



790THV-2

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université SAAD DAHLAB, BLIDA



Faculté des Sciences Agro-Vétérinaires et Biologiques
Département des sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Docteur Vétérinaire

Thème

ETUDE PREEMPTIVE DES ENTEROBACTERIES, STAPHYLOCOQUES ET STREPTOCOQUE DE LA SPHERE URO-GENITALE CHEZ LA JUMENT

Réalisé par :

SAKA HAKIMA

Devant le jury :

Dr. ADEL.D	M.A.A	USDB	Président
Dr. BELALA .R	M.A.B	USDB	Examineur
Dr. A.YAHIMMI	M.A.A	USDB	Promoteur
Dr. A.BAAZIZE	M.A.A	USDB	Co-Promotrice

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier tout d'abord DIEU le tout puissant de m'avoir donné la foi et de m'avoir donné cette dure volonté pour arriver au bout de mes objectifs...DIEU MERCI.

A mon promoteur : *Mr YAHYIA ABD ELKRIM* pour leur aide et la réalisation de ce travail.

Mon Co-promotrice Docteur *BAAZIZE DJAMILA* pour leur aide, leur patience, leurs conseils et sa gentillesse.

M AMMO MOHAMMED qui m'a permis de mener à bien ce travail, pour sa compétence, son implication, sa disponibilité et sa sympathie. Qu'il trouve ici le témoignage le plus sincère de mon estime et mon respect.

Mon examinateur Docteur *BELALA, R* pour leurs implication leurs sympathie.

Tous les enseignants et enseignantes qui nous ont enrichis par leur savoir durant cinq ans de formation.

Mes remerciements vont aussi tout le personnel administratif et technique de la jumenterie de Tiaret, pour leurs multiples services.

A mes parents pour leur soutien financier et moral.....que DIEU leur bénisse.

Et enfin, j'exprime ma sympathie à tous ceux qui de loin ou de près ont contribué à la réalisation de ce travail.

DEDICACE

Je dédie ce modeste travail à :

Mes parents.

Les plus chers dans ma vie, eux qui ont souffert sans se plaindre à m'élever, afin que j'atteigne ce niveau, eux qui m'ont soutenu dans la joie, dans la tristesse. Dans la fatigue et dans les moments de faiblesse. Je vous dois tous, merci de m'avoir tant accompagné, je vous adore, je prie Dieu pour arriver à vous rendre le minimum de ce que vous me faites, merci maman ,merci papa.....que Dieu vous me garde.

A la perle rare et précieuse, à ma source d'amour et d'affection, qui pense et prie tous les jours pour moi, à toi maman je t'aime très fort.

Mes chères sœurs : Ma BIBA HASSIBA, HANANE, AHLAM, BOUCHRA.

MOHAMEDET KHALED SIFO mes adorables petits frères les plus charmants au monde, je vous aime tous énormément.

L'âme de ma grand-mère maternelle.

A la mémoire de Mes grands-parents.

Mes chères amis : TOUHA HAFIDA, RYM, ABIR, SAMIRA, AMINA, AMIRA, HAMZA, KHALED haba mef9oda, El'AID et AMINE.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS

DEDICACE

SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

LISTE DES PHOTOS

RESUME

Introduction1

La partie bibliographique

Chapitre I : Anatomie et la Physiologie sexuelle de l'appareil génital chez la jument

I. Anatomie de l'appareil génital de la jument.....	2
I-1. La portion glandulaire	4
I-1.1. Les ovaires	4
I-2. La portion tubulaire	5
I-2.1. Les trompes de Fallope ou les oviductes	5
I-2.2. L'utérus	5
I-2.3. Le vagin	6
I-3. Portion uro-génital.....	6
I-3.1. La vulve	6
I-3.2. Le clitoris	6
I-3.3. Le vestibule du vagin	6
II- Physiologie sexuelle de la jument	8
II-1.La saisonnalité	8
II-2.La cyclicité	8

**Chapitre II : LA FLORE MICROBIENNE ET LES MALADIES GENITALES
D'ORIGINE MICROBIENNE CHEZ LA JUMENT.**

I. La flore microbienne de tractus génital	11
II. Les caractéristiques de flore utérine pathogène	12
III. Les maladies génitales infectieuses d'origine microbienne	13
III-1. Les affections de clitoris et de vagin	13
III-2. La métrite contagieuse équine (MCE)	13
III-3. L'endométrite	14
III-3.1. Endométrite infectieuse	14
III-3.2. Endométrite induite par des germes opportunistes	15
III-3.3. Endométrite infectieuse chronique	16
III-4. Les avortements	16
III-4.1. Les avortements infectieux bactériens	16
III-4.1.1 contamination par voie ascendante	17
III-4.1.2 Contamination par voir hématogène	17

Chapitre III : GENERALITES SUR LES GERMES BACTERIENS ETUDIES.

I-Introduction	18
II-les entérobactéries	18
II-1. Escherichia coli	18
II-1.1. Définition et caractéristique	18
II-2.Klebsiella pneumoniae.....	19
II-2.1. Définition et caractéristique	19
III-les Streptocoques	20
III-1.1. Définition et caractéristiques	20
IV-les staphylocoques	21
IV-1.1. Définition et caractéristiques	21

La partie expérimentale

I. L'Objectif	22
II- Période de l'étude	22
III-Matériels et méthode	22
III-1. Matériels biologiques	22
III-2 .Matériels non biologiques	22
IV-Méthodes	23
IV-1. Prélèvements	23
IV-2. Analyse bactériologique	23
IV-2.1. Coloration de Gram	26
IV-2.2. Recherche de la catalase.....	28
IV-2.3. Recherche d'oxydase	29
V. Résultats.....	30
VI. Discussion	35
VII. Conclusion.....	37

LISTE DES FIGURE

Figure n° 01 : Appareil génital d'une jument. Vue ventrale, après isolement et étalement	3
Figure n° 02 : schéma des hormones chez la jument	9
Figure n° 03 : Schéma du protocole expérimental.....	24
Figure n° 04 : Présentation graphique de la culture bactérienne	30
Figure n° 05 : Pourcentage des répartitions microbiennes dans la région vulvaire et le clitoris	32
Figure n° 06 : Les différentes bactéries qui existent dans les lèvres vulvaires.....	33
Figure n° 07 : Le pourcentage des différentes bactéries qui existent dans la fosse clitoridien.....	34

LISTE DES TABLEAUX

Tableau n° I : Résultats de l'identification par la coloration de gram	31
Tableau n° II : Résultats de l'identification par les tests de la catalase et de l'oxydase.....	31
Tableau n° III : Les différentes bactéries qui existent dans les lèvres vulvaires.....	32
Tableau n° IV : Les différentes bactéries qui existent dans la fausse clitoridienne.	33

LISTE DES PHOTOS

Photo n° 01 : Enrichissement sur bouillon BHIB	25
Photo n° 02 : Isolement sur gélose au sang	25
Photo n° 03 : ensemencement sur gélose	26
Photo n° 04 : observation des staphylocoques	27
Photo n° 05 : observation des streptocoques	27
Photo n° 06 : observation des Escherichia coli	28
Photo n° 07 : catalase négative	28
Photo n° 08 : catalase positive	28
Photo n° 09 : test d'oxydase	29

Résumé

Notre étude porte sur 10 juments au niveau de la jumenterie de Tiaret, et consiste à savoir l'existence des germes commensaux au niveau des lèvres vulvaires et la fosse clitoridienne. L'étude à montre la présence caractéristique au niveau de la région vulvaire avec des pourcentages similaire de 33,33% de (staphylocoques, streptocoques et des entérobactéries.)

Par contre au niveau de la fosse clitoridienne le taux est : 36% des staphylocoques, 27% des streptocoques et 27% des entérobactéries et 9% des autres germes non identifie.

Mots clés : les lèvres vulvaires, la fosse clitoridienne, *Entérobactériacae* , *Staphylococcus* , *Streptococacae*.

Summary

Our study is focused on 10 mares at the stud farm of Tiaret job is to know the existence of commensal bacteria in the labia and clitoral fossa, the study shows the characteristic presence at the vulva with similar percentages of 33.33% (staphylococci, streptococci and enterobacteria.)

By cons at the clitoral fossa rate is 36% of staphylococcus, streptococcus 27% and 27% of Enterobacteriaceae and 9% of other unidentified seeds.

Key words: the labia, the clitoral fossa, Enterobacteriaceae, Staphylococcus, Streptococaceae.

ملخص

تتمثل دراستنا في معاينة عشرة أفراس الموجودة على مستوى مزرعة الحرس الجمهوري شوشاوى بتيارت، وذلك بغرض معرفة مدى تواجد البكتيريا المتعايشة في الشفرين والبظرومدى قدرتها المرضية

تظهر الدراسة وجود خاصية في الفرج مع نسب مماثلة بنسبة 33.33% لكل من المكورات العنقودية، المكورات العقدية والبكتيريا المعوية اما بالنسبة الى البظرفنجد 36% من المكورات العنقودية، 27% المكورات العقدية و 27% من البكتيريا المعوية و 9% من بكتيريا أخرى مجهولة الهوية

كلمات البحث: الشفرين، البظر، المعوية، المكورات العنقودية المكورات العقدية

La partie bibliographique

INTRODUCTION

La jument est une espèce poly estrienne saisonnière (jours longs). Son activité sexuelle est régulée par la photopériode mais aussi par la nutrition et le climat. Dans le monde de l'élevage, une poulinière doit produire systématiquement un poulain viable chaque année pour être économiquement rentable. Pour atteindre cet objectif, il faut que les bonnes conditions se réunissent (hygiène, état de santé, climat, alimentation) et de présenter des cycles œstraux réguliers ainsi que pouvoir concevoir et maintenir une gestation jusqu'à son terme [35].

Nous sommes intéressés à l'appareil génital de la jument car les troubles de la reproduction ont un impact économique fort dans la filière équine.

Dans une première partie, nous rappellerons l'anatomie de l'utérus ainsi que la physiologie sexuelle de la jument.

Puis dans la deuxième partie, nous verrons qu'il existe une microflore bactérienne normale et pathologique dans l'appareil génital de la jument et les différentes maladies causées par cette microflore pathologique.

Enfin dans notre troisième partie exposera quelque définitions et caractéristiques sur les germes suivants : *E .coli*, *les staphylocoques* et *les streptocoques* que l'on a pu effectuer au cours d'une mise en pratique des données bibliographiques.

*Chapitre I : l'anatomie et physiologie de
l'appareil génital*

I-Anatomie de l'appareil génital chez la jument:

L'appareil génital de la jument a pour rôles : d'une part l'élaboration des gamètes et des hormones sexuelles, et autre part d'être le siège de la fécondation, de la gestation et de la mise bas.

L'appareil génital est divisé en trois grandes parties selon leur fonction (voire la figure 1) :

- La portion glandulaire, représentée par les ovaires qui ont un fonctionnement cyclique.
- la section tubulaire, constituée par les voies génitales proprement dites, et qui présente trois étages : les trompes utérines captent les ovocytes et sont le siège de la fécondation ; l'utérus reçoit l'œuf fécondé, permet la mise en place du placenta puis le développement fœtal ; enfin le col de l'utérus et le vagin séparent le corps de l'utérus du sinus uro-génital,
- le sinus uro-génital est constitué du vestibule du vagin et de la vulve, qui permettent de recevoir le pénis de l'étalon lors de la saillie ainsi que le passage du nouveau-né lors de la mise bas.

L'appareil génital de la jument se situe pour moitié dans la cavité abdominale et pour moitié dans la cavité pelvienne. [1]

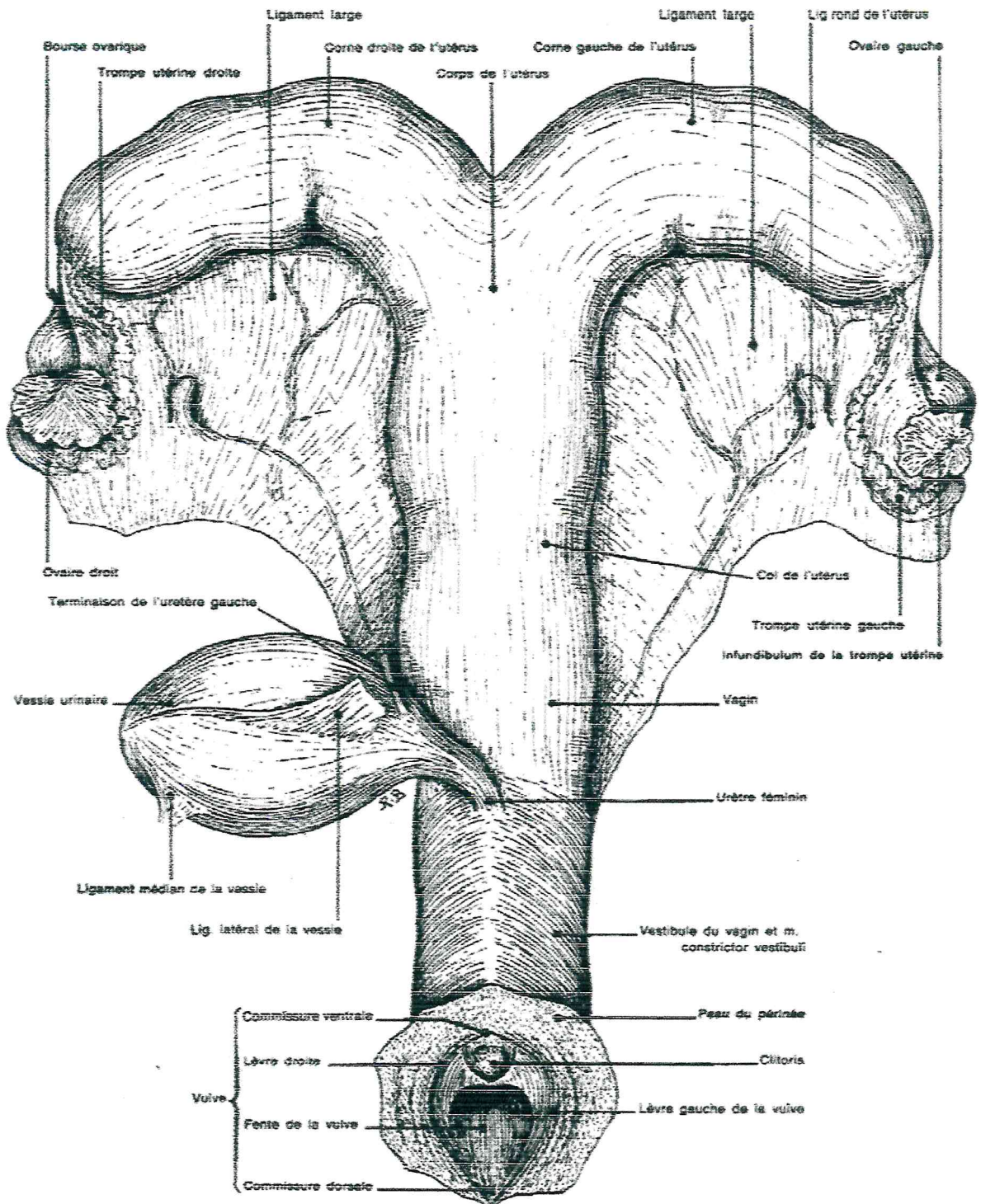


Figure n° 1 : Appareil génital d'une jument. Vue ventrale, après isolement et étalement [1].

I-1. La portion glandulaire :**I-1.1. Les ovaires:**

Appendues à la région lombaire, ces glandes possèdent une double fonction de gamétogenèse (production des gamètes femelles : ovocytes et ovules) et de sécrétion endocrine (production d'hormone : œstrogènes et progestérones) [7].

Ovoïdes globuleux, les ovaires de la jument apparaissent irréguliers et bosselés par des follicules kystiques, et possèdent une conformation réniforme caractéristique ; sa taille est d'environ 6 à 7 cm de long, 3 à 4cm de large et 3 à 4 cm d'épaisseur [7].

Au nombre de deux, ils sont situés sur la bordure avant du ligament large, environ 50 ou 60 cm de la vulve. ils sont le plus souvent plaqués contre la paroi sous lombaire par les viscères sous-jacents [7]. La particularité de l'ovaire équin est que ces 2 zones sont inversées. Le développement des follicules est interne alors que la zone vascularisée est externe et constitue une tunique fibreuse recouvrant l'ovaire [3].

I-2. La portion tubulaire :

I-2.1. Les trompes de Fallope ou les oviductes :

Ils sont deux conduits reliant chacun un ovaire à la corne correspondante de l'utérus [8], ils se composent de trois parties : le pavillon ou infundibulum, situé au voisinage de la fosse d'ovulation, il possède une muqueuse striée ; il récolte l'ovocyte après l'ovulation, cette cellule est ensuite acheminée dans l'ampoule ; grâce aux contractions de l'oviducte dans l'ampoule.

L'ampoule : première moitié de l'oviducte à partir de l'ovaire, constitue le lieu de la fécondation. L'isthme : deuxième partie de l'oviducte, assure la descente de l'œuf et la remontée des spermatozoïdes [7].

I-2.2. L'utérus :

L'utérus de jument est de type bicornis avec une forme de Y :

Les deux cornes utérines sont de section circulaire avec un diamètre d'environ 5 cm et une longueur allant de 12 à 20 cm. Elles possèdent deux faces convexes ainsi que deux bords, l'un dit mésométrial et donnant attache au ligament large, l'autre dit libre. Le sommet de chaque corne est relié à la trompe utérine correspondante et la base est rattachée au corps utérin [6].

Le corps utérin est de forme cylindroïde avec un diamètre d'environ 10-12 cm et une longueur d'environ 20 centimètres. Son extrémité caudale se rétrécit pour se poursuivre par le col utérin [6].

L'utérus est relié au vagin par le col de l'utérus, ou cervix, qui se situe au niveau du bassin et mesure 5 à 8 cm de long, et aux ovaires par les trompes utérines ou salpinx [6][12]. L'utérus est rattaché à la paroi dorsale de l'abdomen et du bassin par l'intermédiaire des ligaments larges. La partie crâniale de ces derniers est fusionnée avec le mésovarium qui soutient l'ovaire et la trompe utérine. La partie s'insérant sur l'utérus s'appelle le mésométrium et est renforcée de structures conjonctivo-élastiques permettant une meilleure fixité de l'appareil génital [63].

I-2.3. Le vagin :

Le vagin, long de 20 à 25 cm, est séparé du vestibule du vagin par l'anneau vestibulaire qui forme un pli muqueux transversal. Le vestibule du vagin mesure 10 à 15 cm [2]. Le vagin est Intra-pelvien, seule sa partie craniale est recouverte par le péritoine. Il est dorsal à la vessie et à l'urètre et ventral au rectum. Le vagin est parcouru de plis longitudinaux.

Le vagin se termine cranialement par le col du vagin, ou cervix. Celui-ci se trouve dans la cavité pelvienne et repose généralement sur la vessie [3]. Il mesure de 5 à 7,5 cm de long et 4 à 5 cm de diamètre [4]. On le reconnaît aisément à la palpation transrectale par sa consistance ferme. Il est fermé durant le dioestrus et la gestation. Ses plis longitudinaux lui permettent de se dilater lors du coït ou lors du passage du fœtus [5].

I-3. Portion uro-génital:**I-3.1. La vulve:**

Elle est la partie la plus postérieure du tractus génital et occupe la partie ventrale du périnée. Les deux lèvres de la vulve délimitent la **fente vulvaire** médiane, et sont relativement minces. Leur peau est fine, très pigmentée et presque dépourvue de poils. La commissure dorsale est étroite et aiguë tandis que la commissure ventrale, située 5 à 6 cm ventralement à l'arcade ischiatique est plus large et plus arrondie [8].

I-3.2. Le clitoris :

Il mesure 7 à 9 cm de long, et son gland est visible dans la fosse clitoridienne, profonde de 1 à 2 cm, à la commissure ventrale des lèvres de la vulve [8].

I-3.3. Le vestibule du vagin :

Il est un conduit long de 10 à 15 cm, et haut de 4 à 6 cm à l'état de repos, incliné ventro-caudalement. Il est tapissé d'une muqueuse formant des plis longitudinaux peu élevés. L'ostium externe de l'urètre s'abouche au plancher du vestibule à une douzaine de centimètres crânialement à la commissure ventrale de la vulve. Il a l'aspect d'une fente

transversale et est très dilatable [8]. Le vestibule du vagin possède à sa limite caudale un bulbe érectile pair, bien net et fort. Ce bulbe est haut de 5 à 6 cm, large de 3 cm, et épais d'un centimètre environ. Son extrémité dorsale est arrondie, relativement large. L'extrémité ventrale s'incurve en direction caudale pour rejoindre son homologue du côté opposé. L'ensemble forme **I-I-3-d-l-anneau vestibulaire**, qui assure une fermeture assez efficace des voies génitales postérieures [8].

La bonne conformation des régions vulvaire et périnéale est donc primordiale à tous les stades de la reproduction, la conception, la fécondation, le maintien de la gestation et la mise bas [9].

Après ces rappels anatomiques, intéressons nous qui régit la physiologie sexuelle de la jument.

II- Physiologie sexuelle de la jument :

La jument est un animal à polyoestrus saisonnière de jours long .L'activité reproductive est régulée par la photopériode mais aussi par la nutrition et le climat, principalement la température [11]. C'est-à-dire qu'elle présente plusieurs cycles oestruaux au cours d'une saison de reproduction, s'étalant généralement de la fin de l'hiver à la fin de l'été. Chez la jument, la durée moyenne du cycle oestral est de 21 jours, avec néanmoins une grande variabilité [12]. Il est divisé en deux phases : une phase folliculaire (qui correspond plus ou moins à l'oestrus et une phase lutéale (ou dioestrus) [11].

II-1.La saisonnalité :

Il existe une forte corrélation entre l'augmentation de la durée du jour et l'apparition des ovulations. La jument n'ovule pas toute l'année. Il existe une saison ovulatoire qui débute le jour de la première ovulation et se termine le jour de la dernière ovulation. Cette période varie d'un individu à l'autre et pour un même individu d'une année à l'autre. Dans de bonnes conditions d'entretien, on estime que 15-20% des juments conservent une activité cyclique toute l'année [4]. L'espace de temps pendant lequel il n'y a pas d'ovulation constitue la saison anovulatoire ou anoestrus saisonnier.

II-2.La cyclicité:

La cyclicité se caractérise par la survenue d'ovulation qui entraîne la succession de périodes de chaleurs (œstrus) et de périodes de refus du mâle (dioestrus).

La cyclicité résulte d'un dialogue entre l'hypophyse et l'ovaire dans lequel les hormones sont les messagers. L'hypophyse est renseignée sur l'état de l'ovaire par les stéroïdes et adapte sa sécrétion de gonadotrophines afin d'aboutir à l'ovulation [13].

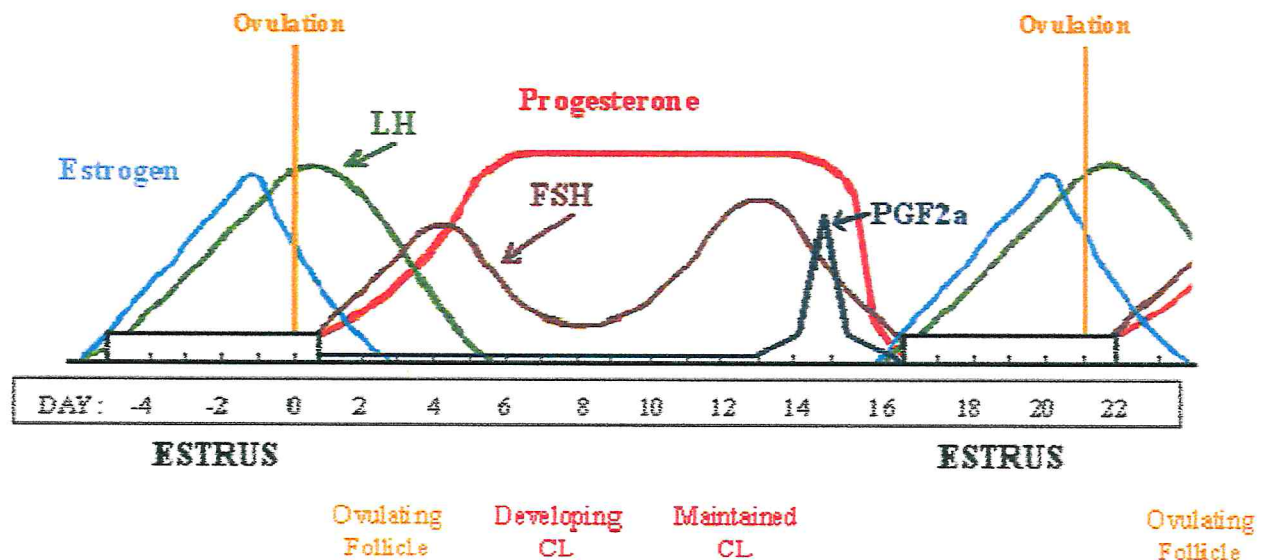


Figure n° 2: schéma des hormones chez la jument [13].

Sous l'influence de GnRH (sécrétion induite par les jours longs à l'hypothalamus), l'hypophyse sécrète 2 hormones (gonadotrophines)[13] :

- FSH qui stimule la croissance folliculaire
- LH qui déclenche l'ovulation

Outre la vidange du liquide folliculaire et le dépôt de l'ovocyte dans l'oviducte, un des événements fondamentaux de l'ovulation est la transformation des cellules de la granulosa en cellules aptes à synthétiser et à sécréter de la progestérone. Ces cellules s'organisent en corps jaune. La LH entretient la sécrétion de progestérone par le corps jaune [13].

De son côté, l'ovaire sécrète 2 hormones (stéroïdes) :

- Oestrogènes (par les follicules)
- progestérone (par le corps jaune)

L'hypophyse interprète un taux d'oestrogène bas en augmentant la sécrétion de FSH. Et c'est le taux élevé des oestrogènes en présence d'un follicule préovulatoire qui déclenche la décharge ovulante de LH (et arrête la sécrétion de FSH) [13].

La présence de progestérone renseigne ensuite l'hypophyse sur la présence d'un corps jaune sur l'ovaire. La sécrétion de LH sous forme de décharge n'est donc plus requise et on n'observe pas de pic de LH pendant cette phase dite lutéale[13].

Les stéroïdes agissent sur le cerveau en régulant le comportement de la jument et en traduisant son état physiologique dans les relations qu'elle entretient avec ses congénères [13].

En fin de cycle, s'il n'y a pas eu de fécondation, l'utérus sécrète la prostaglandine $\text{PGF}_{2\alpha}$, qui est responsable de la lutéolyse et de la contractilité utérine. Cette production de prostaglandines par l'utérus serait influencée par les œstrogènes qui agissent sur l'expression des récepteurs à l'ocytocine au niveau du muscle lisse utérin. L'ocytocine stimule alors les contractions utérines et la production d'un précurseur de la prostaglandine. La chute de progestérone en fin de dioestrus stimule la production [13].

I. La flore microbienne du tractus génital :

La microflore normale de la région clitoridienne inclut *Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis*, *Corynebacterium Species*, *Staphylococcus Aureus*, *Streptococcus Species (B Hémolitique)* et *Staphylococcus albus* [46].

Par ailleurs, P.scott et ses collaborateurs [63] ont mis en culture des prélèvements effectués dans la partie postérieure du vagin, l'orifice externe du col de l'utérus, le canal cervical et l'utérus, de manière à éviter toute contamination secondaire. des *Streptocoqus B Hémolitiques*, des coliformes (*E. coli*, *Enterobacter aerogenes*, *klebsiella pneumoniae*), des *psuedomonas* et des *staphylocoque* à coagulase négative sont les organismes les plus communs qu'ils ont trouvés, et leur présence décroît du vagin vers l'utérus [47][48]

Streptococcus zooepidemicus semble l'espèce la plus communément isolée [47]

Ils affirment que les prélèvements de l'orifice du col de l'utérus sont un indicateur peu fiable de la présence de la présence d'une infection du canal cervical ou de l'utérus et leur utilisation expose à des nombreuses erreurs d'interprétation [49][48]

De plus, les voies reproductrices peuvent abriter des bactéries sans témoigner de changements pathologiques : l'absence de modifications inflammatoires, lors de prélèvements cytologiques ou de sections histologiques du tractus génital, suggère que les organismes isolés ne jouent aucun rôle pathogène et peuvent considérés comme appartenant à la flore microbienne normale des sites examinés, et plus particulièrement du vagin. Ainsi, à moins d'être confronté des signes évidents d'une maladie, la mise en culture positive de prélèvements cervicaux ou utérins chez une jument est une valeur douteuse. [47]

D'autre part, le type de microorganismes retrouvés l'utérus, associé à leur faible nombre, indiquent que l'utérus de la jument ne possèdent pas de flore résidente. [47]

Il est donc aujourd'hui reconnu qu'il n'existe pas de flore bactérienne normale dans la lumière utérine. de ce fait, aucun organisme ne doit être retrouvé dans un utérus sain. [50][49][51]

Les bactéries retrouvées dans la partie caudale du tractus génital peuvent y avoir été introduites durant un écouvillonnage, un lavage ou une instillation de liquide dans l'utérus, un transfert embryonnaire, un examen ou tout autre procédure durant lesquels la main de l'opérateur ou un instrument est introduit à travers le col de l'utérus ; toutes ces manipulations représentent une pression d'infection permanente pour la cavité utérine. [49][51]

***Chapitre II: la flore microbienne et les maladies
génitales d'origine microbienne chez la jument.***

l'utérus ; toutes ces manipulations représentent une pression d'infection permanente pour la cavité utérine .[49][51]

On peut également noter que des migrations transitoires de bactéries dans l'utérus se produisent notamment suite au poulinage ou coït ; cette contamination est rapidement éliminée par un utérus normal et en bonne santé. [52][49]

Il ne faut donc pas systématiquement mettre en place un traitement lorsque l'on est confronté à une mise en culture positive sans commémoratifs de problème de reproduction [52]

II. Les caractéristiques de flore utérine pathogène :

Streptococcus equi subsp. zooepidemicus, les Staphylocoques et les *Corynebacterium* sont des bactéries à Gram positif aéro-anaérobie, dont la biophase est le liquide interstitiel. *Staphylococcus aureus* peut aussi se trouver dans les phagolysosomes. Ces pathogènes opportunistes se trouvent fréquemment sur la peau et les muqueuses des animaux. *Streptococcus equi* est souvent isolé des voies respiratoires supérieures de l'animal sain, on le trouve parfois dans la flore digestive. Les *Corynebacterium* sont des bacilles dont le portage est fréquent dans les régions tempérées à climat humide. *Streptococcus equi* appartient au groupe des streptocoques pyogènes bêta-hémolytiques. Les Staphylocoques sont des coques pyogènes résistantes à la phagocytose, qui produisent assez fréquemment des bêtalactamases, ce qui les peut les rendre résistants aux bêta-lactamines. *Pseudomonas aeruginosa*, *Actinobacillus equuli* et les Entérobactéries, notamment *Escherichia coli*, *Citrobacter freundii* et *Klebsiella pneumoniae subsp. Pneumoniae*, sont des bacilles Gram négatifs dont la biophase est le liquide interstitiel, et que l'on trouve à l'état commensal dans l'intestin des animaux. Les *Escherichia coli* entéroinvasives ont une localisation intracellulaire. Les Entérobactéries sont des germes aéro-anaérobies ubiquitaires chez tous les animaux. *Klebsiella pneumoniae* est aussi une espèce ubiquiste, isolée des eaux de surface, des eaux usées, du sol, du bois, des végétaux, des aliments, mais on la retrouve aussi à l'état commensal sur la peau et les muqueuses (surtout respiratoires). Les métrites à *klebsielles* sont consécutives à une infection de la jument par du sperme contaminé [55]. *Pseudomonas aeruginosa*, appelé également bacille pyocyanique, est un bacille aérobie strict présent dans le milieu, qui vit à l'état saprophyte dans l'eau et les sols humides,

mais également à l'état commensal dans l'intestin de l'homme et des animaux. Elle est plus rarement isolée de la peau et des muqueuses de l'homme et des animaux. Cette bactérie présente de nombreuses résistances aux antibiotiques. *Actinobacillus equuli*, appartenant à la famille des *Pasteurellaceae*, est aéro-anaérobie, commensal des muqueuses respiratoires, digestives ou génitales des Equidés. Le portage sain est fréquent [53].

III. Les maladies génitales infectieuses d'origine microbienne :

III-1. Les affections de clitoris et de vagin :

Le clitoris est le siège d'une flore microbienne physiologique, qui dans certaines situations (traumatique, antiseptique ou antibiotiques locaux répétés) se déséquilibre au profit d'un ou deux types de bactéries dominantes. Le clitoris devient alors la source d'une infection bactérienne chronique inapparente, pouvant entraîner une contamination bactérienne de l'utérus, après pénétration des voies génitales de la jument lors d'une saillie, une insémination, un examen au spéculum, des prélèvements cervico-utérins [58].

Les principales bactéries décrites dans le cadre de ces infections chroniques du clitoris sont : *taylorella equigenitalis*, *klebsiella pneumoniae*, et *pseudomonas aeruginosa* [58].

Les vaginites restent également très rares chez la jument et sont le plus souvent associées à des traumatismes répétés de cette région ou à la mise en place d'implants vaginaux.

Certaines bactéries contaminent asymptomatiquement le vestibule et le vagin, et représentent alors, elles aussi, des facteurs prédisposants aux endométrites (*klebsiella pneumoniae*, *pseudomonas aeruginosa*) [58].

III-2. La métrite contagieuse équine (MCE):

La MCE est une maladie bactérienne, infectieuse et contagieuse des équidés due à *Taylorella equigenitalis*. Sa transmission est essentiellement vénérienne lors de la monte naturelle ou par la semence lors d'insémination artificielle, mais peut aussi l'être

indirectement par le personnel ou le matériel à l'occasion des inséminations, des soins ou des examens gynécologiques. Elle sévit dans toutes les régions du monde et particulièrement en Amérique du Nord et en Europe. Chez les femelles, les expressions cliniques sont variables, allant du portage inapparent à un abondant écoulement vaginal mucopurulent traduisant une inflammation de la sphère génitale (métrite, endométrite, cervicite et/ou vaginite) deux à sept jours après la saillie infectante. Ces signes cliniques peuvent être associés à une réduction du taux de fécondité et une augmentation du taux de résorption embryonnaire. Sans une antibiothérapie efficace *T. equigenitalis* peut persister au niveau des sinus et fosse clitoridiens et de l'utérus jusqu'à la saison de monte suivante, voire plusieurs années, parfois sans interférence avec la gestation et la mise-bas d'un poulain normal, ce dernier pouvant à son tour être porteur de la bactérie. Chez les mâles, l'infection est toujours asymptomatique et *T. equigenitalis* peut se retrouver dans le prépuce externe, le méat urinaire et le liquide pré-éjaculatoire pendant plusieurs mois, voire années. Ainsi, la dissémination de l'infection est progressive d'un élevage à l'autre par les étalons ou les juments infectés et s'entretient d'une saison de monte à l'autre par les porteurs sains ou chroniques [62].

III-3. L'endométrite :

L'endométrite est définie comme une inflammation de l'endomètre qui peut être aiguë ou chronique, infectieuse ou non infectieuse. On signale que c'est le troisième problème le plus fréquent auquel font face les médecins vétérinaires en pratique équine [56], et la cause principale d'infertilité et de subfertilité chez les juments [57].

III-3.1. Endométrite infectieuse :

Endométrite induite par une contamination sexuelle par des germes très pathogènes Lors de maladies vénériennes, l'étalon joue le rôle de vecteur, porteur inapparent. Différents germes peuvent être incriminés : *Taylorella equigenitalis*, *Klebsiella pneumoniae*, Certains serotypes de *Pseudomonas aeruginosa*. En raison du pouvoir pathogène élève de ces agents bactériens, une infection utérine avec des signes cliniques souvent marqués, tels que des sécrétions utérines plus ou moins abondantes, à l'origine parfois d'écoulements vulvaires et le plus souvent d'une accumulation liquidienne de

volume variable dans la Lumière de l'utérus, sont observés [65]. *Taylorella equigenitalis*, anciennement appelé *Haemophilus equigenitalis* [66], est un coccobacille Gram négatif, microaérophile, extrêmement Contagieux, agent de la métrite contagieuse équine (CEM). La contamination se fait par voie Vénérienne ou par transmission indirecte via des équipements contaminés par le personnel manipulant à la fois des juments et des étalons [66][67]. Lors d'infection, il est observé chez la jument, une endométrite aiguë sévère Avec des sécrétions utérines, cervicales et vaginales, grisâtres et mucopurulentes [68][69]. Des périodes diamétrales raccourcies sont généralement constatées. Des infections chroniques sans signes cliniques de même qu'un état porteur asymptomatique (portage au niveau des sinus clitoridiens) peuvent être rencontrés [67][68].

Klebsiella pneumoniae, associée à des endométrites aiguës ou chroniques, est Relativement insensible aux antibiotiques et antiseptiques [69]. *Pseudomonas aeruginosa* n'est en général pas responsable de symptômes évidents. Chez les juments âgées, il sera possible d'observer des écoulements allant du bleu-vert au jaune-verdâtre [69].

III-3.2. Endométrite induite par des germes opportunistes :

Les bactéries opportunistes sont retrouvées dans l'environnement de la jument et Sont responsables d'une infection due à des ruptures de la microflore naturelle suite à des Traitements antibiotiques, du stress, un excès d'utilisation d'antiseptiques. Elles sont Introduites via des saillies, inséminations artificielles, examens gynécologiques ou poulinages. Elles provoquent une endométrite aiguë. Il est alors possible d'objectiver des hémorragies internes, des dégénérescences cellulaires des couches endométriales Profondes dans les cas sévères, et parfois des hypertrophies et abcédations glandulaires [69].

Parmi ces agents, il est fréquemment retrouvé :

- *Streptococcus equi subsp zooepidemicus*, rencontré dans 75% des endométrites aiguës, promeut la prolifération d'autres bactéries à l'intérieur du tractus génital [69]. Il est aussi l'agent causal le plus communément retrouvé comme cause d'avortement à n'importe quel stade de la gestation [66].

- *Escherichia Coli*, fréquemment retrouve lors de contamination fécale du tractus génital, est responsable d'endométrite aigue mais aussi de sévères infections systémiques [69].
- *Staphylococcus aureus*, retrouve moins communément, fait irruption suite a des ruptures de microflore naturelle, maladies ou stress [69]. Il est aussi possible d'isoler *Corynebacterium spp.* *Proteus spp.* qui seront considères comme pathogènes si l'examen cytologique met en évidence une inflammation utérine [66]. Certaines bactéries anaérobies, comme *Bacteroides fragilis*, peuvent être rencontrées notamment lors d'endométrite aigue pendant les chaleurs de poulinage chez des juments subfertiles [70][71][66].

Lors d'endométrite aigue sévère, la durée du dioestrus est souvent plus courte du fait d'une libération prématurée de PGF2 α [58]

III-3.3. Endométrite infectieuse chronique :

Les endométrites infectieuses chroniques sont dues a des germes de l'environnement de la jument : *Streptococcus equi subsp zooepidemicus*, retrouve dans 66% des infections [72]. *E. Coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, levures... Elles sont retrouvées suite a des endometrites infectieuses aiguës, non traitées ou traitées de façon inappropriée [65][58] .

III-4. Les avortements :

III-4.1. Les avortements infectieux bactériens :

La grande majorité des avortements infectieux a une origine bactérienne : 79% dans l'étude précédente, et jusqu'à 28% des avortements toutes étiologies confondues. La contamination du fœtus peut se faire par deux voies différentes, qui auront des conséquences sur les lésions observées

III-4.1.1 contamination par voie ascendante :

En cas de barrière cervicale incompétente (lors de cicatrices cervicales suites à un poulinage dystocique par exemple), les contaminent l'utérus à partir du vagin. Ce type de contamination bactérienne est le plus fréquent et est favorisé des prédispositions anatomiques comme le pneumo ou l'urovagin. La placentite débute au niveau de l'étoile cervicale ; si elle ne progresse pas la gestation peut se poursuivre jusqu'à terme et le poulain n'est pas affecté. Par contre, l'extension de la placentite provoque un retard de croissance puis la mort du fœtus par insuffisance placentaire [60].

Les bactéries impliquées le plus souvent dans ce cas sont des germes fécaux comme les streptocoques hémolytiques et les colibacilles.

III-4.1.2 Contamination par voie hématogène :

Les contaminations bactériennes par voie hématogène suite à une infection systémique maternelle sont plus rares. L'infection du fœtus se fait soit par voie veineuse soit par voie centripète à travers l'allantoïde et l'amnios, et est responsable d'une septicémie puis de la mort du fœtus [61]. Le moment de l'avortement et les lésions fœtales dépendent des germes impliqués ; des abcès multiples ou une autolyse sont souvent présents .

Les germes responsables sont nombreux : il s'agit par exemple de *streptococcus zooepidermicus*, de *corynebacterium pseudotuberculosis* (nombreux abcès chez la mère et le fœtus) ou de *leptospira pomona* [61].

Chapitre III : généralités sur les germes bactériens

Le monde vivant terrestre est représenté par les microorganismes (l'homme, les animaux, les oiseaux et cetera) et par les microorganismes, c'est-à-dire les êtres vivants qui ne sont pas vus à l'œil nu. Ce sont de nombreux virus, bactéries, prions, champignons, protozoaires [14].

Les bactéries sont regroupées en genres et en familles. Ces regroupements sont basés sur d'autres critères moléculaires (sources d'énergie, types de métabolisme énergétique, chaîne enzymatiques, composition de parois). Parmi les bactéries Gram+ le regroupement en genres est effectif, mais celui en familles est encore peu utilisé. Par contre, dans le monde des bactéries Gram -, le regroupement en familles est assez bien organisé et utilisé. Ces regroupements en familles même s'ils sont régulièrement remis en question et réaménagé, sont très utiles dans l'enseignement de la systématique bactérienne [15].

II- Enterobacteries :

La famille des *Enterobacteriaceae* comprend de nombreux genres bactériens répondants à la définition suivante : Bacilles a Gram négatif, aéro-anaerobies facultatifs, mobiles ou immobile, facilement cultivables, fermentant le glucose, réduisant les nitrates en nitrites et dépourvus d'oxydase

La famille comprend 130 espèces. Les genres les plus communément isolés en bactériologie clinique sont : *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia*, *Hafnia*, *Klebsiella*, *Morganella*, *Proteus*, *Providencia*, *Salmonella*, *Serratia*, *Yersinia* [16].

II-1. Escherichia coli :

II-1.1. Définition et caractéristique :

Escherichia coli ou colibacille est une bactérie asporulée mesurant 2 à 4 μ de long sur 0,4 à 0,6 μ de large. C'est une bactérie fine et allongée à extrémités arrondies, mobile grâce à une ciliature péritriche. Ce germe non exigeant, sur gélose ordinaire donne des colonies lisses, brillantes et homogènes [17].

Il s'agit d'une entérobactérie, bacille, capsulé, à gram négative. D'origine fécale (nombreuses souches saprophytes), il n'a pas été mis en évidence de corrélation entre le pouvoir pathogène et le sérotypage.

E. coli est un germe isolé très fréquemment des prélèvements cervico-utérins. En effet *E. coli* est souvent le premier germe contaminant de l'utérus mais l'infection est vite jugulée et le germe éliminé.

Si les conditions sont favorables, *E. coli* est remplacé par un germe contaminant, témoin d'un manque d'hygiène lors de la réalisation du prélèvement, plutôt que comme un pathogène [34].

Certains sérotypes (définis par la combinaison des antigènes somatiques O et flagellaires H) ou sérogroupes (définis par l'antigène somatique seul) de cette espèce peuvent être pathogènes, c'est le cas pour des O157 : H7, O26, ou O111. Ils peuvent être responsables de toxi-infections alimentaires collectives et plus gravement du Syndrome Hémolytique et Urémique (SHU) lorsque la bactérie incriminée d'après ses gènes de pathogénicité est un *Escherichia coli* entérohémorragique ou EHEC.

Le Centre National de Référence des *E. coli* et *Shigella* est chargé de caractériser les *E. coli* pathogènes, de détecter leurs gènes de pathogénicité, et de participer à l'investigation de phénomènes épidémiques. Cela s'effectue, tout d'abord, grâce à la sérotypie à l'aide de sérums, au sérotypage moléculaire permettant de déterminer le sérotype, puis par la recherche de gènes de pathogénicité qui permet de définir le pathovar d'*E. Coli*. Les techniques de ribotypie et de pulsotypie, qui sont des marqueurs épidémiologiques, permettent une identification moléculaire plus précise, contribuant à des analyses épidémiques plus poussées [36].

II-2-Klebsiella pneumoniae

II-2-1-Définition et caractéristique :

Bacille à Gram négatif immobile court et trapu, mesurant habituellement **2-3 µ de long** sur **0,6 µ de large**. Sur milieu gélosé cette bactérie donne des colonies de grande taille de type M ou muqueuses, luisante avec une tendance à la confluence [35].

Comme les Entérobactéries, *K. pneumoniae* pousse sur milieux ordinaires. Son métabolisme respiratoire est aérobie-anaérobie facultatif. Les colonies apparaissent rondes bombées, d'aspect plus ou moins muqueux en 18 heures, à 37°C. Les colonies sont lactose + sur les milieux utilisés pour les entérobactéries qui contiennent du lactose. *K. pneumoniae* est comme les entérobactéries catalase +, oxydase -, fermente le glucose avec production de gaz, possède une nitrate-réductase [37].

Klebsiella pneumoniae est le chef de file du groupe des entérobactéries pathogènes opportunistes très incriminé dans les infections nosocomiales [38].

IL est également retrouvé dans les affections des voies respiratoires, dans les selles où il est très fréquent d'où le non d'indicateur de souillures fécales qu'on lui prête [39].

III-Streptocoques :

III-1.1. Définition et caractéristiques :

Le genre regroupe nombreuses espèces, cocci à gram positif en diplocoque et chainettes à métabolisme fermentatif, catalase négative (anaérobies aéro tolérants), aéro-anaérobies et -résistants aux aminosides : résistance de faible niveau permettant l'utilisation des aminosides en association avec un antibiotique agissant sur la paroi bactérienne [18].

Streptococcus equi sous-espèce *zooepidemicus* (*S. zooepidemicus*) est un Lancefield Gram positif bêta-hémolytique groupe C bactérie trouvée dans un large éventail d'espèces y compris les chevaux, les porcs, les bovins, les chèvres, la volaille, les chiens et les l'homme [19]. Il semble faire partie de l'bactérienne normale microflore du tractus respiratoire supérieur et caudale appareil reproducteur de chevaux, et se trouve aussi dans la santé transporteurs des autres espèces comme les porcs et les singes [20,21]. *S. zooepidemicus* est un pathogène opportuniste associée avec une grande variété de maladies par exemple des pneumonie, septicémie, mastite, placentite et endometritis [19]. *S. zooepidemicus* est l'agent pathogène le plus fréquemment isolé de l'utérus de la jument [22]. La vigueur hypothèse est que les isolats de *S. zooepidemicus*, résidant dans le tractus génital inférieur, causer endométrite infectieuse par une infection ascendante de façon aléatoire.

Principalement régi par les mécanismes de défense utérins de la mare [23-24]. La fosse clitoridienne, sinus clitoridiens et le vagin ont été suggérés comme possible bactérienne réservoirs [22,25]. Pour *S. zooepidemicus* pour être en mesure d'atteindre l'utérus, il doit passer trois barrières physio anatomiques; la vulve, le sphincter et la vestibulo-vaginal col. Mauvais conformation anatomique de l'interne et les organes reproducteurs externes peuvent altérer ces obstacles et permettent aux bactéries de monter dans l'utérus [26].

Couverture en direct, l'insémination artificielle, ou iatrogène [27]. Que ce soit ou non *S. zooepidemicus* établira un utérine infection a été décrite à dépendre principalement sur facteurs liés aux mécanismes de défense de l'utérus d'autant plus que de facteurs liés

à la bactérie seuls [27,28]. Les facteurs de virulence tels que les protéines liant la fibronectine [29], hyaluronique capsule [30], des protéines M-like [31] et Fc récepteurs [32] ont été identifiés pour *S. zooepidemicus* mais aucune étude n'a, à notre connaissance démontré l'importance de ces facteurs lors de l'établissement de l'endométrite chez les juments.

IV- Staphylocoques :

IV-1.1. Définition et caractéristiques :

Le genre *Staphylococcus* présente des bacilles immobiles sphériques de 0,5 à 2,5 µm de diamètre, isolées par paires ou en amas. Ces coques à Gram positif possèdent des caractéristiques physiologiques communes ; ils sont chimio-organotrophes, aérobies ou anaérobies facultatifs et possèdent une catalase. A ce jour, cinquante espèces et sous-espèces ont été identifiées au sein du genre *Staphylococcus*. Les espèces sont généralement classées en deux groupes sur la base de leur capacité à produire une coagulase libre : les staphylocoques à coagulase positive (SCP), généralement considérés comme les plus pathogènes et les staphylocoques à coagulase négative (SCN) [40].

La peau et les muqueuses de l'Homme et des animaux constituant l'habitat primaire de *S. aureus*, la présence de ce germe dans l'environnement est vraisemblablement due à une contamination par l'Homme ou les animaux [40].

S. hyicus, *S. chromogenes*, *S. sciuri*, *S. lentus* et *S. vitulus* sont, quant à eux, des résidents communs des ongulés (bovins, caprins, équins...). De plus, les trois dernières espèces sont aussi des résidents communs des baleines et des mammifères aquatiques apparentés [44].

Les staphylocoques sont des pathogènes majeurs chez les animaux. Les espèces *S. intermedius*, *S. hyicus* et *S. aureus* sont d'une importance particulière dans les infections vétérinaires [44,45].

La partie expérimentale

Matériel et méthodes

I- L'objectif :

La présente étude a porté sur la recherche et l'identification de la flore microbienne de la sphère génitale de la jument par la recherche des entérobactéries, staphylocoques et streptocoques avec une démarche de diagnostic bactériologique comportant :

- Enrichissement et isolement
- Identification préliminaire pour les genres staphylocoque et streptocoque et la famille des entérobactéries

II- Période de l'étude :

La période de l'étude s'est étalée de Mars 2012 à Février 2013. Les prélèvements ont été réalisés au niveau de la jumenterie de Tiaret et les analyses bactériologiques ont été réalisées au sein du laboratoire de la faculté des sciences agro-vétérinaires et Biologiques de l'université Saad Dahleb de Blida.

III-Matériels et méthodes :**III-1. Matériels biologiques :**

Vingt échantillons sous forme d'écouvillons ont été prélevés sur dix juments à raison de deux prélèvements par individu. Les parties écouvillonnées sont les lèvres vulvaires et la cavité clitoridienne. Les échantillons ont été identifiés mis dans une glacière et acheminés au laboratoire où ils ont été stockés à -18°C (congélateur) jusqu'à leur analyse.

III-2. Matériels non biologiques

Milieux et réactifs pour l'analyse bactériologique classique ainsi que le nécessaire du laboratoire (voire annexe I)

IV- Méthodes :**IV-1. Prélèvements :**

- Après toilette soigneuse de la sphère génitale (nettoyage, solution désinfectante type iodée, rinçage à l'eau tiède, séchage au papier absorbant)

- Prélever par écouvillonnage en période de chaleur (sauf en cas de gestation) : les sinus clitoridiens (seul, en cas de gestation) et le col utérin avec un écouvillon stérile (long et en double gaine protectrice pour les écouvillons de cols)

Sinus clitoridiens : refouler le clitoris vers le bas et vers l'avant de façon à le libérer du pli de muqueuse le séparant du vestibule (capuchon clitoridien). Les sinus latéraux apparaissent très petits (2 fossettes obliques de 2 à 3 mm de longueur). Il est impossible d'introduire un écouvillon standard dans les sinus. Presser les abords afin de sortir les mucosités qui remplissent les sinus et les écouvillonner.

Les lèvres vulvaires : prélève extérieurement avec écouvillon court.

IV-2. Analyse bactériologique :

La démarche de diagnostique bactériologique adoptée est rapportée dans la figure xxx.

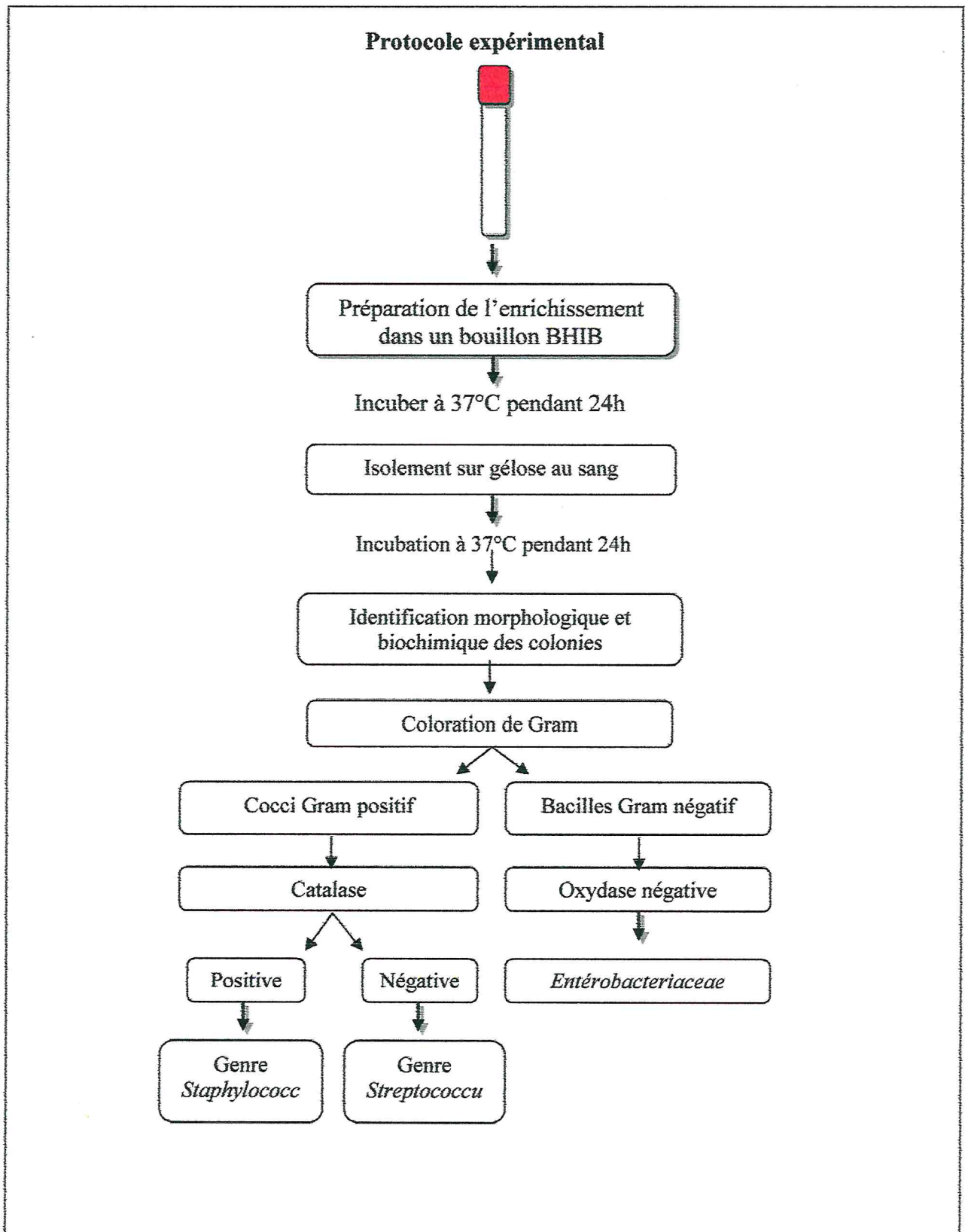


Figure n°03 : Schéma du protocole expérimental.

J₁ : Préparation de l'enrichissement.

- ajouter 1ml de bouillon cœur-cervelle (BHIB) dans le tube à écouvillon et incubé à 37°C pendant 24h.

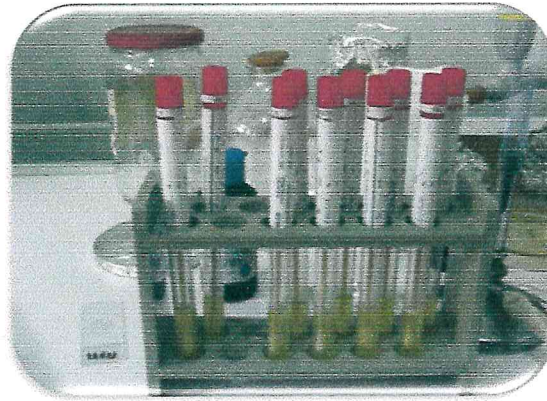


Photo n° 01 : Enrichissement sur bouillon BHIB. (photo originale).

J₂ : Isolement sur gélose au sang.

À partir du bouillon d'enrichissement, faire un ensemencement sur une gélose au sang et incubé à 37°C pendant 24-48h.



Photo n°02 : Isolement sur gélose au sang. (photo originale).

J₃ : Purification

A partir des colonies caractéristiques sur gélose au sang, faire un ensemencement sur gélose nutritive ou gélose au sang pour les streptocoques. Incuber à 37°C pendant 24h

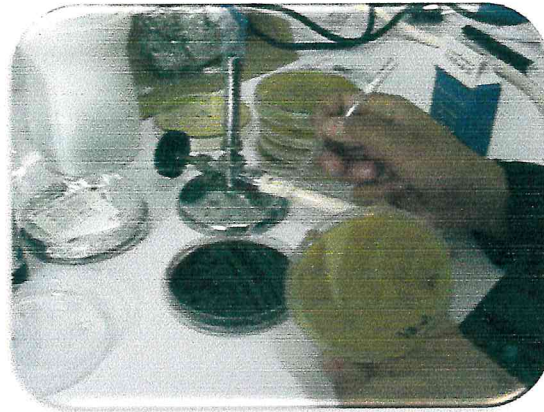


Photo n° 03 : ensemencement sur gélose. (photo originale).

J₄ : Identification.

Sur la base de l'aspect des colonies sur la gélose au sang, nous avons pratiqué :

- Une coloration de Gram,
- La recherche de la catalase pour les genres *Staphylococcus* et *Streptococcus*.
- La recherche de l'oxydase pour la famille des *Enterobacteriaceae*.

IV-2.1. Coloration de Gram

Les étapes de la coloration (Cf. en annexe II).

L'identification morphologique a été sur la base de l'observation au microscope optique au grossissement Gx100 comme suit :

- Genre *Staphylococcus* : Cocci Gram positif; souvent agencées en grappe de raisin.

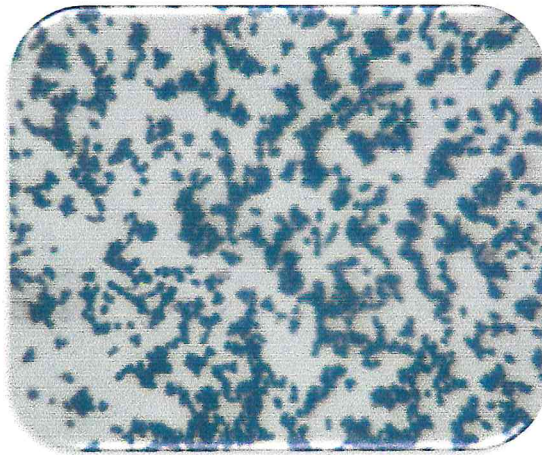


Photo n°04 : observation des staphylocoques (GR x 100) (photos originale).

- Genre *Streptococcus* : Cocci Gram positif; souvent agencées en chaînettes.

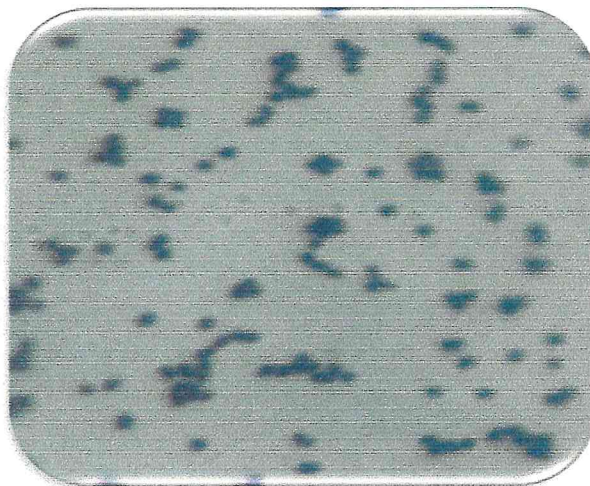


Photo n° 05 : observation des streptocoques (GR x 100) (photos originale).

- Espèce *Escherichia coli* : Coco-bacille à Gram négatif.

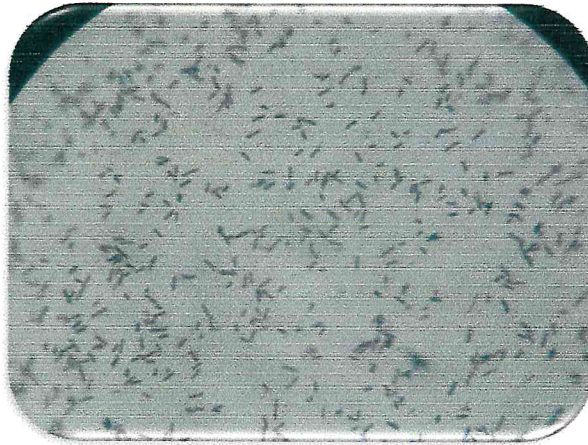


Photo n° 06 : observation des Escherichia coli (GR x 100) (photo originale).

IV-2.2 Recherche de la catalase :

Sur une lame porte objet, déposer une goutte d'eau oxygénée à 10V, Emulsionner un peu de la colonie à identifier. Le dégagement de bulle de gaz indique une réaction positive, c'est-à-dire la présence de la catalase.

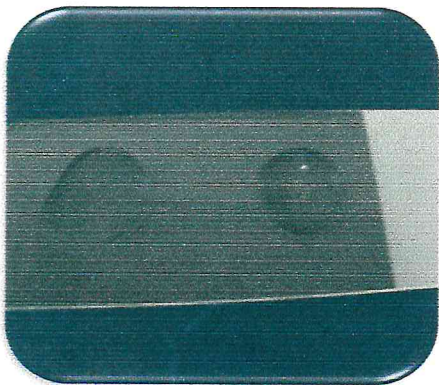


Photo n°07 : catalase négative

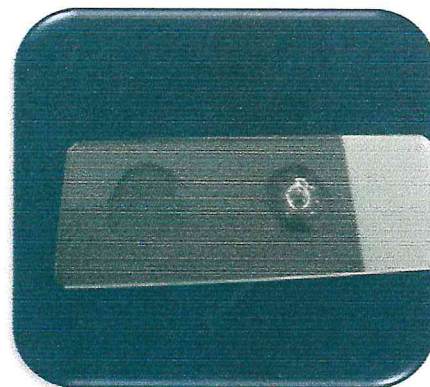


Photo n°08 : catalase positive

L'interprétation a été faite sur la base que les Staphylocoques sont catalase positive et les Streptocoques catalase négative.

IV-2.3. Recherche d'oxydase : (le principe et la technique sont rapportés en annexe II).



Photo n° 09: test d'oxydase(photo originale).

L'interprétation : la famille *Enterobacteriaceas* se caractérise par l'absence d'oxydase.

L'apparition de la couleur rose violette après 30 à 60 secondes et persistance pendant 15 minutes.

Résultats

V-Résultats :

Les analyses bactériologiques ont permis, à partir des 20 prélèvements provenant de 10 juments, d'obtenir :

- 0 cultures négatives, soit 00 %.
- 20 cultures positives qui se distribuent comme suit :
 - 1 culture pure, soit 5 %.
 - 11 cultures avec 2 germes, soit 55 %
 - 8 cultures avec 3 germes, soit 40 %.

Une représentation graphique de ces résultats est rapportée par la figure suivante :

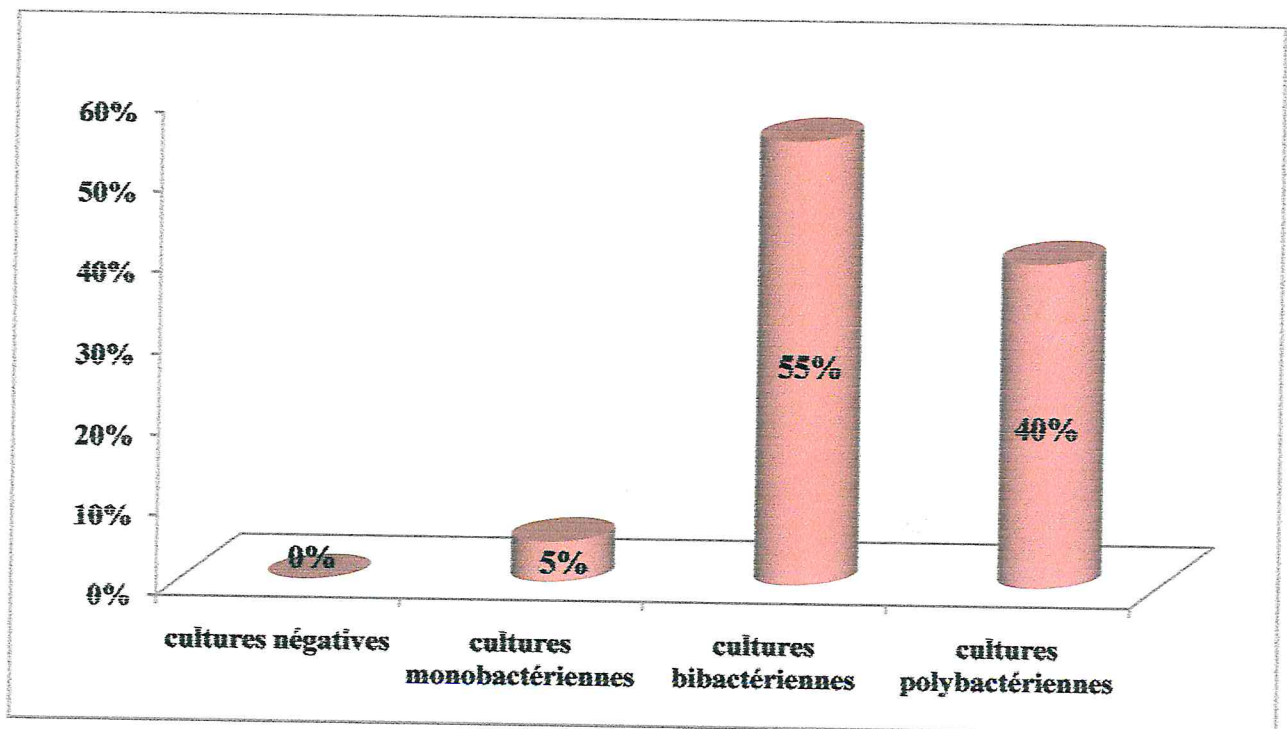


Figure n° 04 : Présentation graphique de la culture bactérienne.

L'identification préliminaire des colonies caractéristiques sur gélose au sang a révélé les résultats suivants :

Sur la base de la coloration de gram les résultats sont rapportés dans le **tableau n°I**.

Tableau n ° I : Résultats de l'identification par la coloration de gram :

Souches	Nombre	%
Bacilles gram négatif	7	30 ,43%
Cocci gram positif	15	65,22%
Autres	1	4,35%
Total	23	100%

Il en ressort :

30,43% Des bacilles gram négatif et 65,22% des cocci gram positif et 4,35% autre germes

Après les tests de la catalase et de l'oxydase nous avons obtenus les résultats rapportés dans le tableau n ° II.

Tableau n °II : Résultats de l'identification par les tests de la catalase et de l'oxydase

Souches	Nombre	%
Famille <i>Entérobactériacae</i>	7	30 ,43%
Genre <i>Staphylococcus</i>	8	34 ,78%
Genre <i>Streptococacae</i>	7	30, 43%
Autres	1	4,35%
Total	23	100%

Le traitement des résultats fait ressortir que :

30,43% Famille *Entérobactériacae*, 34,78% genre *Staphylococcus*, 30,43% Genre *Streptococacae* et 4,35% autre germes.

Une représentation graphique de ces résultats est rapportée par la figure suivante :

Une représentation graphique de ces résultats est rapportée par la figure suivante :

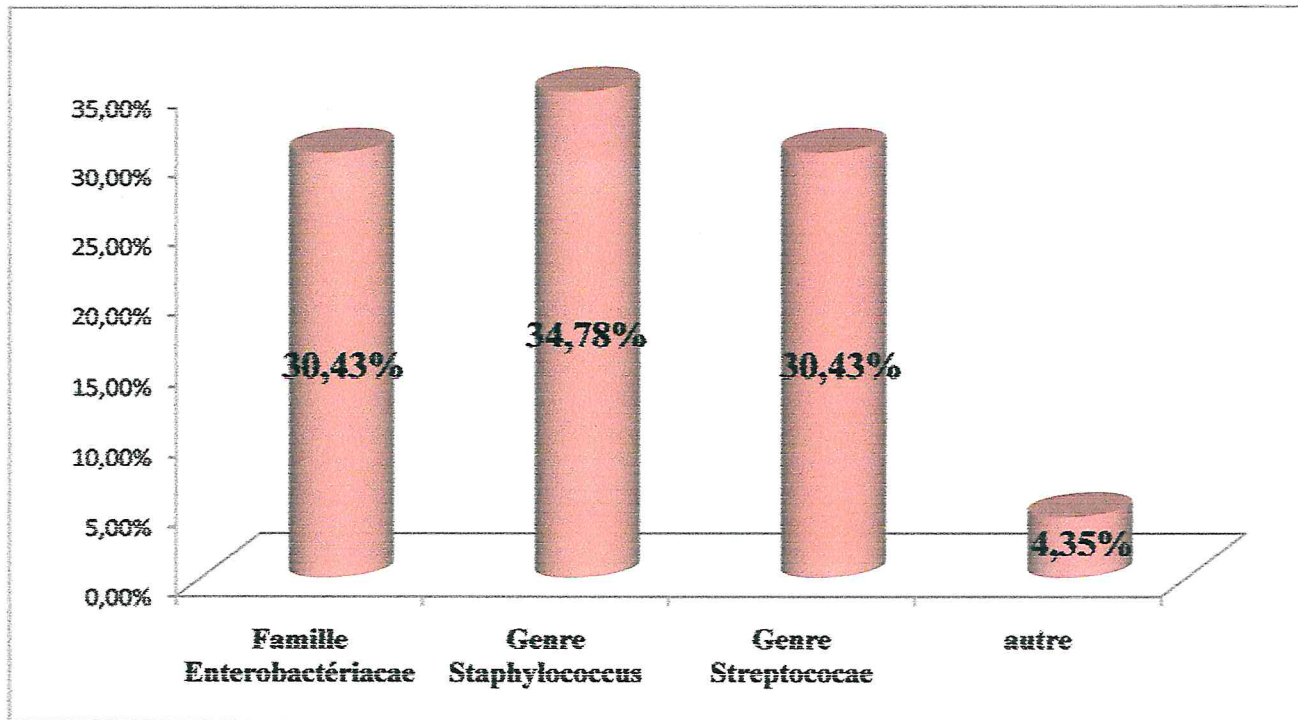


Figure n° 05 : Pourcentage des répartitions microbiennes dans la région vulvaire et le clitoris.

• Profil bactériologique des régions prélevées

Après la répartition des souches obtenues par région prélevée (lèvres vulvaires et la fosse clitoridienne), nous avons obtenus les résultats suivants :

- 30,43% des entérobactéries et 34,78% des staphylocoques. 30,43% des streptocoques et 4,35% autre germes.

o Les bactéries présentes sur les lèvres vulvaires (Cf. tableau n° III)

Tableau n° III : Les différentes bactéries qui existent dans les lèvres vulvaires.

	GERMES				Total
	Genre <i>Staphylococcus</i>	Genre <i>Streptococcus</i>	Famille <i>Entérobactériacae</i>	Autre	
n	4	4	4	0	12
%	33.33%	33.33%	33.33%	0%	100%

Une représentation graphique de ces résultats est rapportée par la figure suivante :

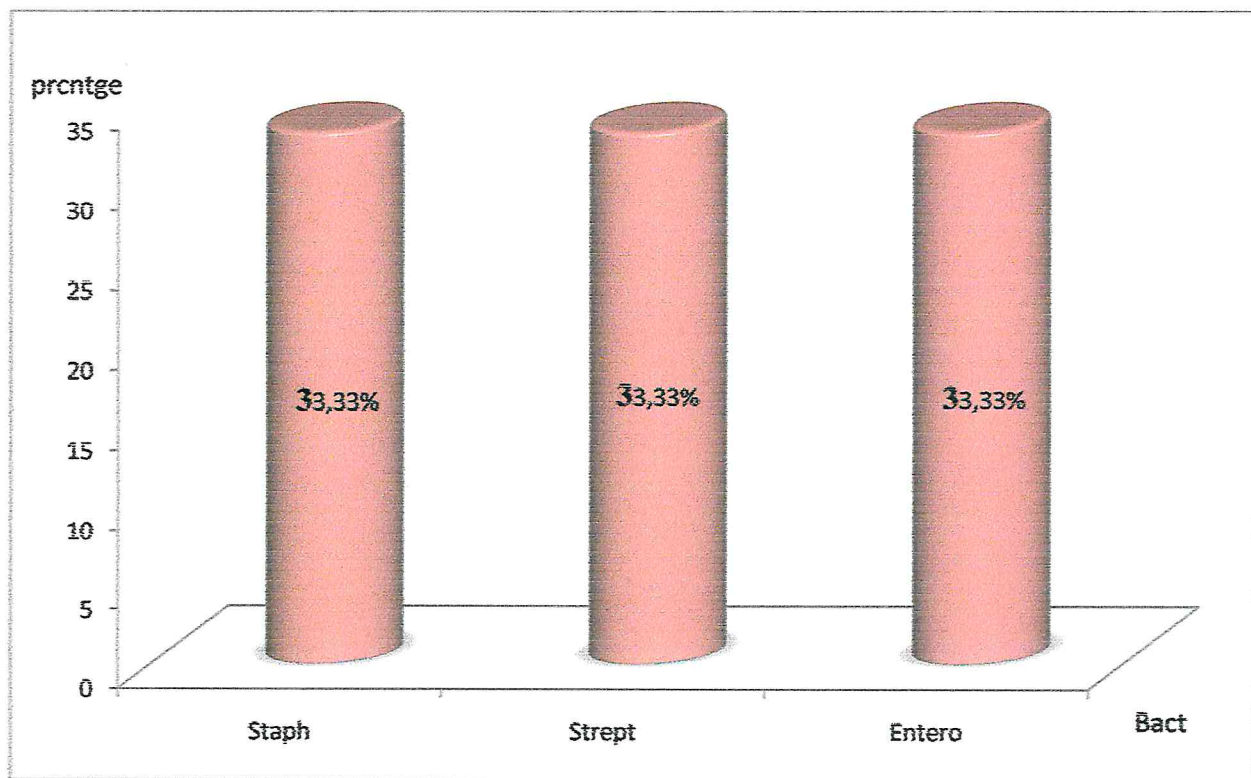


Figure n°06 : Les différentes bactéries qui existent dans les lèvres vulvaires.

- o Les bactéries présentes sur la fosse clitoridienne (Cf. tableau IV)

Tableau n °IV : Les différentes bactéries qui existent dans la fausse clitoridienne.

GERMES					
	Genre staphylococcus	Genre streptococcus	La famille entérobactériacea	Autre	Total
n	4	3	3	1	11
%	36.36%	27.27%	27.27%	9.09%	100%

Une représentation graphique de ces résultats est rapportée par la figure suivante :

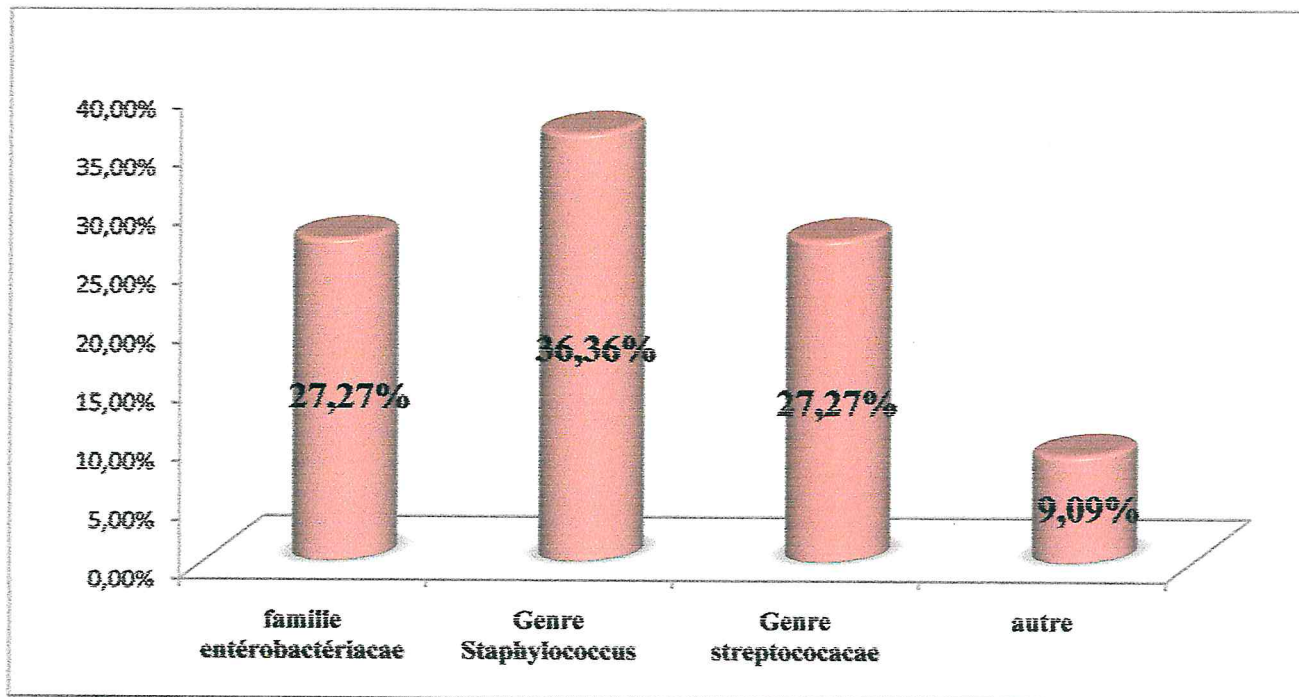


Figure n° 07: Le pourcentage des différentes bactéries qui existent dans la fosse clitoridienne.

DISCUSSION

VI- Discussion :

Les analyses bactériologiques des 20 prélèvements réalisés sur dix juments à raison de deux prélèvements par individus (lèvres vulvaires et la cavité clitoridienne) ont donné 0% de culture négatives (prélèvements stériles) et des cultures positives (100%) [Pures ou monomicrobiennes 5% et mixtes (95%) dont : les cultures à deux germes ou bimicrobiennes (55%) et à trois germes ou polymicrobiennes (40%)]. Ces dernières sont considérés comme contaminés donc non prises en considération dans la présente étude.

Parmi les éléments sont à prendre en considération pour éviter la contamination sont : La position de l'anus (prédisposé la jument a des contaminations vulvaire excessives lors de la défécation) ainsi que la tonicité propre des lèvres vulvaires (les lèvres vulvaires doivent être parfaitement apposées pour assurer une imperméabilité aux contaminations) [74].

Il est reconnu que le faible pourcentage de cultures contaminées est synonyme de la bonne maîtrise de la pratique du prélèvement. Cependant le nombre important des prélèvements contaminés dans notre étude peut s'expliquer par le fait que la fosse clitoridienne peut être le réservoir d'un grand nombre de bactéries [75]. Il existe différents facteurs à prendre en compte dans la contamination des prélèvements tels que : nature de milieu de transport, conditions de transport.

Nous avons totalisé 23 isolats repartis comme suit : 30,43% de la famille *Entérobactériacae*, 34,78% du genre *Staphylococcus*, 30,43% du genre *Streptococacae* et 4,35% autre germes non identifiés représentant un prélèvement de la fosse clitoridienne chez une seule jument.

Ces microorganismes représentent une source de contamination pour l'utérus lors de manipulations vaginales ou utérines [73].

D'après les auteures, il semblerait que la paroi vulvo-vaginale plus que le col représente la barrière majeure de protection contre les contaminations bactériennes ascendantes du tractus génital. La fosse clitoridienne et le vestibule semblent être chez la jument cliniquement normale le réservoir d'un grand nombre de bactéries et sont le siège de la croissance bactérienne, dont certaines sont potentiellement pathogènes pour l'utérus. Ces organes peuvent servir de source à l'inoculation utérine lors du passage d'une main ou d'un instrument à travers le vestibule ou la vulve [75].

La flore microbienne physiologique dans certaines situations (traumatismes, traitements locaux répétés) se déséquilibre au profit d'un ou deux types de bactéries dominantes. Le clitoris devient alors la source d'une infection bactérienne chronique inapparente, pouvant entraîner une contamination bactérienne de l'utérus, après pénétration des voies génitales de la jument lors d'une saillie, une insémination, un examen au spéculum, des prélèvements cervico-utérins [69].

Des microorganismes, dont *Streptococcus zooepidemicus* et *Escherichia coli*, peuvent persister dans la fosse clitoridienne des juments même normales et peuvent provoquer des infections.

-*Escherichia Coli*, fréquemment retrouvée lors de contamination fécale du tractus génital, est responsable des avortements et l'endométrite aiguë mais aussi de sévères infections systémiques [69].

-*Klebsiella pneumoniae*, associée à des endométrites aiguës ou chroniques, est relativement insensible aux antibiotiques et antiseptiques elle et peut provoquer aussi des avortements.

-*Streptococcus equi subsp zooepidemicus*, rencontré dans 75% des endométrites aiguës, promeut la prolifération d'autres bactéries à l'intérieur du tractus génital [69]. Il est aussi l'agent causal le plus communément retrouvé comme cause d'avortement à n'importe quel stade de la gestation [66].

-*Staphylococcus aureus*, retrouvé moins communément, fait irruption suite à des ruptures de microflore naturelle, maladies ou stress [69].

CONCLUSION

CONCLUSION

L'analyse bactériologique est une investigation de choix dans l'examen des troubles de la reproduction chez la jument pour cette raison notre travail est fait l'objet de cette étude pour confirmer la présence de flore microbienne normale dans l'appareil génital extérieur chez la jument et qu'il existe aussi une flore pathogène provoque des affections, l'ensemble de ces affections peut donc représenter une cause directe d'infertilité, parfois elles sont responsables d'altération de la fonction de la reproduction par l'intermédiaire des conséquences qu'elles entraînent sur l'utérus.

Les germes les plus souvent isolés dans cette étude sont des staphylocoques, des streptocoques et des entérobactéries, avec la population suivante 34,78% des staphylocoques 30,34% des streptocoques et 30,34% des entérobactéries au niveau de la partie extérieure de l'appareil génital de la jument exactement dans la fosse clitoridienne et les lèvres vulvaires avec un état normal des juments donc en conclut qu'il existe une flore microbienne normale de l'appareil génital chez la jument cette flore contient les germes précédemment cités donc la paroi vulvo-vaginale, plus que le col, représente la barrière majeure de protection contre les contaminations bactériennes du tractus génital.

ANNEXES

1- Matériels de la coloration de gram :

- Kit de coloration Gram
- Lames de microscopes avec lamelles
- Géloses d'Agar et de sang, crayon marqueur
- Écouvillons
- bec benzène (pour fixer les bactéries)
- Solution saline 0,9 % et eau distillée/stérile
- Gants de nitrile
- Microscope
- Bac de coloration avec pipettes de 10 ml
- Chronomètre
- Huile à immersion pour observer à 1000x

TEST OXYDASE

Ce test est à la base de l'identification des bactéries Gram -.

- Les cytochromes sont des protéines qui appartiennent à la chaîne respiratoire, composée d'une succession de transporteurs d'électrons, en particulier les cytochromes porteurs de coenzymes héminiques.
- La recherche de l'oxydase est un des critères les plus discriminatifs et les plus employés pour l'identification des bactéries, surtout celle des bacilles à Gram négatif. Cette recherche consiste à mettre en évidence la capacité de la bactérie testée à oxyder la forme réduite incolore de dérivés méthylés du paraphénylène diamine, en leur forme oxydée semi-quinonique rose violacé.
- L'activité oxydasique ainsi déterminée est difficile à attribuer à tel ou tel élément de la chaîne respiratoire bien qu'une correspondance avec un cytochrome c soit avancée par plusieurs auteurs. Pour un certain nombre de bactéries oxydase négative, possédant donc une chaîne respiratoire complète et fonctionnelle comme les micro-organismes aérobies stricts *Micrococcus*, *Bacillus*, *Acinetobacter*. . . mais aussi des bactéries aéro-anaérobies comme les entérobactéries, le cytochrome c est remplacé par un autre cytochrome ne possédant pas la capacité de réagir avec le réactif utilisé.
- Le terme de cytochrome oxydase pose problème: la cytochrome oxydase est la dernière enzyme de la chaîne respiratoire qui assure le transfert des électrons sur l'oxygène (ou un autre oxydant minéral).
- Le terme d'oxydase est, d'autre part, réservé aux enzymes utilisant l'oxygène comme substrat. . . En bactériologie, il faut donc comprendre le terme d'oxydase comme la présence d'une enzyme réagissant avec un dérivé méthylé du paraphénylène diamine.

Principe

Ce test permet de mettre en évidence une enzyme : la phénylène diamine oxydase des bactéries à partir de leur culture en milieu gélosé.

Cette enzyme est capable d'oxyder un réactif : le N diméthyl paraphénylène diamine.

Ce réactif est incolore et en présence de l'enzyme, il libère un composé rose-rouge, noircissant à l'air.

Réactif incolore → composé rosé grâce au **phénylène diamine oxydase**

Technique

Le réactif peut se trouver sous deux formes :

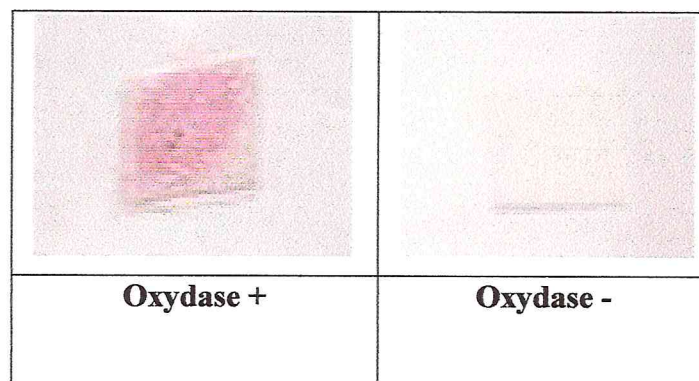
- soit en solution : sur une lame de verre, déposer un carré de papier filtre et l'imbiber d'une solution fraîchement préparée de réactif ;
- soit sous la forme d'un disque pré-imbibé par le réactif.

Dans les deux cas, écraser avec une effilure de **pipette Pasteur** une colonie de germes à étudier sur ce papier (instrument n'oxydant pas le réactif).

Lecture

Causes d'erreurs

- Oxydase faussement positive :
 - si utilisation d'une oëse métallique
 - si l'inoculum provient d'un milieu coloré
 - si lecture tardive
- Oxydase faussement négative :
 - si l'inoculum est trop faible
 - si la réaction est lente



Méthode de coloration de gram :

Les bactéries peuvent être groupées en 2 catégories selon la méthode de coloration de Gram. Cette technique a été mise au point en 1884 par Hans Christian Gram, un bactériologiste danois. Après coloration, les bactéries Gram+ deviennent violettes alors que les bactéries Gram- apparaissent en rose. La répartition des bactéries en Gram+ ou Gram- est un critère systématique important pour la classification des bactéries. En outre, la coloration de Gram reste une étape essentielle dans l'analyse médicale pour la détermination des pathogènes. Elle permet de visualiser facilement les bactéries et de donner des indications sur leurs formes et leurs tailles.

Le colorant utilisé est le violet de gentiane qui colore l'intérieur des bactéries. Celles-ci sont ensuite décolorées à l'alcool-acétone. En raison de leur paroi de structure plus épaisse et de composition chimique particulière, les bactéries Gram+ garde la coloration violette. Les bactéries Gram-, avec une paroi plus fine et plus perméable à la décoloration, perdent la couleur violette. De manière à visualiser les bactéries Gram-, on recoloré avec de la fuschine (rose). Les bactéries Gram+ resteront violettes alors que les Gram- seront maintenant teintées en rose. Bien que le résultat de la coloration de Gram peut dépendre de l'état physiologique des bactéries (âge de la colonie, conditions de croissances...) elle reste cependant la technique de coloration de base de la bactériologie.

L'EXPERIENCE:**a) Faire un frottis:**

- Nettoyer une lame à l'alcool.
- Déposer une goutte d'H₂O sur la lame.
- Toucher une colonie à l'aide d'une pointe jaune ou d'un cure-dent stérile pour prélever des bactéries. Il n'est pas nécessaire de prendre beaucoup de bactéries
- Frotter la pointe dans la goutte d'eau. Laisser sécher à l'air.
- Passer 3 fois la lame dans la petite flamme (veilleuse) du bec Bunsen pour fixer l'échantillon à la chaleur.

b) Coloration et explications: (attention aux éclaboussures, mettez des gants)

- Déposer quelques gouttes de solution de **violet de gentiane** (cristal violet) sur le frottis fixé.
- laisser agir 1 minute. Le violet de gentiane colore le cytoplasme des bactéries.
- Jeter l'excès de colorant dans un bécher.

- Rincer très brièvement en faisant couler de l'H₂O sur la lame au-dessus du frottis (pas directement sur le frottis).
- Déposer quelques gouttes de **lugol** sur le frottis. Le Lugol (composé iodé) est un mordant qui permet de fixer le violet dans les bactéries.
- Laisser agir 1 minute.
- Jeter la solution de Lugol dans un bécher et rincer brièvement à l'H₂O comme précédemment décrit.
- Décolorer en faisant couler la solution de **décoloration** sur la lame jusqu'à ce que le violet ne s'écoule plus du frottis (5 à 10 secondes). La solution de décoloration contient un mélange d'alcool et d'acétone. Les pores de la paroi des Gram⁺ sont fermés par la déhydratation à l'alcool. La paroi est alors imperméable et le colorant violet reste dans les bactéries. La membrane des Gram⁻ est dissoute par le mélange alcool-acétone. La paroi plus mince et de composition différente laisse alors sortir la coloration violette.
- Rincer à l'H₂O.
- Contre-colorer en déposant la solution de **safranine** (rose) pendant 1 minute. Ce colorant permet de visualiser les bactéries Gram⁻ décolorées à l'étape précédente. Cette coloration moins forte que le violet n'affecte pas la couleur des Gram⁺.
- Rincer à l'H₂O.
- Laisser sécher à l'air.
- Observer au microscope (grossissement 400x ou, avec une goutte d'huile à immersion, au grossissement 1000x) [73].

jument	Le tube	Nombre des bactéries	macroscopique		catalase	oxydase	gram	bactérie
J1	01 LV	Bimicrobienne Avec dominance des conies	01	bacille	+	-	Bacille a gram-	enterobactérie
			02	Cocci très courte	-	-	Cocci a gram+	streptocoque
	02 FC	bimicrobienne	01	Grande laiteuse	+	-	Cocci a gram+	Staphylocoque a des courts shunts
			02	cocci	-	-	Cocci a gram+	streptocoque
J2	03 LV	bimicrobienne	01	Grande laiteuse	+	-	Cocci a gram+	staphylocoque
			02	cocci	-	-	Cocci a gram+	streptocoque
	04 FC	monomicrobienne	cocci		+	-	Cocci a gram+	staphylocoque
J3	A éliminé							
J4	07 LV	bimicrobienne	01	cocobacille	+	-	Cocobacille a gram-	entérobactérie
			02	cocci	-	-	Cocci a gram+	staphylocoque
	08 FC	bimicrobienne	01	cocci	-	-	Cocci a gram+	streptocoque
			02	cocobacille	+	-	Cocobacille a gram-	Entérobactérie
J5	09 LV	bimicrobienne	01	cocobacille	+	-	Cocobacille a gram-	Entérobactérie
			02	cocci	-	-	cocci a courte shunt	streptocoque
	10 FC	bimicrobienne	01	bacille	+	-	Bacilla a gram+	Autre
			02	cocci	-	-	Cocci a	streptocoques

							courte shunt a gram+	
J6			A éliminé					
J7	13 LV	bimicrobienne	01	cocci	+	-	Cocci a gram+	staphylocoques
			02	coccobacille	+	-	Coccobacille a gram+	Entérobactéries
	FC	A éliminé						
J8	A éliminé							
J9	17 LV	bimicrobienne	01	cocci	+	-	Cocci a gram+	staphylocoque
			02	Cocci a courte shunt	-	-	Cocci a courte shunt a gram+	streptocoque
J9	18 FC	bimicrobienne	01	cocci	+	-	Cocci a gram+	staphylocoque
			02	bacille	+	-	Bacille a gram-	Entérobactérie
J10	19 LV	A éliminé						
J10	20 FC	bimicrobienne	01	bacille	+	-	Bacille a gram-	entérobactérie
			02	cocci	+	-	Cocci a gram+	staphylocoque

Tableau significative des résultats.

Des renseignements généraux des juments :

Nem des juments	Nom de la jument	Date de naissance	âge	race	DMB	DO	S				OBS
							1	2	3	4	
01	AKIBA	1994	18	ARABE	04/03/12	22/05/2012	16/05	18/05	25/5	/	+
02	FESIHA	1999	13	ARABE		28/02/2012	26/02	/	/	/	+
03	BOUSRA	1995	17	BARBE	/	/	/	/	/	/	AVORTE
04	QUILADA	1990	22	ARABE	03/01/12	10/03/2012	04/03	06/03	08/03	/	+
05	QUOBA	1990	22	ARABE	AVORT 30/40 J	19/04/2012	17/04	/	/		VIDE
06	TIFLLETE	1993	19	ARABE	MOTALITE EMBRYONNAIRE	07/06/2012	05/06	/	/	/	MORTA LITE EMBRIO
07	QUILADA	2009	03	BARBE	MADE IN	28/05/2012	22/05	24//05	26/05	/	+
08	CIYARA	1996	16	BARBE	11/01/12	5/04/2012	01/04	03/05	/	/	+
09	TALIA	1993	19	A.B	27/02/12	14/12/2012	10/05	12/05	/	/	VIDE
10	ALMAZA	1994	18	BARBE	02/01/12	17/09/2012	13/05	15/05	/	/	+

REFERENCES

[1] : BARONE R. Anatomie comparée des mammifères domestiques : appareil uro-génital, foetus et ses annexes, péritoine et topographie abdominale. Eds Vigot, Lyon, 1978, Tome III, Fascicule II.

[2] :BARONE R . (1990) Anatomie compare des mammifères domistiques. Tome 4. Splancologie II. Appareil uro-génital, foetus et des annexes, péritoine et topographie abdominale (2ème édition) Editions vigot Frères , Paris,.

[3]: Reproductive biology of the mare. Basics and applied aspects. 2nd Edition. Cross Plains : Equi Services.

[4] : BLANCHARD TL., VARNER, DD., SCHUMACHER, J., LOVE, CC., BRINSKO, SP., RIGBY, SL., Manual of Equine Reproduction, Mosby ed, 2nd Edition, 2003, Philadelphia, 253 p.

[5]: THIBAUT, GILLES, SERGE LE DAFNIET : étude bibliographique de la réponse immunitaire muqueuse dans l'appareil génital de la jument non gestante - applications cliniques(2012)

[6]: BARONE, 2001. Anatomie comparee des mammiferes domestiques. Tome 4 . Splanchnologie II . Appareil uro-genital. Foetus et annexes. Peritoine et Topographie abdominale. 3e Edition. Paris : Vigot, 2001.

[7]: BARONE R. (1990) Anatomie compare des mammifères domistiques. Tome4. splancnologieII . appareil uro-génital, foetus et ses annexes, péritoine et topographie abdominale(2ème édition) editions Vigot Frères ,paris, 951 P.

[8] :AXELLE,MARIE ,DOMINIQUE POISSONNIER ET CAROLINE, my-ngoc schwartz :aide a l'apprenissage de l'examen transrectal de la jument : realisation d'une banque d'ovaires et d'uterus artificiels.

[9] :EASLEY J.(1993) External perineal conformation in : mckinnon a.o.voss j.l. equine reproduction,editions lea & febiger, philadelphie,20-24.

[10]:EMELIE CHALOT-VALDIEU: contribution a l'étude du diagnostic de l'infertilité chez la jument (2006).

[11] : BLANCHARD TL., VARNER, DD., SCHUMACHER, J., LOVE, CC., BRINSKO, SP., RIGBY, SL., Manual of Equine Reproduction, Mosby ed, 2nd Edition, 2003, Philadelphia, 253 p.

- [12]: COLLIN, B. 2005. Appareil genital femelle. *Anatomie du cheval*. Liege : Editions Derouaux Ordina, III,
- [13]: PAULINE AGOUTIN(MARS 2004) La reproduction chez le cheval Etablissement National d'Enseignement Supérieur Agronomique de Dijon.
- [14] : Abrégé de microbiologie générale et d'immunologie (Cours des conférences) E.G.Zézérov , Académie de Médecine de Moscou I.M.Sétchénov Moscou 2002.
- [15] : J. MAINIL « bactériologie générale(3) » 3^E CANDIDATURE (2004/2005).
- [16] : service bactériologie (université pierre et marie curie,bactériologie niveaux dcem1 2002-2003).
- [17] : LOBRIL J. R Réévaluation du modèle de croissance de Monod : effets des antibiotiques sur l'énergie de maintenance. Thèse Université de Lyon I, France. (1998) : 42, 77.
- [18] : Bactériologie faculté de médecine de Nantes DCEM1 2007-2008.
- [19] : TIMONEY JF, GILLESPIE JH, SCOTT FW, BARLOUGH JE: The genus streptococcus. In Hagan and Bruner's microbiology and infectious diseases of domestic animals. 8th edition. Edited by Timoney JF. Ithaca: Comstock; 1998:181–196.
- [20] : ANZAI T, WALKER JA, BLAIR MB, CHAMBERS TM, TIMONEY JF: Comparison of the phenotypes of streptococcus zooepidemicus isolated from tonsils of healthy horses and specimens obtained from foals and donkeys with pneumonia. *Am J Vet Res* 2000, 61:162–166.
- [21]: SALASIA SI, WIBAWAN IW, PASARIBU FH, ABDULMAWJOOD A, LAMMLER C: Persistent occurrence of a single streptococcus equi subsp. Zooepidemicus clone in the pig and monkey population in indonesia. *J Vet Sci* 2004, 5:263–265.
- [22] : RICKETTS SW: Uterine and clitoral cultures. In *Equine reproduction*. Volume 2. 2nd edition. Edited by McKinnon AO, Squires EL, Vaala WE, Varner DD. Chichester, United Kingdom: Wiley-Blackwell; 2011:1963–1978.
- [23]: CAUSEY RC: Making sense of equine uterine infections: the many faces of physical clearance. *Vet J* 2006, 172:405–421.
- [24]: WITTENBRINK MM, HOELZLE K, HOELZLE LE: What's new in bacteriology of the mare's genital tract. *Pferdeheilkunde* 2008, 24:53–55.
- [25] : HINRICHS K, CUMMINGS MR, SERTICH PL, KENNEY RM: Clinical significance of aerobic bacterial flora of the uterus, vagina, vestibule, and clitoral fossa of clinically normal mares. *J Am Vet Med Assoc* 1988, 193:72–75.

- [26]: CASLICK EA: The vulva and vulvo-vaginal orifice and its relation to genital health of the thoroughbred mare. *Cornell Vet* 1937, 27:178–187.
- [27]: LEBLANC MM, MCKINNON AO: Breeding the problem mare. In *Equine reproduction*. Volume 2. 2nd edition. Edited by McKinnon AO, Squires EL, Vaala WE, Varner DD. Chichester, United Kingdom: Wiley-Blackwell; 2011:2620–2642.
- [28]: CAUSEY RC: Uterine therapy for mares with bacterial infections. In *Current therapy in equine reproduction*. Edited by Samper JC, Pycock JF, McKinnon AO. Missouri, USA: Saunders Elsevier; 2007:105–115.
- [29]: LINDMARK H, JACOBSSON K, FRYKBERG L, GUSS B: Fibronectin-binding protein of streptococcus equi subsp. Zooepidemicus. *Infect Immun* 1996, 64:3993–3999.
- [30]: WIBAWAN IW, PASARIBU FH, UTAMA IH, ABDULMAWJOOD A, LAMMLER C: The role of hyaluronic acid capsular material of streptococcus equi subsp. Zooepidemicus in mediating adherence to HeLa cells and in resisting phagocytosis. *Res Vet Sci* 1999, 67:129–133.
- [31]: TIMONEY JF, MUKHTAR MM: The protective M proteins of the equine group C streptococci. *Vet Microbiol* 1993, 37:389–395.
- [32]: JONSSON H, LINDMARK H, GUSS B: A protein G-related cell surface protein in streptococcus zooepidemicus. *Infect Immun* 1995, 63:2968–2975.
- [33]: OULYMATA GUEYE : utilisation des méthodes biométriques dans l'identification de quelques bacilles a gram négatif 2007.
- [34]: LAËTITIA MASSET :efficacité comparée de l'ocytocine et de la carbetocine dans le traitement des endométrites chroniques chez la jument.
- [35]: FLAUDROIS J. P. Bactério Gén/ croissance bactérienne Cours de Bactériologie Médicale DCEM1 UFR Médecine Lyon Sud- Laboratoire de Biométrie, Biologie Evolutive UMR 5558. (2004) : 1, 3, 10.
- [36]: UFR sciences et technologie IUP SIAL Biotechnologie et bio-industries 61 Avenue du Général De Gaulle 94000 Créteil Tuteur de stage : Mr Truan(caractérisation moléculaire des Escherichia coli O111 et diversités des souches isolées en France) .
- [37]: Centre Toulousain pour le Contrôle de qualité en Biologie clinique : Fiche technique _ Bactériologie 83 EN.FTBAC. 14-10-11.01 Emis le 24 juillet 2008 Email secretariat.ctcb@ctcb.com – site Internet : www.ctcb.com Siret : 428 789 853 000 28 – APE : 8559A.

- [38] : COLLIGNON A :Nutrition, Croissance bactérienne. Cours de bactériologie fichier pdf. (2002) :2, 3, 8.
- [39] : AVRIL. J. L, MONTEIL. H, DOBERNAT.H, DENIS. F : Bactériologie Clinique. Édition ELLIPSE: 171, 172, 175, 208 ,294 ,295.
- [40] : JACQUES-ANTOINE HENNEKINNE Le 8 juillet 2009 : nouvelles approches pour la caractérisation des toxi infections alimentaires a staphylocoques a coagulase positive.
- [41] : BOYE C.S : Travaux Pratiques de Microbiologie Agrégation de Biochimie Génie biologique. (1999). UCAD Dakar. : 1 à 13.
- [42] : Health and Safety Department. Good Microbiological Practice Containment University of Edinburgh. (August 2003): 1 – 8.
- [43]: EDLER L: Biometry - The Role of the Biostatistician. Introduction to Clinical Drug Research. Vienna School of Clinical Drug Research. 22 – 26, Janvier 2001: 15.
- [44]: GÔTZ, F., T. BANNERMAN, AND K.-H. SCHLEIDER: 2006. The genera *Staphylococcus* and *Micrococcus*. In *Prokaryotes* 3rd edition (Dworkin, M., Falkow, S., Rosenberg, E., Schleifer, K.-H., & Stackebrandt, E., Eds): 4 pp 4-75. Springer, New York, NY, USA.
- [45] : BANNERMAN T. L., AND S. J. PEACOCK: 2007. *Staphylococcus*, *Micrococcus*, and other catalase-positive cocci. In *Manual of clinical microbiology* 9th edition (MURRAY, P. R., BARON, E. J., JORGENSEN, J. H, LANDRY, M. L., & PFALLER, M. A., Eds): 1 pp 390-411. ASM Press, Washington, DC, USA.
- [46] :RICKETTS S.W.,YOUNG A .,MEDICI E.B.(1993) uterine and clitoral cultures ,in McKINNON A.O.,VOSS J.L.(eds),equine Reproduction,editons Lea & Febiger, philadelphie, 234-245.
- [47]: STURGESS S., SCOTT P.,DALEY P., GIDLEY BAIRD., FROST A.J.(1971) The aerobic bacteria flora of the reproduction tract of the mare vet .Rec.,vol.88,3,58-61.
- [48]: WOOLCOCK J . B.(1980) Equine bacterial endometritis.Diagnosis, interpretation, and treatment Vet.Clin.of North Am.:Large Anim.pract.,vol.2,2,241-251.
- [49].PITRE J.(1985) Les infections génitales de la jument. Utilisation du laboratoire pour le diagnostic étiologique Prat. Vet. Equine ,vol .17,3 ,107-133 .
- [50] :KENNY R.M.(1978) :Cyclic and pathologic changes of the mare endometrium as detected by biopsy,with a note on early embryonic death J.AM.Vet.Med.Assoc., vol.172,3,241-262.

- [51]: RICKETTS S.W.(1981) Bacteriological examinations of the mare's cervix: techniques and interpretation of the results *Vet.Rec.* Vol. 108,3,46-51.
- [51]: HINRICHS K., CUMMINGS M.R , SERTICH P.L., KENNEY R.M(1988) Clinical significance of aerobic bacterial flora of the uterus, vagina, vestibule, and clitoral fossa of clinically normal mares . *J.Am. vet .Med.assoc.* vol.193,1,72-75.
- [52]: BROOK D.(1993). Uterine cytology .in: MCKINNON A.O, VOSS J.L.(eds), *Equine Reproduction*, Editions Lea&Febiger, philadelphie, 246-254.
- [53]: Elsa CHASTAGNOL: etude du passage de la marbofloxacin e a travers la barriere uterine de la jument.
- [54] : PAULINE LOUGUET Subfertilit e d'origine uterine chez la jument : methodes actuelles de diagnostic et application a l'echographie .le 22 Janvier 2010.
- [55] : 17. EUZEBY J.P. Dictionnaire de bact eriologie v et erinaire. <http://bacdico.net>, consultation le 2 novembre 2005.
- [56] : TRAUB-DARGATZ JL, SALMAN MD, VOSS JL. Medical problems of adult horses, as ranked by equine practitioners. *J Am Vet Med Ass* 1991;198:1745-1747.
- [57]: Allen WR. Equine endometritis: John P. Hughes international workshop. *Equine Vet J* 1993;25:184-193.
- [58] : PAULINE LOUGUET : Subfertilit e d'origine uterine chez la jument : methodes actuelles de diagnostic et application a l'echographie : 22 Janvier 2010 .
- [59]: WINGFIELD DIGBY N.J.(1978) the technique and clinical application of endometrial cytology in mares *equine vet.J.*vol.10,3,167-170.
- [60]: CLEMENT F , GUERIN B , VIDAMENT M , PALMER E (1993) qualit e bact eriologique de la semence d' etalon. 19 e me journee d' tude du CEREOPA, 3 mars 1993.
- [61] : COUSINOU E (1989) les avortements infectieux. *Prat.vet.equine* 21(1),14-21 .
- [62] : Bulletin epidemiologique, sant e animale et alimentation no 54/Special MRE - Bilan 2011.
- [63] : SCOTT P. STURGESS S, DALEY P., GIDLEY BAIRD G ., FROST A.J.(1971) The aerobic bacteria flora of the reproductive tract of the mare. *Vet .Rec.*, vol.88,3,58-61.
- [64]: PATRICIA M. DOWLING, DVM, MS, CHRIS CLARK, MRCVS, MVSC., MANUEL CHIRINO-TREJO, DVM, PH.D. (la m edecine v et erinaire des grandes animaux, mai 2012 , Volume 2 num ero 5).
- [65] : BRUYAS, J.F. 2005. Endometrites post-saillie ou post-insemination : approches therapeutiques et preventives. *Prat. Vet. equine.* Vol. 37, 147, pp. 5-18.

- [66]: SWERCZEK, T.W. ET CAUDLE, A.B. 2007. Bacterial causes of subfertility and abortion in the mare. In : R.S. Youngquist et W.R. Threlfall. *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*. 2nd Edition. St Louis : Saunders Elsevier, pp. 168-175.
- [67]: WOLFSDORF, K. ET CAUDLE, A.B. 2007. Inflammation of the tubular reproductive tract of the mare. In : R.S. Youngquist et W.R. Threlfall. *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*. 2nd Edition. St Louis : Saunders Elsevier, pp. 158-167.
- [68]: MAIR, T., ET AL. 1998. *Equine Medicine, Surgery and Reproduction*. London : WB Saunders Company, 1998. 498 p.
- [69]: DAVIES MOREL, M.C.G. 2008. Infertility. *Equine Reproductive Physiology, Breeding and Stud Management*. Wallingford : CAB International, pp. 237-255.
- [70]: ASBURY, A.C. ET LYLE, S.K. 1993. Infectious causes of infertility. In : A.O. McKinnon et J.L. Voss. *Equine Reproduction*. Philadelphia : Lea & Febiger, pp. 381-391.
- [71]: RICKETTS, S. ET TROEDSSON, M.H.T. 2007. Fertility expectations and management for optimal fertility. In : J.C. Samper; J.F. Pycock et A.O. McKinnon. *Current Therapy in Equine Reproduction*. St Louis : Saunders Elsevier, pp. 53-69.
- [72]: WATSON, E.D. 2000. Post-breeding endometritis in the mare. *Animal Reproduction Science*. Vol. 60- 61, pp. 221-232.
- [73]: BIOUTILS - Université de Genève (bioutils.unige.ch/experiences/exp_gram.php).