2013. Reproduction des animaux d'élevage. 3ème Ed. Educagri, France, 94p.

- Leyh, F, A., 1871. Anatomie des animaux domestique, 1^{ère}Ed. Asselin, Paris, 596p.
- MADRP. Recensement agricole 2014. [<http://www.minagri.dz/>](consulté 16 novembre 2016)
- Marne, N.D., 1991. Endocrinologie sexuelle chez la femelle Ndama au Sénégal. Thèse de Diplôme d'Etat : Docteur Vétérinaire, Ecole inter-états des sciences et médecine vétérinaires, Université Cheikh Anta Diop – Dakar, 121p.
- Monniaux, D., Caraty, A., Clément, F., Dalbiès-tran, R., Dupont,J., Fabre.s., Gérard.N., Mermillod,P., Monget,P., Uzbekova,S., 2009. Développement folliculaire ovarien et ovulation chez les mammifères. Inra Prod. Anim 22, 59-76.
- Olivennes, F., Hazout, A., Frydman, R., 2006. Assistance médicale à la procréation. 3^{ème} Ed. Elsevier Masson, France, 222p.
- Reece, W, O., 2009. Functional Anatomy and physiology of Domistic Animals. 4^{ème}Ed. Wiley-blackwell, USA, 459p.
- Saint-Dizier, M., Chastant-Maillard, S., 2014. La reproduction animale et humaine. Quae, France, 800p.
- Sanchez, M, A, F., 2008. The Oestrus Cycle of the Cow A photographic atlas. SERVET, Spain, 284p.
- Sauveroche, B., Wagner, H, G., 1993. le cycle sexuel. *In* : physiologie de la reproduction de vaches trypanotolorants. Food & Agriculture Org. gambie, pp.17-47.
- Septimus, S., 1911. Veterinary Anatom, 1^{ère}Ed. Saunders Company , America, 514p.
- Soffe, R, J., 2011. The Agricultural NoteBook. 20^{ème}Ed. John Wiley & Sons, UK, 768p.
- Suh, S, C., Sonntag, B., Erickson, G, F., 2002. The ovarian life cycle: A contemporary view. Kluwer academic Publishers 3, 5-12.
- Thibault, C., Levasseur, M, C., 2001. La reproduction chez les mammifères et l'homme. 1^{ère} Ed. INRA, France, 928p.
- Trigal, B., Diez, C., Munoz, M., Caamano, J, N., Goyache, F., Correia, A, E., Corrales, F, J., Mora, M, I., Carrocera, S., Martin, D., Gomez, E., 2014. Elements of functional genital asymmetry in the cow. Reproduction, Fertility and Development 26, 493-501.
- Vaissaire, J., Secchi, J.,Hunt, A., 1977. Sexualité et reproduction des mammifères domestiques et de laboratoire. 3^{ème} Ed. France Agricole, France, 396p.
- Vandeplassche, M., 1977. Fertilité des bovins. Manuel à l'intention des pays en développement. 1^{ère} Ed. Food & Agriculture Org, Rome, 102p.

- Westwood, F, R., 2008. The female rat reproductive cycle: a practical histological guide to staging. *Toxicologic Pathology* 36, 375-384.