



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

**Suivi gynécologique chez la jument
Etude Bibliographique**

Présenté par

BOUGHEDOU NADIA RANIA

MOKDAD SOUMIA

Soutenu le 25/10/2020

Devant le jury :

Président(e) : LAFRI. M Pr ISV Blida 1

Examineur : BESBACI. M MCB ISV Blida 1

Promoteur : RAHAL KARIM Pr ISV Blida 1

Année : 2019/2020

Remerciements

A l'issue de cycle de notre formation nous tenons à remercier dieu de nous avoir donné la force et le courage de mener à bien ce modeste projet.

J'exprime mes profonds remerciements à mon promoteurs, monsieur le professeur Rahal Karim pour l'aide compétente qu'elle m'a apportée, pour sa patience et son encouragement.

Je tiens a remercié les membres de jury : Dr LAFRI M et Dr BESBACI M qui m'a fait l'honneur d'examiner ce travail

Dédicaces 1 :

Je dédie cet ouvrage

A ma chère mère, ma raison d'être, ma raison de vivre, la lanterne qui éclaire mon chemin.

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, à toi mon père.

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts ; mes chères sœurs, AMINA, HOUDA, F.ZOHRA et ASMA pour l'amour qu'elles me réservent

Je leurs souhaite une vie pleine du bonheur et du succès.

A mon frère, MOHAMED et mes beaux frères, ADEL, AMINE, MOHAMED ET RAFIK.

A mes nièces, LYNA, YASSMINE, MARIA, NARDJISS, SOPHIA et RYME et mes neveux MOHAMED, YUCEF et MALEK.

Aucun mot, ni aucun signe ne pourront d'écrire votre implication dans mon épanouissement.

A tous mes amis KOKI, WAFFA, NADIA, KAMI, Dr SID ALI, Dr HAMMID, HADJER et SAMMIHA et NADA.

Au nom de l'amitié qui nous réunit, et au nom de nos souvenirs inoubliables

A tous ceux qui me sont chers.

MOKDAD SOUMIA

Dédicace 02 :

Je dédie ce modeste travail à :

A mes parents aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour dont ils ne cessent de me combler. Que Dieu leur procure bonne santé et longue vie.

A ma mère, pour son soutien, sa porte toujours ouverte et tout ce qu'elle fait chaque jour pour sa famille. Qu'elle reçoive tout mon amour et toute mon admiration.

A mon père, mon support dans ma vie, qui m'apprit ma supportée.

A ma tante Wahida qui m'a toujours encouragée, que Dieu la protège.

A mon frère Ridha et mes sœurs Nabila, Nawal, Souhila et Safo qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotion. Ils m'ont chaleureusement supporté et encouragé, je leurs souhaite une longue et belle vie pleine de joie et de bonheur.

A mes nièces Fadia, Melak, Neima, Mélissa et Nada, et mes neveux Feth Allah, nouh, Yacine je leurs souhaite plus de succès dans leur vie.

A mes meilleurs et chers amis Ikram, Soumia, qui ont toujours avec moi, son amitié est inestimable, je leurs souhaite une vie pleine de bonheur et de succès.

A tous les gens qui m'aiment.

BOUGHEDOU NADIA RANIA

Résumé

Cette étude bibliographique montre que la gestion de la reproduction de la jument demande une certaine rigueur afin de remplir l'objectif d'obtenir un poulain par an et le plus tôt dans l'année.

Il est alors essentiel de bien connaître l'anatomie de l'appareil reproducteur, sa physiologie avec les différentes phases du cycle sexuel et maîtriser les facteurs influençant la fertilité. Le recours à la synchronisation des chaleurs avec des protocoles hormonaux rigoureux n'est pas indispensable si le vétérinaire dispose d'un échographe. Cet appareil qui est devenu un outil d'imagerie indispensable permet au vétérinaire praticien de réaliser un suivi gynécologique rigoureux et performant de la vie reproductrice de la jument. L'échographie permet de connaître le moment optimal de l'ovulation pour inséminer la jument, puis de diagnostiquer la gestation et d'en suivre son bon déroulement. Enfin le vétérinaire doit être capable de détecter et diagnostiquer les affections ovariennes ou endométriales pouvant altérer les performances de reproduction et adapter les traitements.

Mot-clé : Cheval, jument, échographie, gynécologie vétérinaire, gestation, reproduction.

هذه
مهر
بيولوجرافية تبين
بنية الجهاز
الجنسية
الهرمونية
عنها
الطبيب البيطري
دقيقة
هذا الجهاز
الطبيب البيطري
أخيرا .
لتحقيق هدف
الخيول
وظيفته الفيزيولوجية
ليس
الصوتية. هذا الجهاز
للتلقيح
سيرها
المبيضين
تشخيص

الرئيسية :

Abstract

This bibliographic study shows that the management of the reproduction of the mare requires a certain rigour in order to fulfill the objective of obtaining a colt per year and the earliest in the year. It is therefore essential to know the anatomy of the reproductive system, its physiology with the different phases of the sexual cycle and to control the factors influencing fertility. The use of heat synchronization with rigorous hormonal protocols is not necessary if the veterinarian has an ultrasound scanner. This device, which has become an indispensable imaging tool, allows the veterinary practitioner to carry out a rigorous and efficient gynecological follow-up of the breeding life of the mare. The ultrasound allows to know the optimal moment of ovulation to inseminate the mare, then to diagnose the gestation and to follow its proper course. Finally, the veterinarian must be able to detect and diagnose ovarian or endometrial diseases that can alter reproductive performance and adapt treatments.

Keywords: Horse, mare, ultrasound, veterinary gynecology, pregnancy, reproduction.

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

| | |
|--|----|
| Introduction | 1 |
| Chapitre I : Rappel anatomique et physiologique de la reproduction chez la jument | 2 |
| I.1. Rappel anatomique de l'appareil reproducteur de la jument | 2 |
| I.1. A. La portion glandulaire | 2 |
| I.1. B. La portion tubaire | 3 |
| a. oviducte ou les tramps | 3 |
| b. utérus | 3 |
| c. vagin | 3 |
| I.1. C. La portion uro-génitale | 4 |
| a. le sinus uro-génital | 4 |
| b. la vulve | 4 |
| I. 2. Rappel sur la physiologie de la reproduction chez la jument | 6 |
| I. 2.A. saisonnalité | 6 |
| I.2. B. la puberté chez la jument | 7 |
| I .2.C. cycle sexuel de la jument | 7 |
| I. 2. C.1.La phase d'oestrus | 7 |
| I .2.C. 2.La phase de dioestrus | 8 |
| I .2. D. la régulation hormonale | 9 |
| Chapitre II : Synchronisation des chaleurs et techniques de reproductions | 11 |
| II. 1.La photostimulation et mise sous lumière artificiel chez la jument | 11 |
| II. 2. Synchronisation des chaleurs | 11 |
| II. 2. A. Induction de l'oestrus | 12 |
| II. 2. A. a. Utilisation de prostaglandine | 12 |
| II. 2. A. b. Utilisation de progestagène | 12 |
| II. 2. A. c. Traitement mixte progestagène prostaglandine | 12 |
| II. 2. B. Induction de l'ovulation | 13 |
| II. 2. B. a. L'hCG | 13 |
| II. 2. B. b. Alternative à hCG | 13 |
| - Lh porcine | 13 |

| | |
|--|----|
| - Extrait hypophysaire (CEG) | 14 |
| II. 2. B. c. Les analogues de la GNRH | 14 |
| II. 3. Les déférentes techniques de reproduction | 14 |
| II. 3. A. La monte en liberté | 14 |
| II. 3. B. La monte en main | 14 |
| II. 3. C. L'insémination artificielle équine | 15 |
| Chapitre III: Le suivi gynécologique chez la jument | 19 |
| III.1. Estimation du stade du cycle œstral par palpation rectal | 19 |
| III. 2. Suivi échographique | 19 |
| III. 2.A. Technique de l'examen échographique chez la jument | 19 |
| III. 2.B. examen des ovaires et suivi de l'ovulation par échographie | 20 |
| - suivi de l'ovulation | 20 |
| III. 2.C. Suivi des modifications des voies génitales par échographie | 22 |
| III. 3. Diagnostic de gestation chez la jument | 22 |
| III. 3. A. Diagnostic par exploration rectale | 22 |
| III. 3. B. Diagnostic échographique | 23 |
| a. Neuvième- treizième jour de gestation | 23 |
| b. Quatorzième- vingtième jour de gestation | 23 |
| c. Plus de vingtième jour de gestation | 24 |
| Chapitre IV : Les principales pathologies dépistaient chez la jument et leurs traitements | 26 |
| IV.1. Métrite chez la jument | 26 |
| IV.2. Métrite contagieuse équine | 26 |
| IV.3. Mortalité embryonnaire précoce | 27 |
| IV.4. L'endométrite | 28 |
| IV.5. Les pathologies ovariennes chez la jument | 30 |
| IV .5.A. Tumeurs de la granulosa..... | 30 |
| IV. 5.B. Hématomes ovariens..... | 31 |
| IV. 5.C. Kystes ovariens et péri ovariens..... | 32 |
| IV. 5.D. Abscès ovarien chez la jument | 33 |
| IV.5.E. Follicules lutéinisés..... | 33 |
| IV. 5.F. Follicules hémorragiques anovulatoires..... | 35 |
| IV .5. G. Mortalité embryonnaire | 35 |
| IV.5. H. corps jaune persistant | 35 |

| | |
|---|-----------|
| IV.5. 6. Anoestrus non saisonnier chez la jument | 36 |
| Conclusion | 37 |

Liste des tableaux

Tableau 1 : le choix de la technique d'IAF 17

Tableau2 : Modification de l'appareil génital de la jument perceptible à la palpation rectale...19

Liste des figures

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Schéma de l'anatomie du tractus génital de la jument | 2 |
| Figure 2 : coupe transversale d'un ovaire de jument | 3 |
| Figure 3 : conformation intérieure de l'appareil génital de la jument | 5 |
| Figure 4 : phase du cycle œstral chez la jument | 8 |
| Figure 5 : Schéma simplifié de la régulation hormonale du cycle œstral de la jument | 10 |
| Figure 6 : Représentation schématique de la régulation hormonale de la fonction ovarienne... | 10 |
| Figure 7 : Salle de récolte avec mannequin sur tapis en caoutchouc anti dérapant au Haras EL Mansour à Mostaganem | 16 |
| Figure 8 : Vagin artificiel type Missouri au Haras EL Mansour à Mostaganem | 16 |
| Figure 9 : Images échographiques du suivi ovarien chez une jument cyclée | 21 |
| Figure 10 : Images échographiques d'un corps jaune hémorragique (A), d'un corps jaune plein (B) et d'un corps jaune cavitaire (C) | 21 |
| Figure 11 : Image échographique et schéma d'une coupe transversale d'utérus oedématié d'une Jument en œstrus | 22 |
| Figure 12 : Schéma de l'évolution de la vésicule embryonnaire et des images échographiques correspondantes, selon les travaux de Ginther et d'après Bergfelt et Adams | 25 |
| Figure 13 : photo d'un écoulement vulvaire chez la jument | 27 |
| Figure 14 : Une hauteur de liquide de plus de 2 cm (flèche) est considérée comme pathologique en œstrus, mais une endométrite peut être présente bien avant | 30 |
| Figure 15 : macroscopie post mortem d'une tumeur GCT | 31 |
| Figure 16 : Image échographique d'une tumeur des cellules de la granulosa | 31 |
| Figure 17 : macroscopie d'un hématome ovarien | 32 |
| Figure 18 : macroscopie d'un kyste ovarien ou hydatide de Morgagni | 33 |
| Figure 19 : Images échographiques de deux follicules anovulatoires lutéinisés | 34 |
| Figure 20 : Image échographique d'un follicule anovulatoire hémorragique de 60 mm de diamètre | 35 |

Liste des abbreviations

GNRH: gonadotrophine-Releasing Hormone

FSH: Follicular-Stimulating Hormone

LH: Luteinising Hormone

FRP: Follicular Regulatory Protein

PGF2 α : Prostaglandines F2 α

PCR: polymerase chain reaction

HCG: human Chorionic Gonadotropin

CEG : Crude Equine pituitary Gonadotropin

IA : insémination artificiel

IAF : insémination artificiel en semance fraiche

IAR : insémination artificiel en semance réfrigérée

IAC : insémination artificiel en semance congelées

Introduction

La reproduction équine est une discipline en plein essor où les progrès sont nombreux pour améliorer le suivi vétérinaire et les chances de réussite mais les applications pratiques restent encore limitées, les nouvelles technologies devraient être permissive dans les années à venir afin d'améliorer la précision du suivi des juments reproductrices.

L'objectif de la majorité des éleveurs de chevaux est d'obtenir un poulain par an, ce qui est déjà un objectif ambitieux de par la durée de gestation de 11 mois. Le second objectif est d'obtenir un poulain le plus tôt dans l'année, notamment pour les chevaux de course qui concourent en fonction de leur âge et donc présentent un avantage certain à être plus précoce. La reproduction chez la jument est saisonnière et s'étend en général de février à octobre. Ainsi, de nombreux traitements ont été élaborés afin d'avancer cette saison. Les principales préoccupations sont alors d'avoir une jument en œstrus le plus tôt possible, de la préparer au mieux avant la mise à la reproduction afin d'arriver le jour J avec une jument présentant les meilleures chances d'être fécondée. Mais aussi de maintenir la jument dans un état de santé optimal afin de limiter les risques de perte embryonnaire précoce et d'avortement une fois gestante. Pour cela il est important de connaître les facteurs environnementaux sur lesquels il est simple d'agir, de mener au mieux les actions de médecine préventive et de proposer des suivis gynécologiques complets avant, pendant et après la gestation.

Nous allons effectuer une étude bibliographique sur ce thème, en partant de rappels anatomiques et physiologiques puis en présentant le suivi de reproduction chez la jument par échographie, pour évaluer le stade du cycle sexuel, l'activité folliculaire, l'ovulation, le diagnostic précoce de gestation, ainsi que le dépistage des pathologies de l'appareil génital rencontré au cours de la vie reproductrice de la jument.

Chapitre I : Rappel anatomique et physiologique de l'appareil reproducteur de la jument

1. Anatomie de l'appareil reproducteur de la jument

L'appareil génital de la jument à plusieurs rôles : il produit les gamètes, il constitue le lieu de fécondation, il assure la nutrition de l'embryon pendant la gestation. Il comprend : la portion glandulaire, représentée par les ovaires qui ont un fonctionnement cyclique. La portion tubulaire, qui forme les voies génitales, et à qui on reconnaît trois étages : les trompes utérines où a lieu la fécondation, l'utérus où se déroule la gestation avec développement des annexes fœtales, le vagin qui participe à la copulation. La portion uro-génitale, formée de vestibule du vagin, canal profond, et de la vulve, orifice externe de l'appareil génital femelle.

L'appareil génital chez la jument se situe pour moitié dans la cavité abdominale et pour moitié dans la cavité pelvienne. (BLANCHARD T.L et al 2005).

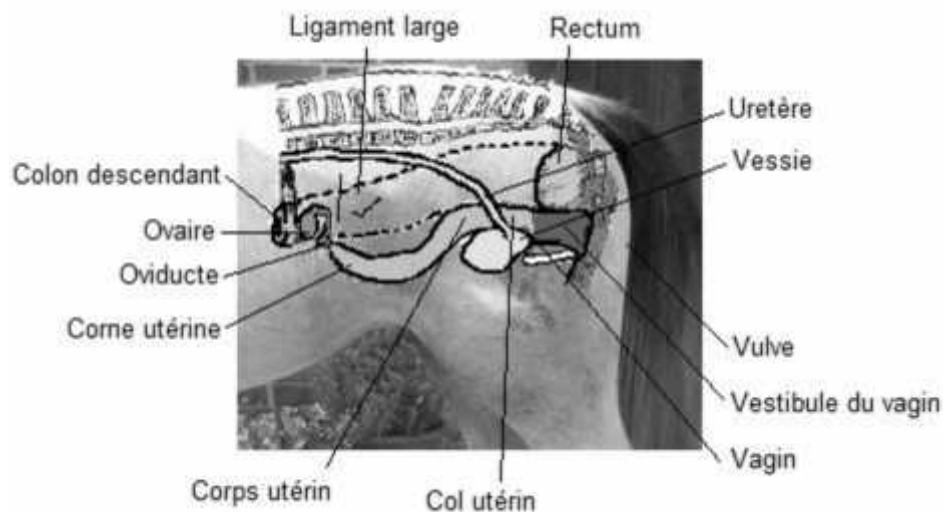


Figure1 : Schéma de l'anatomie du tractus génital de la jument (BLANCHARD T.L et al 2005).

A. La portion glandulaire : les ovaires

Les ovaires sont des organes ovales chez la pouliche qui deviennent réniformes après la puberté, sa taille est d'environ 6 à 7 cm de long, 3 à 4 cm de large et 3 à 4 cm d'épaisseur. Contrairement à d'autres espèces, l'ovaire de la jument est entouré d'une épaisse albuginée et possède une fosse ovulatoire caractérisée par une dépression au niveau de la surface médiale, où a lieu l'ovulation. Cette zone comprend l'épithélium germinale. Les ovaires se situent en regard de la cinquième vertèbre lombaire (Budras et al 2009)

Une coupe de l'ovaire permet de révéler une zone parenchymateuse englobant l'épithélium germinale et entourant en profondeur la fosse ovulatoire, contenant les follicules, et des zones

vasculaires situées aux pôles et aux zones d'attaches du mésovarium. Cette conformation est différente de l'organisation en cortex parenchymateux et médulla vasculaire retrouvée chez la plupart des mammifères domestiques (Budras et al., 2009)

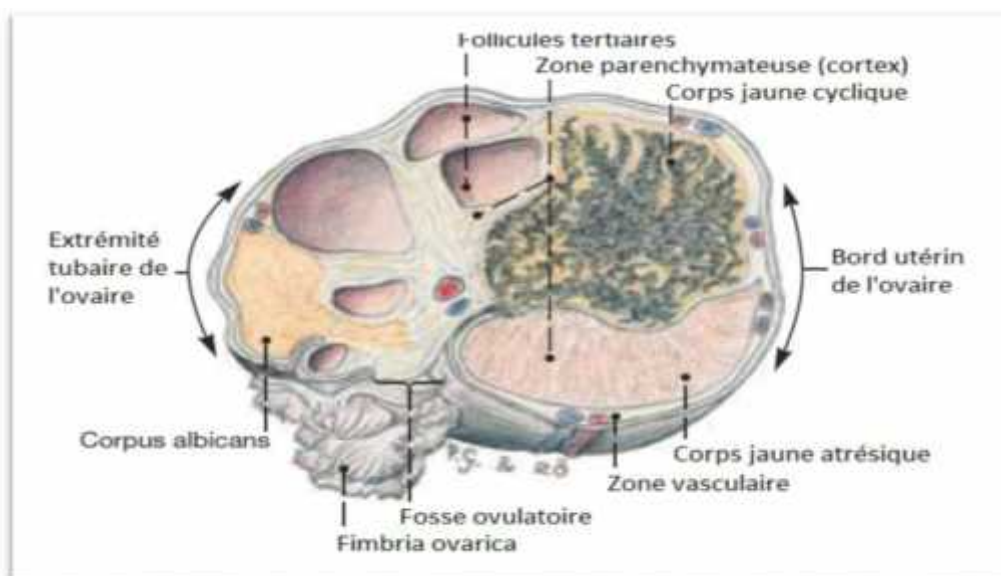


Figure2 : coupe transversale d'un ovaire de jument (Budras et al ; 2009)

B. La portion tubaire :

a) Les oviductes ou les trompes : ce sont des canaux tortueux situés en bordure de ligament large, de 20 à 30 cm de long. Ils se composent de trois parties (le pavillon ou bien l'infundibulum, l'ampoule et l'isthme). (Bob Wright 2010)

b) L'utérus : utérus de la jument est du type bicornis avec une forme de Y. est un organe constitué proprement dit de l'utérus qui s'ouvre sur le col utérin vers l'extérieur, et possède du côté postérieur les deux cornes utérines terminées par les oviductes. (Bob Wright 2010)

La muqueuse de l'utérus, ou l'endomètre est jaune rosé, recouvert par un mucus filant, translucide, plus ou moins épais selon l'âge et le cycle sexuel ; la muqueuse des cornes est plissée en tous sens, celle du corps est plissée longitudinalement avec le fond de la cavité lisse. (BARONE R 1990)

La muqueuse du col est épaisse, blanchâtre avec de nombreux plis longitudinaux. L'utérus est l'endroit où l'embryon se développe et se nourrit. Il produit en outre des hormones et sert de réceptacle à la semence lors de la monte naturelle. (BARONE R 1990)

C) Le vagin : partie de la filière pelvigénitale (trajet parcouru par le fœtus) située dans la ceinture pelvienne et s'étendant du col utérin à la vulve. (Bob Wright 2010)

C. La portion uro-génitale :

a) Le sinus urogénital : le sinus urogénital représente la partie commune aux voies génitales et urinaires. Il comprend le vestibule du vagin et la vulve (BARONE R 1990).

b) La vulve : ensemble des parties extérieures de l'appareil génito-urinaire (fait partie de la filière pelvigénitale et comprend le méat urinaire) (Bob Wright, 2010).

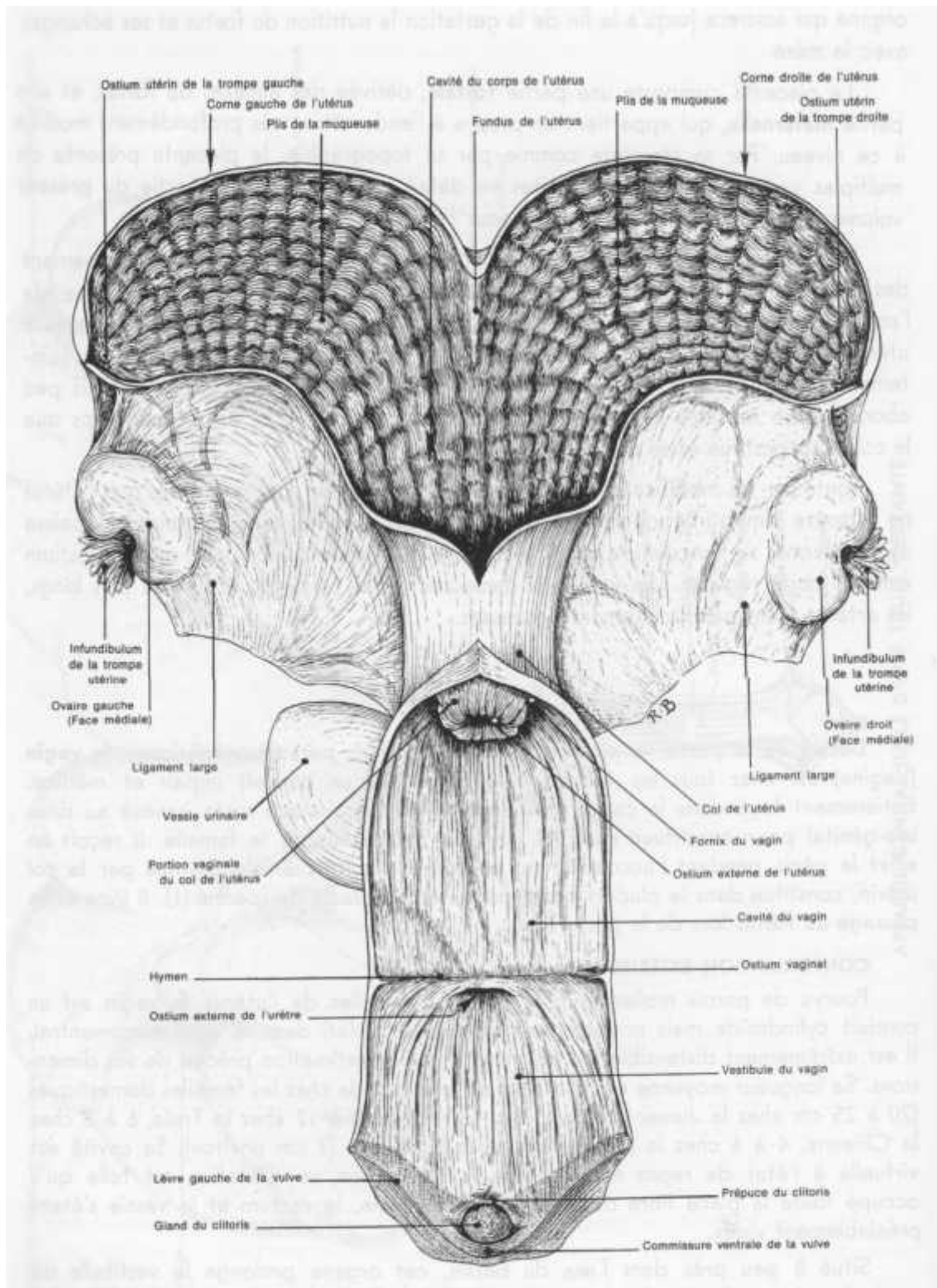


Figure3 : conformation intérieure de l'appareil génital de la jument (vue dorsale, après Ouverture et étalement) BARONE R. (1990).

2. Physiologie de la reproduction chez la jument :

A. Saisonnalité :

L'activité de reproduction chez la jument est saisonnière. C'est une espèce poly oestrienne, sa fonction de reproduction suit un rythme circannuel qui est la conséquence d'un rythme endogène. Bien que la transition entre les saisons soit un processus progressif, l'activité de la fonction de reproduction peut être divisée en différentes phases, caractérisées par des degrés différents d'activité ovarienne (Blanchard et al. 2005).

Le cycle sexuel annuel chez la jument selon le changement de la durée du jour est divisé en quatre périodes :

a) la phase d'activité maximale de la fonction de reproduction, correspondant à la saison de monte et à la période ovulatoire, se situe au moment où les jours sont les plus longs autour du solstice d'été (21 juin).

B) la phase de transition qui suit est une période d'anovulation, elle coïncide avec le moment de l'équinoxe d'automne (21 septembre) lorsque les jours et les nuits ont l'ont même longueur. Au cours de cette phase, les juments peuvent présenter des comportements d'œstrus un peu erratique car non associée à des ovulations.

c) la phase d'anœstrus où le repos sexuel est centré autour et après la période où les jours sont les plus courts de l'année, autour du solstice d'hiver (21 décembre).

d) la phase qui suit elle l'anoestrus est une autre phase de transition ou période d'anovulation qui se déroule au moment de l'équinoxe de printemps (21 mars), cette période est caractérisée par une longue période de chaleur assez erratique qui au final se terminera par la première ovulation de la saison de reproduction (Blanchard, T-L et al 2005). Cette dernière phase est plus longue en Afrique du Nord où la luminosité est plus importante qu'en Europe, elle s'étale de février à juin (Rahal 2020).

Dans la zone tempérée de l'hémisphère nord, la période d'activité ovarienne s'étend d'avril à octobre, période pendant laquelle la jument présente des cycles à intervalles réguliers (GINTHER O.J 1992). Dans ces régions la saison de monte s'étend de février à juillet.

En Algérie, la saison administrative de reproduction pour l'espèce équine est réglementée par arrêté ministériel (cf. appendice A). Elle débute le 15 février et se termine le 15 juin de chaque année.

B. La puberté :

La puberté chez l'espèce équine apparaît à l'âge de 12 à 18 mois. Elle est plus ou moins précoce selon le développement corporel et les facteurs génétiques. Mais la mise à la reproduction ne s'effectue que vers l'âge de 2 à 3 ans. (Blanchard T-L et al 1998)

C. Cycle sexuel :

La durée moyenne du cycle œstral chez la jument est de 21 à 22 jours avec des extrêmes allant approximativement de 18 à 24 jours (Blanchard et al 2005), chaque cycle comporte :

1. une phase d'œstrus : (les chaleurs) c'est-à-dire l'acceptation de l'étalon, d'une durée variable de 2 à 15 jours. Cette variabilité dépend de la période (début ou fin de saison), de l'état physiologique ou pathologique de la jument (Rahal. K., 2017).

Cette phase correspond à la phase de croissance folliculaire :

Chez la jument la croissance folliculaire se fait par vagues. Une vague est caractérisée par la croissance simultanée, sur les deux ovaires, d'un groupe de follicules (7 à 11). Au bout de 6 à 7 jours, un follicule dominant (plus de 20-25 mm de diamètre) émerge et continue sa croissance jusqu'au stade follicule pré ovulatoire, aux dépens des autres (follicules atrophique) qui dégénèrent. Les doubles, voir triples ovulations, peuvent se produire (dans près de 30 % des cas) mais alors des mécanismes naturels réduisent, le plus souvent spontanément, le nombre d'embryons. Au cours d'un cycle, la vague folliculaire principale est celle qui aboutit à l'ovulation pendant les chaleurs. (Leborgne M-Ch. et al 2013)

Chez certaines juments, une vague folliculaire secondaire peut s'intercaler entre deux vagues principales. Cette seconde vague peut aboutir à une ovulation au cours du dioestrus, qui passe donc inaperçue puisque la sécrétion de progestérone par le corps jaune du cycle précédent induit le comportement de refus du mâle.

Si une vague folliculaire secondaire n'a pas d'incidence sur le déroulement de la vague principale suivante, elle peut être à l'origine de la formation d'un corps jaune persistant.

Chez la jument l'ovulation survient en moyenne 36 heures avant la fin des chaleurs : 79 % des ovulations ont lieu au cours des deux derniers jours des chaleurs, 10 % ont lieu avant et 11 % le premier jour de refus. Quelle que soit la méthode d'examen de l'ovaire utilisée pour suivre la croissance folliculaire (palpation rectale ou échographie), il est impossible de prévoir avec précision (à 48 heures près) le moment de l'ovulation. (Leborgne M-Ch. et al 2013)

Le follicule prêt à ovuler mesure en moyenne 45 mm. Dans le cas de double ovulation bilatérale, le diamètre des deux follicules est identique (40 mm en moyenne) mais inférieur à celui d'un follicule conduisant à une ovulation simple. Lors de double ovulation unilatérale, le

diamètre du premier follicule à ovuler est en moyenne de 39 mm et celui du second d'environ 34 mm. 85 % des follicules changent de forme dans les heures précédant l'ovulation. Le contour folliculaire devient irrégulier et passe de sphérique à conique ou en forme de poire. Ce changement de forme pourrait être dû à une légère diminution de pression à l'intérieur de l'antrum. Les autres follicules restent bien sphériques [Pierson, 1993]. 90% des follicules se ramollissent dans les 12 à 72 heures précédant l'ovulation. Le passage d'une consistance turgide à molle est perceptible à la palpation transrectale.

2. une phase de diœstrus :

C'est -à -dire le refus de l'étalon. Cette phase dure normalement 15 jours, mais peut durer de 12 à 18 jours. Elle correspond approximativement à la phase lutéale (Bob Wright, 2010).

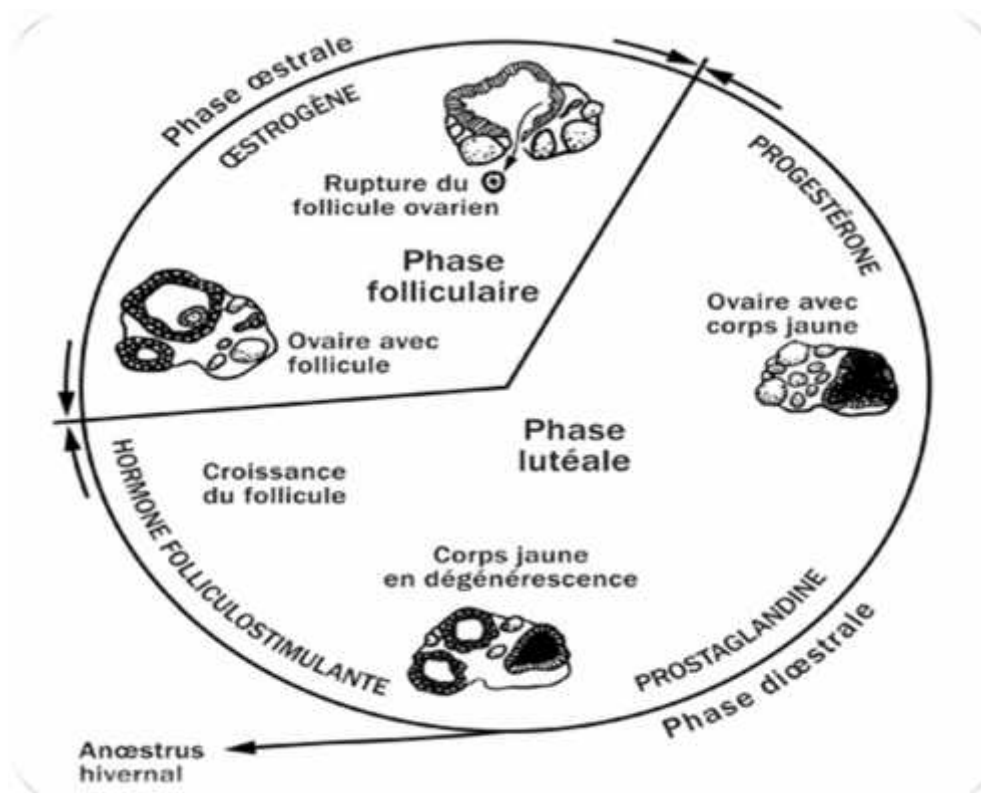


Figure 4 : phase du cycle œstral chez la jument (Bob Wright 2010).

L'œstrus réapparaît 5 à 12 jours après la mise bas (chaleur postpartum ou chaleur de lait), mais souvent le 1^{er} et le 2^{eme} œstrus sont peu visibles.

L'intervalle poullinage-1^{er} ovulation est en moyenne de $10,2 \pm 2,4$ jours. L'involution utérine est très rapide. (Cristain M., 2009)

D. Régulation hormonale :

Le déroulement régulier des cycles œstraux est dépendant du bon équilibre entre les hormones produites par la glande pinéale (épiphyse), l'hypothalamus, l'hypophyse, les ovaires et l'endomètre. La cyclicité est maintenue par les effets rétroactifs positifs et négatifs de ces hormones sur les différents niveaux de l'axe hypothalamo-hypophysaire (HH) (Blanchard et al 2005). À l'approche de la saison de reproduction, la variation de la photopériode (durée de la lumière du jour) stimule, via la mélatonine, l'hypothalamus. Les cellules neurosécrétrices de l'hypothalamus produisent alors une gonadolibérine, la GnRH (Gonadotropin-Releasing Hormone). La libération pulsatile de GnRH dans le système hypophysaire commande la synthèse et la sécrétion des gonadotrophines hypophysaires, LH (Luteinising Hormone) et FSH (Follicle-Stimulating Hormone), qui stimulent les ovaires. Ces hormones passent dans la circulation sanguine (Blanchard et al 2005).

Au niveau des ovaires, en se fixant sur des récepteurs présents sur la paroi des follicules, la FSH est responsable de la croissance et de la maturation de ces follicules et de la production d'œstrogènes. Au cours de sa maturation, le follicule acquiert des récepteurs à la LH sur les cellules de la granulosa. Seuls les follicules qui présentent ces récepteurs sont capables d'ovuler en réponse au pic de LH. La LH est responsable de l'ovulation et de la formation du corps jaune. (Blanchard et al 2005)

Lorsque la progestéronémie est basse, les follicules en cours de maturation sécrètent des œstrogènes qui stimulent l'augmentation de la fréquence de libération des pics de GnRH, ce qui assure un rétrocontrôle positif sur la libération de LH.

L'inhibine et les œstrogènes assurent un rétrocontrôle négatif sur la libération de FSH (Blanchard et al 2005). Le corps jaune produit de la progestérone qui assure un rétrocontrôle négatif sur la libération de LH en provoquant une diminution de la fréquence des pics de LH.

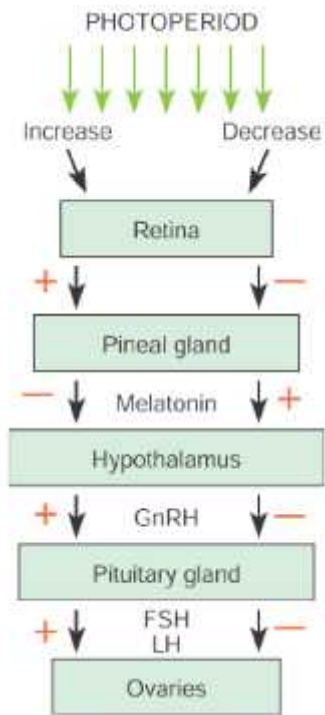


Figure 5 : Schéma simplifié de la régulation Hormonale du cycle œstral de la jument (Blanchard et al 2005)

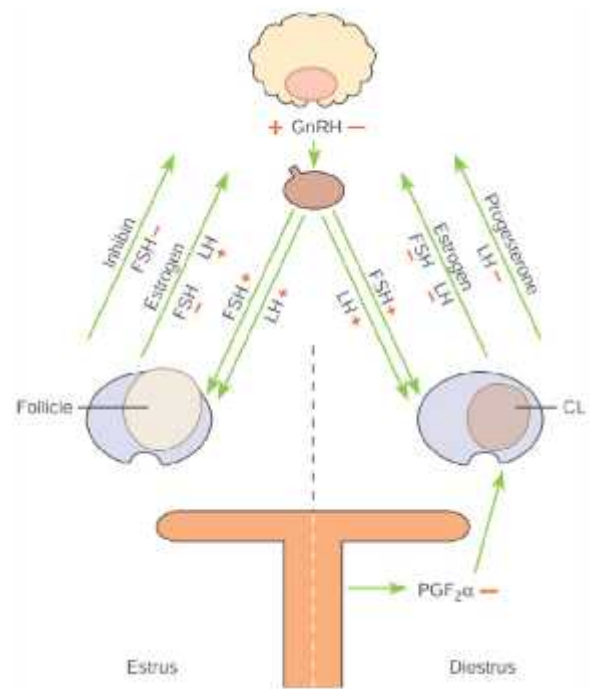


Figure 6: Représentation schématique de la régulation hormonale de la fonction ovarienne (Blanchard et al 2005)

Chapitre II : Synchronisation des chaleurs et techniques de reproduction

1. La photostimulation mise sous lumière artificielle chez la jument :

La photostimulation consiste à appliquer à la jument une photopériode artificielle d'été (jours de longue durée) en hiver, de manière à avancer sa période de reproduction. C'est actuellement le seul traitement efficace pour avancer la période de cyclicité chez la jument. Le traitement lumineux consistera à allonger artificiellement la durée du jour en hiver pour mimer l'éclairage du printemps et avancer la date des premières chaleurs, le traitement doit commencer en décembre, rien ne sert de commencer avant. En effet, la jument doit subir une certaine période de jours courts (automne) pour être réceptive à une photostimulation. S'il est débuté après, il perd de son efficacité, la cyclicité est reprise de la même manière pour une durée d'éclairage de 35 j que pour une durée d'éclairage allongée jusqu'aux beaux jours. (Pauline DOLIGEZ - D. GUILLAUME., 2017)

Le traitement commence vers le 20 décembre (jour le plus court de l'année), et peut être interrompu 35 jours après, soit début février, sans perdre de son efficacité. La première ovulation est attendue 70 jours après le début du traitement. La durée d'éclairage journalier optimum est de 14h30 de lumière par jour. Généralement une intensité lumineuse de 100 Lux est utilisée (lampes à incandescence de 200 W ou deux tubes néon par box).

La photostimulation artificielle des juments maigres est inefficace. Un état d'engraissement suffisant doit être maintenu ou obtenu avant l'automne (note d'état 2 à 3 sur 5) pour pouvoir rendre la photostimulation efficace. De même la photostimulation des juments impubères est inefficace. (Pauline DOLIGEZ - D. GUILLAUME., 2017)

Voici l'annonce que nous avons rédigé sur Facebook (Station de monte Université de Blida), qui a connu un succès retentissant !

« Vous souhaitez préparer votre jument à la reproduction au plus tôt pour 2020 ?

Pour que votre soit prête et accélérer son retour en chaleurs, il suffit d'allumer son box à partir du 10 décembre. Utiliser une lampe de 100 Watts de 17 h à 22 h ».

2. Synchronisation des chaleurs :

Le principe consiste à induire, chez toutes les femelles traitées et au même moment l'atresie de tous les follicules dépendants des gonadotrophines afin d'induire le recrutement d'une nouvelle vague folliculaire et la synchronisation de l'ovulation suivante.

Le principe de cette maîtrise est:

-inhiber les chaleurs pendant le traitement

-à la fin de traitement, la jument présentait un œstrus puis une ovulation, si possible au jour souhaité. (Christian M., 2009)

A. Induction de l'œstrus :

a. Utilisation de Prostaglandines :

L'injection de prostaglandines entraîne la lyse du corps jaune actif (et l'avortement encas de gestation). Il faut la pratiquer plus de 5 jours après l'ovulation. L'œstrus commence 2 à 3 jours et l'ovulation 7 à 12 jours après l'injection. Si on l'utilise dans un troupeau de juments, 2 injections sont faites à 14 jours d'intervalle.

L'injection de prostaglandines est à éviter en cas de troubles gastro-intestinaux et de troubles respiratoires de type bronchite obstructive. (Christian M., 2009)

b. Utilisation du Progestagènes :

Le principe est d'utiliser des Progestagènes en exploitant le rétrocontrôle négatif qu'ils exercent sur l'axe hypothalamo-hypophysaire permet d'inhiber toute possibilité d'ovulation. La durée du traitement doit être telle qu'à son arrêt la jument ne soit plus sous imprégnation progestative ni exogène (du fait du traitement), ni endogène (du fait du corps jaune cyclique du cycle précédent). L'ovulation pourra se produire au cours des deux premiers jours du traitement. Le corps jaune restera en place pendant la durée de la phase lutéale physiologique, soit environ quatorze jours. C'est ainsi qu'après avoir administré de la progestérone pendant quinze à dix-huit jours, l'œstrus apparaît trois à cinq jours plus tard en moyenne (Cécile P., 2006).

La progestérone ne pouvant être utilisée par voie orale, elle doit être soit injectée par la voie intramusculaire, soit administrée par voie intra vaginale, du fait du métabolisme rapide de l'hormone chez la jument. (Bruyas et al 1998)

c. Traitement mixte Progestagènes-prostaglandines :

Il consiste à placer la jument sous imprégnation progestéronique pendant une durée relativement courte afin d'inhiber l'ovulation. Ainsi, à l'arrêt du traitement, la femelle ne présente soit plus ou pas de corps jaune sécrétant, soit ce dernier est suffisamment ancien pour être sensible à l'action lutéolytique de la prostaglandine injectée le dernier jour d'administration du progestatif. En réalité, lorsque l'apport progestatif débute après que la décharge pré ovulatoire de LH se soit produite, une ovulation naturelle surviendra malgré le traitement. Ainsi, les juments mises sous progestatif en fin de période œstrale peuvent présenter une ovulation théoriquement dans les deux jours qui suivent le début du traitement.

Ce phénomène explique que la durée minimale d'administration du progestatif doit être de 7 jours pour que le corps jaune éventuel soit âgé de plus de cinq jours et donc sensible à la prostaglandine. (Cécile P., 2006)

Plusieurs schémas ont été proposés. Exemples :

- Progestagènes pendant 12-18 jours et Prostaglandine PGF₂α à la fin. L'ovulation se produit 8 à 10 jours après.
- Progestagènes pendant 9 jours, Prostaglandine le 7^{ème} jour, HCH le 14^{ème} jour. L'ovulation se produit le 16^{ème} jour. (Christian M., 2009)

B. Induction de l'ovulation :

L'induction de l'ovulation doit se faire au moment optimal, à savoir lorsque le follicule dominant est assez mature pour être réceptif et capable d'ovuler (ainsi 24 à 48 heures après l'induction l'ovulation sera effective). Si l'administration d'agent inducteur est faite trop tôt dans le cycle, le follicule n'ovulera pas au moment attendu. Il devra en effet d'abord finir sa maturation. À l'inverse, s'il est administré relativement tard, le follicule pourra ovuler naturellement dans les 24 heures (McKinnon AO, 2011). De manière générale, il faut attendre d'être sûr que la jument soit cyclée (donc que la première ovulation de la saison ait été constatée), s'assurer de la bonne croissance folliculaire en effectuant des examens échographiques réguliers, mesurer un follicule de plus de 35 mm avec un utérus présentant un œdème important (signe d'imprégnation ostrogénique).

Les hormones utilisées :

a. L'hCG : mime la LH chez les chevaux : une administration d'hCG induit une augmentation du taux sanguin de LH. L'ovulation a lieu environ 36 heures après l'injection : 68 % des ovulations ont lieu entre 32 et 40 heures et 95 % entre 28 et 44 heures. Cependant lors d'utilisations répétées, l'efficacité baisse avec un risque d'immunisation de la jument (c'est pourquoi il est recommandé de réaliser les injections en intraveineuse stricte) (McKinnon AO, 2011). La réponse diminuerait significativement à partir de la troisième stimulation de la saison avec cette molécule.

b. Alternative à l'HCG :

LH porcine :

L'emploi de LH porcine, actuellement commercialisée pour certains traitements de super ovulation chez les ruminants, dans le but d'induire les ovulations s'avère dénué d'efficacité chez la jument. De plus, son administration par voie intraveineuse a provoqué des chocs du

type anaphylactique. Il est probable qu'en tant que glycoprotéine hétérologue elle entraîne comme l'hCG la formation d'anticorps. (Cécile P., 2006)

Extraits hypophysaires (CEG) :

Les extraits hypophysaires équins enrichis en LH équine constitueraient une excellente alternative à l'hCG. Ainsi, l'injection expérimentale par voie intraveineuse de 25 mg de ces extraits hypophysaires équins (CEG = Crude Equine pituitary Gonadotropin) induit l'ovulation de follicules pré ovulatoires d'un diamètre supérieur ou égal à trente-cinq millimètres en trente-quatre heures en moyenne.

La CEG induit également l'ovulation chez des juments précédemment immunisées contre l'hCG (78 %) : 50 ou 25 mg induisent l'ovulation de façon satisfaisante (86 % et 57 %). La CEG est donc une bonne alternative à l'hCG pour induire l'ovulation chez les juments. (Cécile P., 2006)

c. Les analogues de la GnRH :

Sont utilisés selon différents protocoles. La buséreline peut être administrée quatre fois à 12 heures d'intervalle, trois fois à 6 heures d'intervalle ou bien en injection unique mais à plus forte dose. La désloréline existe aussi sous forme d'implant. L'ovulation intervient globalement dans les 48 heures. Son efficacité est constante mais son coût est plus élevé que celui de l'hCG et les intervalles inter-ovulations sont allongés lors d'utilisation d'implants de désloréline (McKinnon AO, 2011).

3. Les différentes techniques de reproduction

Les techniques de reproduction sont plus ou moins complexes. Elles varient essentiellement selon la présence ou non de l'étalon dans l'acte de Reproduction. Le choix d'une technique dépendra de la disponibilité de la semence de l'étalon choisi, de sa fertilité par cycle attendue, des réglementations des différents stud-books et du coût de la technique très variable, qui doit demeurer en rapport avec la valeur économique du poulain à naître.

A. La monte en liberté

Pratique de l'accouplement entre une jument et un étalon en totale liberté. Généralement elle s'effectue au pré sans intervention directe de l'homme. Ce type de monte se pratique donc en troupeau, sans choix individuel des accouplements.

B. La monte en main

Pratique de l'accouplement entre une jument généralement entravée et un étalon choisi, tenu en main par un ou deux étalonniers.

C. L'insémination artificielle équine

L'insémination artificielle est une technique de reproduction très intéressante. Elle consiste à récolter la semence d'un étalon, à la conditionner en doses et à la déposer ensuite dans l'utérus de la jument en chaleur. Cette technique de monte peut être mise en œuvre par des inséminateurs, des chefs de centres d'insémination équine ou des vétérinaires. (Anne MARGAT-Pauline DOLIGEZ 2017).

Le sperme de l'étalon est recueilli et mis en place dans l'utérus de la jument, soit immédiatement après la récolte (*insémination en semence fraîche = IAF*), soit le lendemain de la récolte (*insémination en semence réfrigérée = IAR*), soit plusieurs mois après la récolte (*insémination en semence congelée = IAC*).

L'insémination artificielle en semence fraîche ou diluée (IAF) peut être réalisée simplement avec tout étalon dès l'instant que le stud-book l'autorise (interdit au pur-sang anglais, autorisé aux autres races). Techniquement, outre le prélèvement de sperme et sa manipulation, la jument dépistée en œstrus et à un moment proche de l'ovulation est placée dans un travail de contention. La région vulvaire est lavée avec du savon antiseptique, rincée et sachée. Le dépôt de la semence dans l'utérus de la jument se fait à l'aide de cathéters souples guidés manuellement par les voies génitales postérieures. La dose d'IA est contenue dans une seringue raccordée au cathéter. En IAF, le dépôt de la semence peut être fait 48 heures avant l'ovulation, sans réduction de la fertilité.

Les doses de sperme réfrigérées (IAR) ou congelées (IAC) doivent être produites par un centre de production de semence équine officiellement agréé. Les étalons doivent alors satisfaire, quel que soit le stud-book, à des critères sanitaires communs plus drastiques que ceux des stud-books. Si la semence doit être exportée, les exigences sanitaires concernant les étalons sont encore plus grandes. Les doses de sperme réfrigérées ou congelées sont acheminées dans des containers spéciaux assurant le maintien à température.

L'insémination proprement dite est peu différente de celle en IAF. Pour l'IAR, la seringue contenant la dose est sortie de container de transport et de conservation et directement raccordée au cathéter. Pour l'IAC, les doses sont renfermées dans des paillettes de 0.5ml. Elles doivent être préalablement décongelées pendant environ 1 minute dans un bain-marie à 37°C, puis, selon le modèle de cathéter d'insémination, le contenu des paillettes est soit injecté directement de la paillette dans l'utérus, soit d'abord vidé dans un tube à essai puis aspiré dans une seringue. En IAR et IAF, le taux de fécondation est maximal si le dépôt de la semence a lieu dans les 24 heures qui précèdent l'ovulation, le suivi des juments est de ce fait plus étroit.

Une dose d'IAC ou d'IAR renferme au minimum 200 millions de spermatozoïdes sous un volume de 10ml (un éjaculat permet de préparer environ 25 à 30 doses), une dose d'IAC en contient le double sous un volume réduit 4ml. Il est conseillé de vérifier la qualité de la conservation du sperme au moment de l'IA en plaçant une goutte sur une lame de microscope immédiatement examinée. Les locaux où est réalisée l'IA doivent de ce fait comprendre une pièce laboratoire. Outre les limites d'utilisation de l'une ou de toutes ces techniques d'insémination par les règlements des stud-books, une autre limite est physiologique. Tous les étalons n'ont pas un sperme apte à être conservé par réfrigération et encore moins par congélation. Le taux de fertilité par cycle est en moyenne de l'ordre de 50 à 60% lors d'IAF, il est de 30 à 40% lors d'IAR ou d'IAC (Richard E 2015)



Figure 7 : Salle de récolte avec mannequin sur tapis en caoutchouc anti dérapant au Haras EL Mansour à Mostaganem (Suleiman Niema 2018)

Les sols en caoutchouc assurant un confort à l'étalon, sont faciles d'entretien et peuvent être désinfectés. Il en est de même pour les matériaux recouvrant les mannequins.



Figure 8 : Vagin artificiel type Missouri au Haras EL Mansour à Mostaganem (Suleiman Niema 2018)

Tableau 1 : le choix de la technique d'IAF (I.Barrier. P. Doligez 2017)

| | IA Immédiate | IA réfrigérée sur place ou transportée | |
|---|--|--|--|
| Délai récolte par rapport à la mise en place | < 1 heure | < 12 heures | 12 et 24 heures |
| Sélection des étalons | Test de la qualité de semence avant la mise à la reproduction | Test de mobilité de la semence après conservation 24 et 48 heures | |
| Technique nombre minimum de spz/dose préparation des doses (dilution) | <p>➤ 200.10/dose</p> <p>1- Sperme pur partagé</p> <p>2- 2/3 de délueure et 1/3 de sperme</p> <p>3- dilution à 20.10/ml</p> | 200.10/dose Dilution à 20.10/ml | 200 à 400.10/dose (2 doses par envoi) Dilution à 20.10 /ml |
| Délueure | Lait 1 /2 écrémé | Lait ½ écrémé +AB Ou INRA96 pour certains étalons | INRA 96 préférence Ou Lait ½ écrémé +AB (éventuellement) |
| Température de conservation | Température ambiante | 4°C | 4°C |
| conditionnement | Seringues manchon (pas d'air dans seringue) | Seringues manchon (pas d'air dans seringues ou tube) | Seringues en boites Mini tub Ou tubes en equitainer à 4°C |
| Suivi des juments Rythme d'IA Contrôle des doses | <p>Passage à la barre</p> <p>Toutes les 48h</p> <p>2 fois /semaine</p> | <p>Suivi type IAC (toutes les 24 h)</p> <p>Viser 2 IA/cycle à 24 ou 48 h d'intervalle et dernier intervalle IA-ovulation < 24 h</p> | |

| | | |
|---|------------------------------|--|
| | | A chaque IA |
| Responsable des doses Identification des doses | Inséminateur | Chef de centre |
| Document à tenir | Feuille de récolte, planning | Identification des doses obligatoire avec pays D'origine, date de collecte, espèce, race et identité de l'étalon (numéro SIRE) et numéro d'agrément du centre de collecte |

Avantages de l'IA

-Limitation des risques physiques, inhérents à la saillie (coups de pied, morsures)

-Absence de contact entre l'étalon et la jument donc diminution de la contamination inhérente à chaque dépôt de semence dans l'utérus.

-L'étalon est économisé puisqu'en moyenne un éjaculat permet de servir 25 juments sans limitation du nombre d'IA par chaleur. De plus, il peut poursuivre parallèlement une carrière sportive.

-Augmentation du choix des étalons disponibles "à proximité", éventuelle diminution des frais de transport et de pension grâce à la circulation des doses d'IA.

-L'IA de semence congelée permet la conservation du patrimoine génétique en permettant l'exportation de la semence plutôt que de l'étalon, l'utilisation de la semence post-mortem et la constitution d'une cryo-banque.

Inconvénients de l'IA

Le surcoût lié à la technique, de la récolte au conditionnement des doses (formation du personnel, investissement matériel, temps, frais de transport de la semence, ...) (Anne MARGAT-Pauline DOLIGÉZ 2017).

Chapitre III: Suivi gynécologique chez la jument

1. Estimation du stade du cycle œstral par palpation rectale :

Tableau 2 : Modification de l'appareil génital de la jument perceptible à la palpation rectale

(TAYLOR, F. G. R., HILLYER, M. H., 1998)

| Phase du cycle | col | utérus | Ovaires |
|---------------------|---|-----------------------------|---|
| oestrus | Relâchée Oedématié | Oedématié flasque | Follicule supérieur à 25 mm |
| dioestrus | Ferme étroit | Tonus augmenté tubulaire | Petite follicules multiple au follicule unique supérieur à 25 mm |
| anoestrus | De fermeté moyenne à mince au ouvert | Flasque | Pas d'organite palpable |
| Phase de transition | Non étroitement fermé jusqu'à la première ovulation | flasque | Follicules multiple prouvent être supérieur à 30 mm |

2. Suivi échographique :

L'échographie permet de réaliser des suivis de la croissance folliculaire dans le but de prévoir le moment de l'ovulation. Il permet aussi de visualiser le corps de l'utérus en coupe longitudinale et les cornes en coupe transversale, pour diagnostiquer une gestation ou repérer des anomalies (gémellité, métrites, kystes...). Les sondes échographiques linéaires de 5 à 6 MHz sont les plus adaptées pour la majorité des examens en reproduction équine. (Blanchard T.L., et al 2005)

A. Technique de l'examen échographique chez la jument :

Pour effectuer un examen échographique de l'appareil génital de la jument par voie transrectale, on vide le rectum des fèces qu'il contient. Une exploration rectale doit toujours précéder l'échographie pour faciliter le repérage de l'appareil génital et pour apprécier la taille, la forme et le tonus des différents organes. (TAYLOR, F.G.R., HILLYER, M.H., 1998)

La voie transabdominale permet d'observer le fœtus et ces annexes après 100 jours de gestation. Elle est ainsi réalisable dans des situations où l'examen par voie transrectale est délicat ou impossible comme lors d'avortements, de lactation prématurée, de fièvre,

d'écoulements vaginaux, d'anesthésie générale, de gestation prolongée et de gestation gémellaire. Elle nécessite une bonne contention de la jument, une tonte large et un lavage avec de l'eau chaude de la zone allant des mamelles jusqu'à l'appendice xiphoïde. La vessie est le premier organe identifiable à l'échographie après le franchissement de l'anus. La vessie à un aspect échographique anéchogène (noir total) brillant ou avec des bulles. (Blanchard T.L. et al 2005)

B. Examen des ovaires et suivi de l'ovulation par échographie :

Le tissu de stroma ovarien est uniformément échogène (blanc). Les follicules apparaissent donc sous forme d'image anéchogène (noires) en forme de disque ou parfois un peu irrégulière.

L'aspect échographique des corps jaunes est variable allant d'une image uniformément hyperéchogène à une image hétérogène ou un peu mouchetée ou seulement une partie de la structure est composée de tissu échogène. (Blanchard T.L. et al ., 2005)

Suivi de l'ovulation:

Le follicule pré ovulatoire devient identifiable par échographie environ 10 à 12 jours avant l'ovulation. Les follicules pré ovulatoires ont une croissance rapide (augmentation moyenne de leur diamètre de l'ordre de 3 mm/jour), qui débute environ 7 jours avant l'ovulation.

(Blanchard T.L et al ., 2005) la plupart du temps, l'ovulation se produit sur un follicule de 40 à 50 mm de diamètre (44 mm en moyenne). Ce marqueur est cependant très variable et dépend de la jument et du moment dans la saison de reproduction. (Parachini-Winter CLB. Nantes; 2014). Lorsque le follicule atteint 30 mm de diamètre, le suivi ovarien doit être plus rapproché (au minimum chaque 24 h) et d'autant plus lorsqu'il est associé à un fort œdème utérin (Parachini-Winter CLB. Nantes; 2014).

En cas d'ovulation unique, le follicule a généralement un diamètre de 40 mm ou plus. La limite supérieure de diamètre des follicules œstraux normaux est de 55-58 mm. En cas d'ovulation double, le diamètre des follicules pré ovulatoires peut être légèrement inférieure à celui en cas d'ovulation unique. (WOLFGANG KAHN., 1994)

Sur très grand pourcentage des follicules ovulatoires tardifs, on peut observer une modification de forme les jours précédant l'ovulation. Plus de 3 jours avant l'ovulation la majorité des follicules dominants a une forme nettement ronde. Ensuite et jusqu'à l'ovulation, les follicules œstraux prennent une forme ovale ou irrégulière. (WOLFGANG KAHN., 1994)

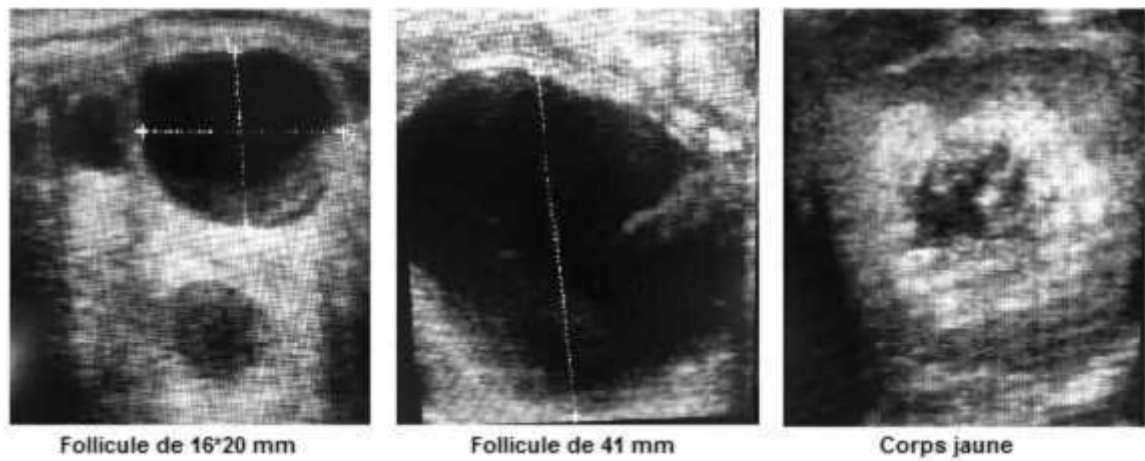


Figure 9: Images échographiques du suivi ovarien chez une jument cyclée. (Parachini- Winter CLB. Nantes; 2014)

Le corps jaune en générale visible pendant toute la période où il est fonctionnel (en principe 13 à 17 jours). Chez la jument la formation du corps jaune est davantage intra ovarienne que chez la vache. Son diagnostic par palpation rectale est habituellement considéré comme difficile par le clinicien. Les études échographiques du développement lutéal ont permis de distinguer deux types d'images correspondant à deux évolutions possibles du corps jaune après l'ovulation. (Hanzen et al 1989)

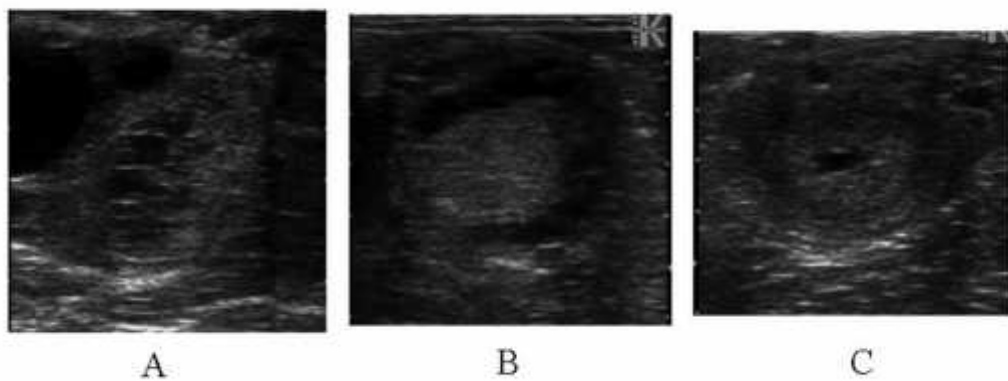


Figure 10 : Images échographiques d'un corps jaune hémorragique (A), d'un corps jaune plein (B) et d'un corps jaune cavitaire (C) (ELVIRE, V., 2006)

Le corps jaune hémorragique est hétérogène car constitue à 55 % de tissu lutéal (échogènes) et de 45 % de sang (noir).

Le corps jaune plein est homogène et constitue uniquement de tissu lutéal (échogènes)

Le corps jaune cavitaire est homogène (échogènes) avec une cavité liquidienne (anéchoïque) en son centre.

C. Suivi des modifications des voies génitales par échographie :

L'utérus lors de l'interœstrus a une échogénéité relativement homogène, il n'est pas possible de distinguer ni la lumière utérine ni les replis de l'endomètre, les images en coupe transversale de la corne peuvent apparaître comme un point très échogène au centre de la corne.

Le col utérin lors de l'interœstrus est bien délimité, hyperéchogène et contracté. (Blanchard T.L et al., 2005)

Lors de l'entrée en œstrus, l'utérus s'œdématie sous l'influence des œstrogènes. L'œdème se caractérise à l'échographie par une structure hétérogène avec des zones échogènes et anéchogènes. Lorsque l'œdème est le plus prononcé, environ 1 à 3 jours avant l'ovulation, il est décrit à l'image échographique comme en « quartiers d'orange » à cause des plis endométriaux prononcés. Ensuite, l'œdème utérin décroît juste avant l'ovulation pour retrouver son état de dioestrus 3 jours plus tard (Parachini-Winter CLB. Nantes; 2014).

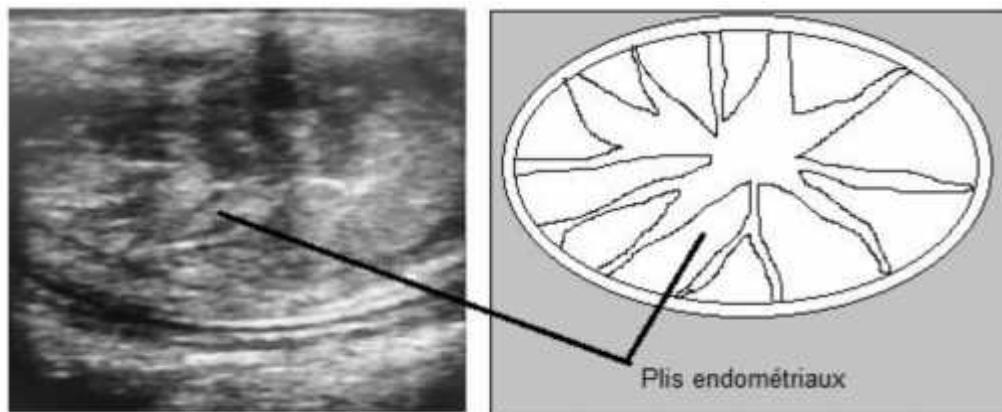


Figure 11 : Image échographique et schéma d'une coupe transversale d'utérus œdématisé d'une jument en œstrus (Parachini-Winter CLB. Nantes; 2014)

Le col utérin pendant l'œstrus il devient moins visible et relâché il perd une partie de son échogénéité.

La lumière de canal cervicale a plus de chance d'être vue par échographie au moment de l'œstrus que de l'interœstrus (Blanchard T.L et al., 2005)

3. Diagnostic de gestation chez la jument :

A. Diagnostic par exploration rectale :

Le diagnostic de gestation par exploration rectale est précis à partir du 28^{ème} jour de gestation mais il est le plus facile vers le 42^{ème} jour. (TAYLOR, F. G. R., HILLYER, M. H., 1998)

De nombreux follicules sont palpables sur les ovaires pendant les 100 premiers jours de gestation. Des corps jaunes secondaires se forment à partir du 40^{ème} jour. (TAYLOR, F. G. R., HILLYER, M. H., 1998)

B. Diagnostic échographique :

Le moyen de diagnostic de gestation le plus utilisé est l'échographie par voie transrectale jusqu'à 70 à 80 jours de gestation (avec une sonde de 5 à 7,5 MHz).

Evolution de l'image échographique :

a. Neuvième –treizième jour de gestation :

Le produit de la fécondation commence à être visible quand il forme une vésicule remplie de liquide suffisamment grand pour être reconnue sur l'écran comme une sphère ronde anéchogène. Les échographes à 5MHz à grande résolution permettent parfois d'observer une vésicule embryonnaire de 3-5mm dès le 9^{ème} jour de gestation. Au 10^{ème} jour, le blastocyste a un diamètre d'environ 4-7 mm et se voit déjà chez 70 % des juments. Au 11^{ème} jour il atteint 6-9 mm et se voit presque tous les cas. Vers le 12^{ème} jour le conceptus a un diamètre de 10-12 mm et il peut être observé avec des échographes à 3-3.5 MHz à faible résolution.

b. Quatorzième-vingtième jour de gestation :

Au 14^{ème} jour de gestation, la vésicule embryonnaire a un diamètre de 14-19 mm. La vésicule embryonnaire est sphérique. L'embryon n'est pas encore visible.

De la deuxième semaine de gestation au début de la troisième semaine, la vésicule embryonnaire croît de 3-4 mm par jour en moyenne et elle atteint 20-25 mm de diamètre vers le 16^{ème} jour. la courbe de croissance s'aplatit nettement ensuite. Entre le 17^{ème} et le 25^{ème} jour de gestation, la taille ne semble peu augmenter et plafonner. La mobilité du conceptus, constatable à l'échographie de la première observabilité de la vésicule embryonnaire au 17^{ème} jour de gestation, est une particularité du cheval (GINTHER et coll.1983). Cette mobilité est particulièrement marquée du 11 au 14^{ème} jour et cesse aux 15-17^{ème} jours. Du 9^{ème} au 11^{ème} jour le conceptus se trouvait dans le corps de l'utérus dans environ 60 % des cas, dans environ 30 % des cas du 12^{ème} au 15^{ème} jour et ne l'était plus que dans les cas isolés ultérieurement. Les migrations de la vésicule embryonnaire semblent être dues à des contractions de la paroi utérine et commandées par le conceptus lui-même. (GINTHER 1984) La vésicule embryonnaire a normalement une forme rigoureusement sphérique jusqu'au 15^{ème} jour chez la jument. Sa forme se modifie ensuite et devient ovoïde, elle est généralement piriforme du 18^{ème} au 21^{ème} jour et elle devient irrégulière ensuite.

De la première visualisation du conceptus jusqu'au 18^{ème} jour, la paroi utérine a une épaisseur de 10-15mm. Son épaisseur diminue les semaines suivantes et varie de 5 à 10 mm. La paroi utérine a initialement une épaisseur à peu près égale tout autour du conceptus. À partir du 20^{ème} jour elle diminue surtout au-dessous du conceptus.

La question du moment le plus favorable à un diagnostic échographique précoce de la gestation se pose souvent dans la pratique vétérinaire. La période du 15^{ème} au 18^{ème} jour doit être considérée comme optimale pour différentes raisons. La visualisation de la vésicule embryonnaire ne présente alors plus de difficultés. La gestation gémellaire se reconnaît alors bien également et la période est encore favorable à une intervention. En absence de gestation, l'échographie informe aussi sur le développement des follicules, car normalement les chaleurs suivantes doivent être imminentes.

Si l'examen de la jument est constaté pendant les premières semaines, il est bon de renouveler l'examen le 30^{ème} jour pour rechercher une mortalité embryonnaire. (WOLFGANG KAHN, 1994).

c. plus de vingtième jour de gestation :

Les premiers signes échographiques de l'embryon apparaissent en général à l'environ 23^{ème} jour de gestation sous la forme d'une zone échogène de 4 mm environ, le plus souvent accolé au pôle ventral de la vésicule embryonnaire. (Hanzen et al 1989)

Au cours des jours suivants, le développement des sacs allantoïdiens entraîne le déplacement dorsal de l'embryon vers l'attache mésométriale de la corne utérine. Au 30^{ème} jour de gestation, la vésicule embryonnaire se compose en part pratiquement égale du sac allantoïdien (ventral) et de la vésicule ombilicale (dorsale). De leur apposition résulte une ligne échogène horizontalement disposée. La présence d'une ligne verticale fera penser à une mauvaise orientation de l'embryon ou à une gestation gémellaire. La régression de la vésicule ombilicale se poursuit au cours des jours suivants ; au 36^{ème} jour de gestation, celle-ci n'est plus détectable dans 80 pour cent des cas. Se forme ainsi progressivement le cordon ombilical dont l'allongement va entraîner le déplacement de l'embryon vers le pôle ventral de la vésicule. Vers le 40^{ème} jour de gestation, l'embryon est beaucoup plus libre et flotte dans la vésicule: il est en décubitus dorsal, relié au pôle dorsal de sa vésicule par son cordon ombilical. Cependant, sa croissance s'accélère à des degrés variables d'un individu à un autre (Hanzen et al 1989).

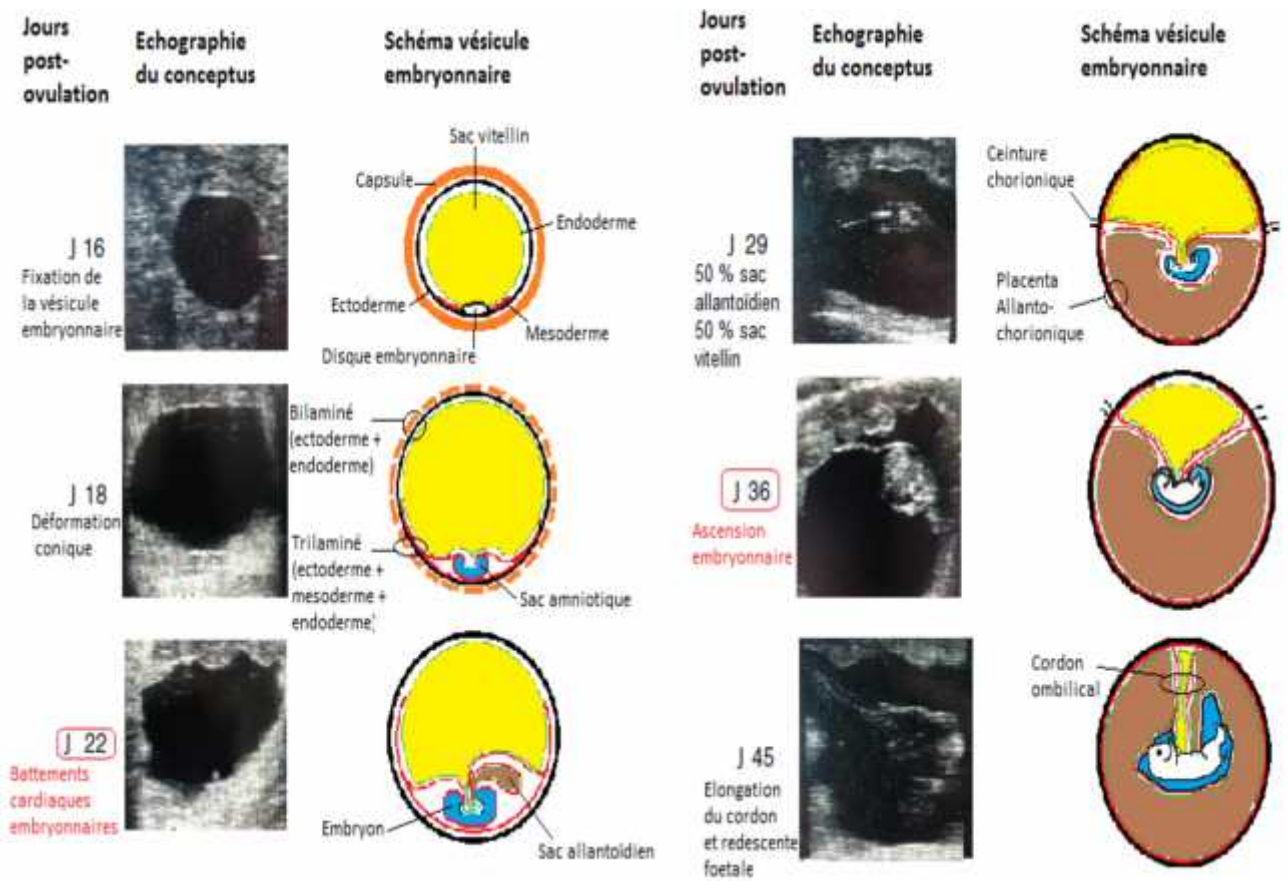


Figure 12 : Schéma de l'évolution de la vésicule embryonnaire et des images échographiques correspondantes, selon les travaux de Ginther et d'après Bergfelt DR et Adams GP (Bergfelt DR, Adams GP. 2011)

Chapitre IV : Les principales pathologies dépistées chez la jument et leurs traitements

1. LA MÉTRITE CHEZ LA JUMENT :

C'est une inflammation plus ou moins infectieuse de l'utérus. Si elle n'atteint que les couches superficielles de l'utérus, et évolue à bas bruit, sans autre signe qu'une infertilité, on parle de métrite chronique. La métrite aiguë, elle est beaucoup plus grave, potentiellement mortelle, apparaît après le poullinage (AUDE L., 2019). La métrite post-partum « vraie » métrite affectant la totalité de l'épaisseur de l'utérus : elle s'accompagne de signes généraux (inappétence et fièvre) et peut conduire à une septicémie ou une fourbure. Les causes de métrite sont :

Poullinage, avortement, dans le cas de non- délivrance de placenta ou de délivrance incomplète, certaines anomalies anatomiques (pneumo vagin, pneumo utérus), certains œstrus particulièrement longs, les lésions dégénératives chroniques de l'endomètre, de type fibrose. Une échographie renseignera sur la présence éventuelle de liquide dans l'utérus.

Un prélèvement de sécrétion suivi d'une analyse de laboratoire permettra l'identification des germes responsables.

2. Métrite contagieuse équine :

C'est une maladie réputée légalement contagieuse MLRC, et une infection vénérienne bactérienne, contagieuse, se manifestant chez la jument par une vaginite, une cervicite et une endométrite, due à une bactérie : *Taylorella equigenitalis* (Sandrine P., 2006). Elle entraîne une infertilité à court terme chez les juments alors qu'elle est asymptomatique chez l'étalon. Chez la jument, des écoulements vaginaux sont observés, la jument peut donc avoir une guérison spontanée ou devenir porteuse chronique (Metcalf ES. 2011). L'hygiène est primordiale et le dépistage est conseillé, concernant l'hygiène, l'idéal étant d'utiliser du matériel stérile et à usage unique. Les juments présentant des écoulements vulvaires ne doivent pas être saillies. Concernant le dépistage, se fait grâce à deux techniques officielles : l'identification bactérienne, basée sur l'isolement de *Taylorella equigenitalis* ; et l'immunofluorescence indirecte ou IF, basée sur la mise en évidence de cet agent bactérien, une troisième technique non officielle peut aussi permettre l'identification de *Taylorella equigenitalis* : la PCR (polymérase Chain réaction) (Sandrine P., 2006)

Le traitement doit être institué pendant au moins quatre jours (lavage de l'utérus pour les juments et lavage de la verge et du fourreau pour les étalons, suivi d'une désinfection à la Chlorhexidine ou Povidone iodée, et une antibiothérapie locale à base de gentamicine ou autre antibiotique auquel la bactérie est sensible (Metcalf ES., 2011). Ensuite, il est recommandé de

vérifier l'efficacité du traitement par un prélèvement au moins sept jours après la fin du traitement.



Figure 13 : photo d'un écoulement vulvaire chez la jument (Sandrine P., 2006)

3. Mortalité embryonnaire précoce :

La mortalité embryonnaire, définie comme la perte un embryon entre la fécondation le jour 40. Si la mort de l'embryon survient avant le 10^{ème} jour de la gestation, les chaleurs suivantes suivront dans l'intervalle normal et cette mortalité embryonnaire ne sera pas suspectée. Après le 10^{ème} jour de gestation, des anomalies de cycles surviennent, et les retours en chaleurs après plus d'un mois doivent faire suspecter cette affection.

La mortalité des embryons peut expliquer certains échecs dans la reproduction, c'est pourquoi il est recommandé de vérifier par échographie la croissance de l'embryon les 12, 30, 65 jours de gestation. (Rahal K., 2017)

En cas de gestation multiple bien que phénomène rare, l'élimination des embryons peut être partielle. Les auteurs anglo-saxons parlent « d'embryo réduction » si la diminution partielle du nombre d'embryons apparait avant le 40^e jour de gestation et de « foetal réduction » si celle-ci survient après le 40^e jour de gestation. Cette réduction numérique partielle des embryons apparait plus fréquemment après leur fixation dans l'utérus au 18^{ème} jour de gestation (« post-fixation embryo réduction » qu'avant « préfixation embryo réduction »). Par ailleurs elle est plus observée lorsque la fixation est unilatérale (89 %) que bilatéral (11%). Elle apparait également plus précocement (avant les 30 jours de gestation) dans le 1^{er} cas que dans le second (au 36^{ème} jour de gestation en moyenne). Il semble donc bien démontrer avant le 40^e jour de gestation, l'auto régulation du nombre d'embryons se traduit le plus souvent par la perte de l'un entre eux que par leur élimination totale. (Hanzen et al 1989)

Causes de la mortalité embryonnaire :

- ✓ facteurs congénitaux ou héréditaires
- ✓ stress
- ✓ intoxications (déficiences ou intoxications alimentaires, carences graves)
- ✓ coliques
- ✓ consommation brusque et importante d'eau glacée
- ✓ empoisonnements (plantes toxiques)
- ✓ produits pharmacologiques ayant une incidence sur l'utérus (voir contention)
- ✓ para sympathicomimétiques, cortisoniques,...
- ✓ traumatismes,
- ✓ gémellité,
- ✓ placentation et relais hormonaux,
- ✓ infections (non spécifiques)
- ✓ toutes les maladies infectieuses, générales ou d'origine urinaire, digestive, peuvent amener une mortalité embryonnaire ou un avortement. (Hanzen et al 1989)

4. Endométrite:

Est une inflammation excessive de l'endomètre, et qui présente la première cause d'infertilité chez la jument. (Richard E 2015)

Les types d'endométrite :

1) endométrite puerpérale : fait suite à une rétention placentaire ou à une dystocie, hyperthermie, anorexie, fourbure, septicémie

2) pyromètre : peut fréquent, pas de symptômes généraux, dioestrus prolongé lésions endométriales souvent irréversibles.

3) endométrites non puerpérales :

a- endométrite sexuellement transmissible (EST) : causé par *taylorella equigenitalis*, *klebsiella pneumoniae*, *pseudomonas aeruginosa*.

Les symptômes : étalon porteur sans symptômes ; jument présente ou non (plus rare) de symptôme, accumulation de pus dans la cavité utérine parfois.

Traitement : distinguer les juments porteuse et les juments en phase d'endométrite active, identifier les étalons porteurs, mesurer l'hygiène de la vulve lors des examens. D'une manière générale : irrigation intra-utérine d'antibiotique (plus au moins spécifique selon le germe) pendant 5 à 7 jours, désinfection de la vulve et de clitoris (chlorhexidine dilué à 2%), application de pommades, contrôle bactériologique répété après traitement. (Charollote T., 2011)

b-endomérite infectieuse chronique à agent opportuniste : causé par des germes environnementaux, fécaux ou levures, germes aérobies opportunistes, streptococcus équi, Escherichia coli, staphylococcus aureus, germes anaérobies : bactéroïde fragilis, levures surtout, candida, champignon. Prédisposition surtout quand il y a anomalie de conformation de périnée : juments âgées, multipares avec altération endométriales.

Traitement : traiter les facteurs prédisposant (pneumo-vagin, lésions vulvaires ou cervicales), renforcement de l'hygiène lors des manipulations, instillation-siphonage quotidienne de la cavité utérine associée à une thérapeutique anti-infectieuse et ocytocique. Solution saline (instillation pour éliminer le contenu utérin). Antibiotique souvent associé à la solution saline. Plasma autologue (opsonine) pour améliorer la phagocytose dans l'utérus. En cas d'affection générale, utilisation d'antibiotique par voie locale, mais idéalement il faut utiliser la voie locale et générale ; ocytocine et PGF2 (utéro-tonique).

c. endomérite dégénérative ou endométriose :

En médecine humaine il s'agit de prolifération non tumorale ectopique de l'endomètre, il s'agit d'un facteur de prédisposition aux endométrites chroniques à germes opportunistes.

Traitement :

Curetage mécanique pour éliminer les couches superficielles de l'endomètre en espérant un renouvellement de celui-ci, une curette à manche souple sera introduite au travers du col, en phase de dioestrus afin de limiter les hémorragies, antibiotique dans les jours suivants.

Curetage chimique : kérosène (alcool des lampes à pétrole) (50 ml dans l'utérus en dioestrus), écoulement purulent pendant 1 à 3 jours après le traitement, disparition au bout des 3 semaines, peroxyde d'hydrogène. Un volume de peroxyde d'hydrogène à 3% est dilué dans 4 volumes de sérum physiologique 60 à 250 ml de la solution dans l'utérus en phase œstrale pendant 3 à 5 jours.

d- les endométrites physiologiques non infectieuses : spermatozoïdes, plasma séminal, débris cellulaire, délieure de sperme, air, substance médicamenteuse. Inflammation d'autant plus importante que peu de sperme (voir en cas de sperme congelé) ou que sperme fort concentré, jument résistante plus de signes d'endométrite physiologique dans les 48 heures post saillie, jument sensible : persistance au delà de 72 heures.

Diagnostic échographique : normalement il ya absence de liquide intra-utérin dans les 4 à 12 heures suivant la saillie ou l'insémination. Dans le cas contraire il faut mettre un traitement : drainage, Ocytocine, PGF2. (Charollote T., 2011)

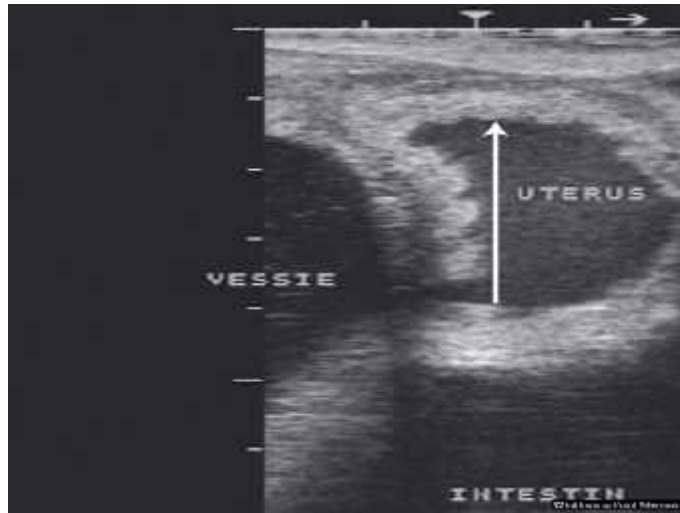


Figure 14 : Une hauteur de liquide de plus de 2 cm (flèche) est considérée comme pathologique en œstrus, mais une endométrite peut être présente bien avant. Cliché : J.-M. Betsch.

5. Pathologies ovariennes chez la jument :

En plus des douleurs liées aux cycles ovariens normaux, la jument peut présenter un certain nombre de pathologies d'origine ovarienne.

A. Tumeurs de la Granulosa :

Il s'agit d'une forme de cancer de l'ovaire. Il est assez peu invasif car il ne métastase pas ou très rarement, par contre il est agressif localement, avec un ovaire pouvant atteindre la taille d'un ballon de basket. Cela peut engendrer des douleurs ovariennes chez la jument.

Les cellules touchées qui se multiplient en excès sont celles de la Granulosa, tissu situé autour des follicules de l'ovaire.

Les principaux symptômes sont en général comportementaux :

- Les juments ont tendance à avoir un comportement d'étalon, à être plus agressives, en raison des modifications hormonales liées à la tumeur.
- Elles peuvent aussi présenter de la nymphomanie, avec un comportement de chaleurs permanent (« juments pisseuses ») (Pugh et al. 1985). De plus, l'autre ovaire est en général atrophié, et ne fonctionne pas, elles ne sont généralement pas fertiles (Neely, 1983).

Le diagnostic est assez aisé par échographie transrectale des ovaires si le stade est avancé, avec un ovaire beaucoup plus gros que l'autre. Il peut être confirmé avec un dosage hormonal spécifique (hormone antimüllérienne) (Pauline Cantet 2020).

Le traitement de choix est toujours l'ovariectomie chirurgicale, il peut s'effectuer sous laparoscopie sur cheval debout, et la plupart des juments retrouveront une fonction reproductrice normale en l'espace de quelques mois post operatio-nem (Neely, 1983). On a eu ce cas là à la station en mars 2020, mais c'était plus follicule lutéinisé.

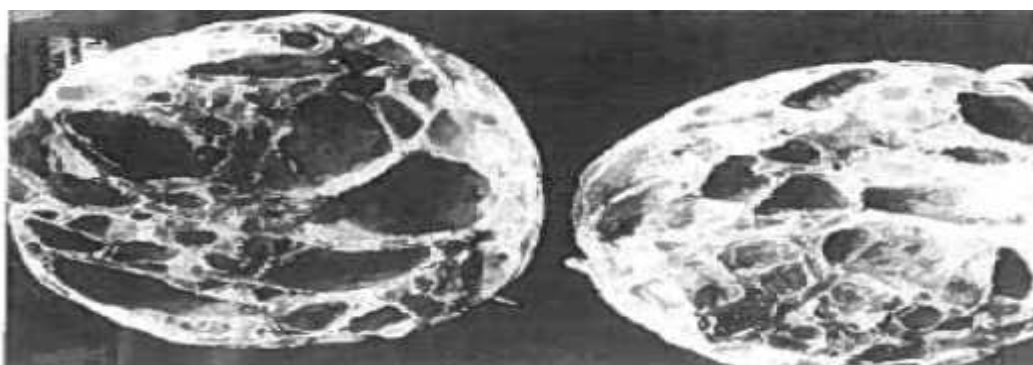


Figure 15 : macroscopie post mortem d'une tumeur GCT (Neely, 1983)

Leur aspect échographique est celui d'une structure multi kystique. Cependant, les tumeurs des cellules de la granulosa peuvent avoir l'aspect échographique d'une masse solide ou d'un unique grand kyste. (ELVIRE, V., 2006)

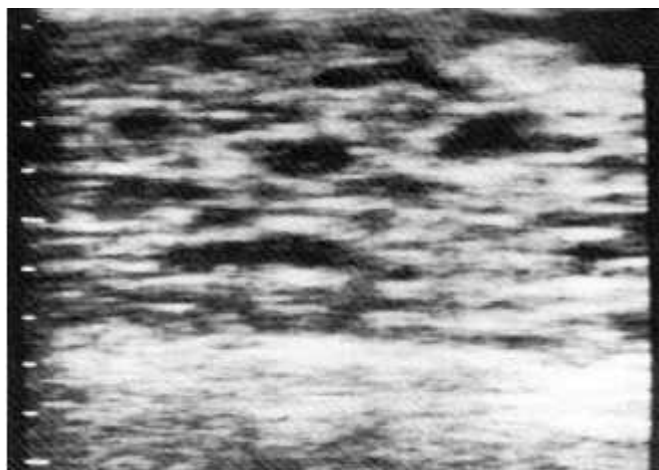


Figure 16 : Image échographique d'une tumeur des cellules de la granulosa (ELVIRE, V., 2006)

B. Hématomes ovariens :

Les hématomes ovariens sont fréquents chez la jument.

Ils peuvent atteindre des tailles jusqu'à 50 cm. Une hémorragie se produit normalement à chaque ovulation, mais si ce phénomène persiste, se forme alors une distension ovarienne qui n'a aucun effet sur l'œuf ovulé qui lui peut être fertilisé normalement. Ces hématomes peuvent

être différenciés ou même des mois, ils peuvent être différenciés des néoplasies par le fait que leur apparition est soudaine après des chaleurs, leur réduction progressive et une activité du cycle de la jument tout à fait normale. Ces hématomes se résorbent en principe sans traitement (McKinnon et al. 1993).

Les traitements seront identiques, à base de phytothérapie apaisante ou d'hormones pour supprimer les chaleurs (Pauline Cantet ,2020).

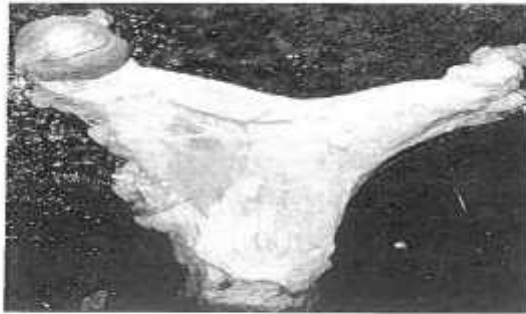


Figure 17: macroscopie d'un hématome ovarien (McKinnon et al. 1993).

Aspect échographique initial caractéristique une structure de grande taille, au contenu d'une échogénéicité moyenne et très uniforme, hématome peut avoir un aspect échographique variable selon son ancienneté. (Pauline Cantet ,2020).

C. Kystes ovariens ou péri ovariens

Des vestiges embryonnaires ou des structures kystiques accessoires associées à l'ovaire ou l'oviducte sont relativement communs chez la jument. Ces kystes bien que très petits peuvent être confondus avec de petits follicules. Dans ce cas la palpation rectale est souvent d'une plus grande utilité que l'échographie dans la mesure où la palpation permet de sentir s'il s'agit d'une structure ovarienne ou péri ovarienne. Parmi les petits kystes péri ovariens on reconnaît les kystes provenant des fimbriae (10mm de diamètre) et n'ayant aucun effet sur la fertilité, les restes kystiques des tubules mésonéphriques pouvant atteindre 30 à 40 mm de long et 10 à 15 mm de diamètre. C'est le cas de ce kyste prénommé hydatide de Morgagni diagnostiqué à l'aide de l'ultrasonographie (McKinnon, 1988).



Figure 18 : macroscopie d'un kyste ovarien ou hydatide de Morgagni (McKinnon, 1988).

On essaiera alors d'induire hormonalement un retour en chaleurs et donc une lyse des kystes. En cas d'échec, ils peuvent être ponctionnés chirurgicalement. Ils ne sont pas ou peu douloureux.

A l'échographie, l'ovaire atteint est un peu plus volumineux que l'autre, et contient de nombreuses petites vésicules d'échogénéité liquidienne. Ces structures peu évolutives se distinguent des follicules par leur taille, leur nombre, leur forme et leur évolution lente ou absente, indépendante du cycle. (ELVIRE, V., 2006)

D. Abscès ovarien chez la jument

Beaucoup plus rare, l'abcès de l'ovaire chez la jument est assez douloureux.

Il peut modifier le cycle en bloquant l'activité ovarienne. Dans ce cas, les symptômes ne sont pas cycliques. Assez frustes, on peut avoir des signes de coliques répétés, un amaigrissement, de l'hyperthermie, des signes d'infection à la prise de sang et une infertilité.

Le diagnostic pourra être confirmé avec une échographie ovarienne, associée au reste des symptômes.

Le traitement antibiotique est rarement efficace à lui seul si l'abcès est de grande taille. Le diagnostic étant souvent tardif, la chirurgie reste la meilleure option pour éviter une rupture de l'abcès dans l'abdomen (Pauline Cantet 2020).

E. Follicules lutéinisés :

Définition

C'est un trouble caractérisé par une lutéinisation d'un follicule en maturation, mais sans ovulation.

Evolution clinique

La jument a un comportement tout à fait normal, elle présente un œstrus et des manifestations de chaleur d'intensité et de durée parfaitement physiologique, mais elle ne sera pas fécondée. Car il n'y a pas d'ovulation. En conséquence, le diagnostic de gestation sera négatif.

- On a eu ce cas là à la station en mars 2020 mais avec des symptômes de nymphomanie.

Diagnostic

Diagnostic de suspicion

Diagnostic de gestation négatif sans cause particulière apparente.

Inter œstrus prolongé.

Diagnostic de certitude

Il n'est obtenu que par un examen échotomographie régulier.

Dosage de progestérone qui va confirmer ou non la structure lutéale sécrétante (taux de progestérone 2ng/ml).

Traitement

Après l'établissement de l'examen échographique, il est nécessaire d'attendre 5 à 6 jours pour que la lutéinisation soit complète en induire la lutéolyse par injection de prostaglandines.

Vérifier ensuite l'efficacité du traitement par un dosage de progestérone. (Dr Bouaziz)

L'aspect échographique d'un follicule anovulatoire lutéinisé est celui d'un corps jaune atypique avec un contour souvent irrégulier et une paroi folliculaire indicative de la présence d'un tissu lutéal. Cette image est donc à différencier de celle d'un corps jaune normal cavitaire de quelques jours. Pour cela, il est nécessaire de faire un suivi quotidien. En effet, avec un écart de 2-3 jours entre les échographies, le risque de ne pas pouvoir faire cette différence existe (l'examineur ne peut pas dire si la jument a ovulé ou non du follicule qu'il suivait). (ELVIRE, V., 2006).

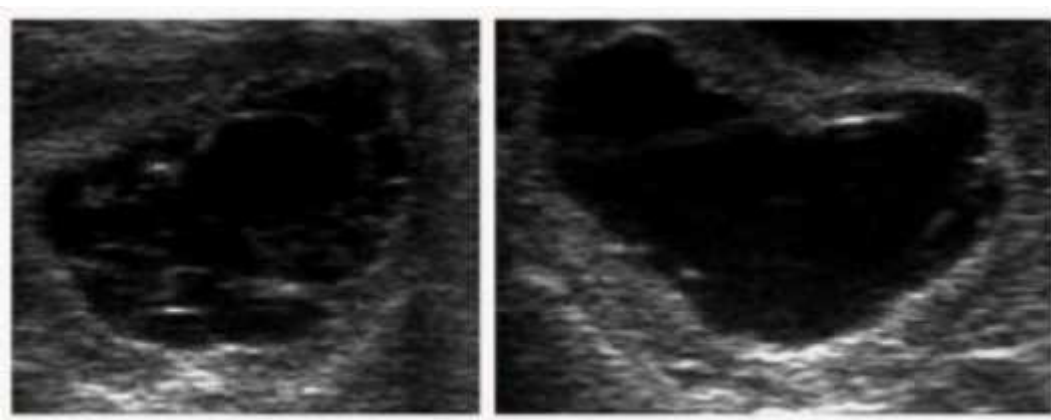


Figure 19 : Images échographiques de deux follicules anovulatoires lutéinisés (ELVIRE, V., 2006)

Les deux follicules ont un contour très irrégulier avec une paroi épaisse indicative du tissu lutéal. L'image de gauche montre un follicule 35 mm de diamètre et celle de droite un follicule de 37 mm de diamètre.

F. Follicules hémorragiques anovulatoires :

Ont souvent un large diamètre 60 à 100 millimètres, sont très hypoéchogènes et développent petit à petit quelques taches échogènes dans l'antrum. Ils accumulent de la fibrine et régressent en trois à six semaines. Il s'agit d'un phénomène normal de la période de transition. L'anovulation avec un follicule hémorragique peut cependant être pathologique lorsqu'il représente 5 à 20% des ovulations. Elle se rencontre surtout chez les juments âgées (Brinsko, SP et al., 2011).

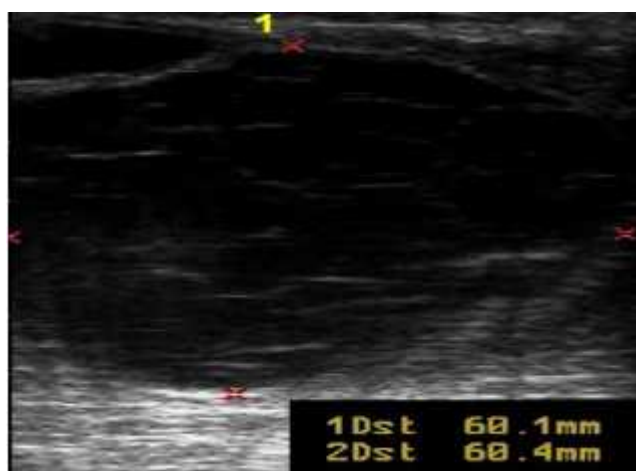


Figure 20 : Image échographique d'un follicule anovulatoire hémorragique de 60 mm de diamètre (ELVIRE, V., 2006)

G. Mortalité embryonnaire :

En général, la mortalité embryonnaire n'est précédée aucun signe échographique caractéristique. Certains signes précurseurs peuvent néanmoins être observés comme : le collapsus ou l'aspect fragmenté de la vésicule, la disparition des battements cardiaques fœtaux, la réduction de la taille de la vésicule embryonnaire comparée à des valeurs équivalentes au même stade de gestation. La confirmation de ce dernier signe nécessite un nouvel examen 5 à 6 jours plus tard. La répétition de cet examen est d'autant plus justifiée qu'une mortalité embryonnaire survenue après le 20^{ème} jour de gestation s'accompagne 3 à 4 fois plus souvent d'un état pseudo gestatif que lorsqu'elle survient avant ce moment. (Hanzen et al 1989)

H. Corps jaune persistant

Dans 10% des cas, les juments suivies étaient non gestantes après saillie, alors qu'elles ne présentaient pas de signes d'œstrus.

A l'échographie ovarienne, des follicules de petite taille persistaient, en présence d'un corps jaune.

Dans ces cas, la simple injection de PGF2 α suffit pour reprendre un nouveau cycle et permettre ainsi une nouvelle chance de gestation. (Rahal K., 2017)

6. L'anœstrus non saisonniers chez la jument :

Les anœstrus non saisonniers chez la jument peuvent résulter d'une absence de croissance folliculaire, de la persistance de tissu lutéal ou de chaleurs silencieuses. Certains troubles et des circonstances physiologiques peuvent également en être responsables.

Les anœstrus non saisonniers peuvent résulter soit d'une absence de croissance folliculaire, soit de la persistance de tissu lutéal, soit de chaleurs silencieuses malgré une cyclicité ovarienne.

Certaines anomalies chromosomiques, des traitements stéroïdiens en période pré pubertaire peuvent être à l'origine d'aplasie ou d'hypoplasie ovarienne, voire d'hypogonadisme irréversible. Les endocrinopathies et les tumeurs ovariennes (tumeur de la granulosa le plus souvent) sont également cause d'arrêt de la croissance folliculaire. Après un avortement survenant pendant la période de sécrétion des cupules endométriales, un anœstrus durable survient fréquemment. En post-partum, un anœstrus saisonnier associé ou non à un faible état d'engraissement peut provoquer une période d'anœstrus. L'âge et le manque de réserve graisseuse sont également des causes d'arrêt de la croissance folliculaire. La gestation est la raison principale de survenue d'un anœstrus. La persistance du corps jaune peut être observée après une résorption embryonnaire survenant au-delà du seizième jour de gestation. Elle est surtout expliquée, chez la jument, par les ovulations pouvant survenir spontanément en phase lutéale ou pendant un traitement progestatif. Des follicules anovulatoires lutéinisés induisent également un allongement de l'interœstrus.

Les chaleurs silencieuses sont parfois liées soit à l'inexpérience des juments maïdens, soit à la présence du poulain nouveau-né, soit à une inhibition liée à la contention mise en place lors de saillie en main, soit du fait de mauvais souvenirs ou de défaut de sociabilisations de la femelle à son espèce (J-F.Bruiyas., 2017).

Conclusion

Nous avons présenté à travers cette recherche bibliographique une synthèse des récentes connaissances en matière de reproduction équine chez la jument.

Le suivi échographique permet non seulement de préciser le moment de l'ovulation, mais d'identifier les pathologies qui peuvent survenir.

Le vétérinaire doit être capable de dépister toute anomalie gynécologique en amont de la saison de reproduction et de connaître le moment de l'ovulation le plus précisément possible pour inséminer la jument de manière optimale.

Enfin il doit être capable de diagnostiquer la gestation et de réaliser un suivi de viabilité du fœtus. Chacun de ces axes nécessite une connaissance et une maîtrise aussi bien de l'anatomie que de la physiologie de la jument reproductrice.

Au travers de ce travail ont pu être étudiés tous les points à maîtriser la reproduction dans leur globalité pour accompagner le propriétaire lors de la mise à la reproduction de la jument durant la gestation.

Références bibliographiques

- BARONE R.**, (1990). Anatomie comparée des mammifères domestiques .Tome 4. Splanchnologie II. Appareil uro- génital, fœtus et ses annexes, Péritoine et topographie abdominale (2 ème édition). Edition Vigot frère, Paris, 951 p.
- Betsch J.M.**, Thérapeutique anti-infectieuse raisonnée des métrites et endométrites de la jument. La Semaine Vétérinaire n° 177 du 01/01/2013.
- Blanchard T.L., Varner D.D., Schumacher J., Love CH.C., Brinsko S.P., Rigby S.L.**, 2005. Manuel de reproduction équine. Maloine. Paris. P 13-21, 67, 72-73, 253.
- Bob Wright.**, 2010. Le cheval : Anatomie et physiologie de la reproduction de la jument. Unités des sciences et des polytechniques vétérinaire. MAAARO, Guelph, Fiche technique n 89-149 du MAAARO.
- Bruyas J-F.** 2003. Approche étiologique des anoestrus non saisonniers de la jument. <https://www.lepointveterinaire.fr/publications/pratique-veterinaire-equine/article/n-139/approche-etilogique-des-anoestrus-non-saisonniers-de-la-jument> (consulté le 09/2020).
- Budras, K D., Sack, W O., Rock, S.**, 2009. Anatomy of the horse. 5th edition. Schlütersche. Hanover, Germany. 152p.
- Cécile, Marie, Anne PRADAL.**, 2006. INDUCTION ET SYNCHRONISATION DE L'OESTRUS CHEZ LA JUMENT. THESE Pour le DOCTORAT VETERINAIRE. LA FACULTE DE MEDECINE DE CRETEIL. P 59-60.
- Charollote T.**, 2011. Obstétrique équine. <https://fr.scribd.com/doc/56244595/Obstetrique-Equine>
- Christian M.**, mai 2009. La reproduction et l'insémination artificielle du cheval. Cirad Campus de Baillarguet. 34 398 MONTPELLIER Cedex 5. France.
- ELVIRE, V.**, 2006. Interet de l'échographie doppler pour le pronostic de l'ovulation chez la jument. Thèse pour le doctorat vétérinaire. Faculté de médecine de Créteil, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, p83
- HANZEN CH., LAURENT Y., JAKOVJLEVIC S.**, 1989. Méthodologie et application de l'échographie bidimensionnelle à la physiopathologie de la reproduction équine. Ann. Méd. Vet. 1989, 133, 329-334

- Leborgne M-Ch., Tanguy J-M., Foisseau J-M., Isabelle S., Gilles V., Emilie W.,** 2013. Les chevaux. *In* : Reproduction des animaux d'élevage, Troisième édition. Educagri. pp. 274-275.
- McKinnon AO., Squires EL., Sbielder R.K.,** 1988. Diagnostic ultrasonography of the mare's reproductive tract. *J. of Equine Vet. Sci.*, 8: 329-333.
- McKinnon AO, McCue PM.,** 2011. Induction of ovulation. *In*: Equine reproduction, 2nd edition. Wiley-Blackwell. p. 18 58-69.
- Metcalfe ES.,** 2011. Veneral disease. *In*: equine reproduction, 2 nd edition. Wiley-Blackwell. p 12,50.
- Parachini-Winter CLB.,** 2014. Mise en évidence et suivi par échographie ovarienne transrectale de nouveaux critères pour identifier le follicule dominant et déterminer l'imminence de l'ovulation chez la jument en oestrus - comparaison de différents échographes [Thèse de doctorat vétérinaire]. Faculté de Médecine, Nantes.
- Pauline DOLIGEZ - D. GUILLAUME.,** 2017. La mise sous lumière ou photostimulation. Equipédia.
- Pauline Cantet .**Fiche technique : pathologies ovariennes chez la jument, Class équine, 24 Jan 2020.
- Rahal k.,** 2017.reproduction de la jument. *In* : Le cheval hippologie, examen clinique et dominantes pathologique équine en Algérie, 3^{eme} édition. L'office des publications universitaires, Ben Aknoun Alger, p223, 228, 231.
- Richard E.,** 2015. Maladie des chevaux. 3 eme edition.France Agricole eds.
- Sandrine P.,** 2006. La métrite contagieuse équine-bultin N 17, [respe.net/actualités/la métrite contagieuse équine- bultin N17](http://respe.net/actualités/la-métrite-contagieuse-équine-bultin-N17).
- TAYLOR, F. G. R., HILLYER, M. H.,** 1998. Affection de l'appareil génital, fertilité et gestation. *In* : Technique de diagnostique en médecine équine. Édition Maloine, Rue de l'école de médecine-PARIS, p 98-99, p 106.
- WOLFGANG KAHN.,** 1994. Diagnostic échographique chez la jument. *In*: Atlas de diagnostic échographiques, examen gynécologique et reproduction, équin, bovin, ovin, caprin, porcine, chien, chat. Maloin, p 119-121.

Anatomy of the mare's reproductive system

The genital apparatus of the mare has several roles:

It produces gametes, it constitutes the place of fertilization, and it ensures the nutrition of the embryo during gestation.

It includes: -The glandular portion, represented by the ovaries that have cyclic functioning..

-The tubular portion, which forms the genital tract, and to which we recognize three stages: The fallopian tubes, the uterus, the vagina.

-The urogenital portion, consisting of vestibule of the vagina, deep canal, and vulva, external orifice of the female genital system.

Physiology of reproduction

The mare has a long day seasonal sexual activity with regular oestral cycles from spring to late fall.

The short to long day passage is done by photostimulation which stimulates the resumption of ovarian activity in the mare. The maximum activity phase being at the time when the days are the longest of the year, the anoestrus phase (sexual rest) being at the time when the days are the shortest of the year, There are also transition phases that are anovulatory periods despite that the mare may exhibit oestrus behaviors this period between anoestrus and ovulation 1 and between oestrus and anoestrus. .

In the temperate zone of the northern hemisphere, the period of ovarian activity is from April to October.

In Algeria, the administrative breeding season runs from 15 February to 15 June each year.

Puberty in the equine species appears at the age of 12 to 18 months but the reproduction is carried out only at the age of 2 to 3 years.

The duration of the oestral cycle in the mare is 21 to 22 days with extremes ranging from 18 to 24 days, each cycle has an oestrus phase (the heats) of a variable duration of 2 to 15 days, and a dioestrus phase corresponds to the luteal phase of a duration of 13 to 15 days, ovulation in the mare is 24 to 48 hours before the end of heats.

The regular flow of the oestral cycle in the mare is based on the balance between the following hormones:

Melatonin hormone secreted by the pineal gland during the night, the passage from short days to long days triggers the secretion of GnRH by the hypothalamus this hormone stimulates the release of LH(responsible for ovulation and formation of the yellow body) and FSH(responsible

for follicular maturation) in the absence of gestation the uterus secretes alpha PGF2 which causes the lysis of the yellow body and a new follicular wave and emerges.

The main pathologies were found in mares and their treatments

The main pathologies that can delay the cycle and subsequently cause infertility are: metritis, endometritis, contagious equine metritis (CEM), early embryonic mortality (before 40th day of gestation), the first three pathologies are infectious in most cases the diagnosis based on clinical signs or laboratory analyses for the identification of germs.

Ovarian pathologies in mares:

The mare may have a number of ovarian pathologies (Granulosatumours, ovarian hematomas, Ovarian or periovarian cysts, ovarian abscess in the mare, ovarian abscess in the mare, Luteinized follicles, Persistent yellow body).

Non-seasonal anoestrus

Non-seasonal anoestrus may be caused by lack of follicular development, persistence of luteal tissue or silent heats despite ovarian cycling. Certain chromosomal abnormalities or steroid therapy during prepuberty may cause ovarian aplasia or hypoplasia, or even irreversible hypogonadism. Endocrinopathies and ovarian tumours (granulosa cell tumours are the most common) also result in arrest of follicular growth. A long period of anoestrus may be seen after abortion occurring during the period of endometrial cup secretion. In the post-partum period, a seasonal anoestrus associated or not with a slight weight increase may provoke a period of anoestrus. The age of the animal and also lack of fat reserves are equally causes of follicular growth arrest. Gestation is the main reason for unexpected anoestrus. Persistence of a corpus luteum may occur after embryonic resorption after the sixteenth day of gestation. This may be explained by spontaneous ovulation during the luteal phase or progestogen treatment. Anovulatory luteinised follicles also prolong the interoestrous period. Silent heats are often associated with maiden mares, presence of newborn foals, and inhibition due to manipulation at hand mating or defective socialisation of the female to its surroundings.

Synchronization of heats

In order to advance the date of the first annual ovulation an artificial photoperiod is used is obtained with a daily illumination of 14:30 of about 100 lux, starting towards the winter solstice and interrupted 35 days later.

Heat synchronization is the atresia of all follicles to induce the recruitment of a new follicular wave and the synchronization of the next ovulation.

For the induction of oestrus, there are many hormones to use: estrogen, progesterone, prostaglandin, progestagen, a mixed progestagen-prostaglandin treatment. For ovulation induction which occurs at an optimal time when the dominate follicle is mature to be able to ovulate, the hormones used are: HCG, analogues.

Deferential reproductive techniques:

- The rise in liberty.
- The ride in hand.
- Equine artificial insemination.

Equine artificial insemination:

Artificial insemination is a very interesting reproductive technique. It consists in harvesting the semen of a stallion, conditioning it in doses and then depositing it in the womb of the mare in heat.

The semen of the stallion is collected and placed in the uterus of the mare, either immediately after harvest (insemination in fresh seed = IAF), or the day after harvest (insemination in refrigerated seed = IAR), or several months after harvest (insemination in frozen seed = CAI).

Gynecological monitoring

Gynecological monitoring in the mare is done by several methods. Ultrasound can monitor follicular growth and predict the time of ovulation, as well as visualize genital organs and diagnose gestation or identify abnormalities. The pre-ovulatory follicle becomes identifiable by ultrasound about 10 to 12 days before ovulation. Ovulation occurs on a follicle of 40 to 50 mm in diameter. To predict the exact time of ovulation it is necessary to follow the size and shape of the follicles, echogenicity, granulosa splicing and uterine edema. The most used means of diagnosis of gestation is ultrasound, the embryo begins to be visible when it forms a vesicle filled with fluid.

In the first days of gestation ultrasound monitoring is based on increasing the size of the embryonic vesicle and presence of twin gestation.

