

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEM
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

 1031THV-1
--

UNIVERSITE SAAD DAHLAB, BLIDA 1
INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES



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

THEME

**Traitement chirurgical d'un pneumovagin,
par l'opération de Caslick, et suivi de la
gestation chez une jument Pur-Sang Arabe**

Présenté par :

AOUINA Hamza

Devant le jury composé de :

R. KAIDI	Professeur, ISV, Blida	Président
D. ADEL	Maitre assistant A., ISV, Blida	Examineur
A.YAHIA	Maitre assistant A., ISV, Blida	Examineur
M. AMMI	Maitre assistant, ISV, Blida	Promoteur
M. FERROUK	Maître de Conférences B, ISV, Blida	Co-promoteur
D. AMMI-BAAZIZ	Maitre assistante A, ISV, Blida	Invité d'honneur

Promotion 2014 - 2015

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE SAAD DAHLAB, BLIDA 1
INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES



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

THEME

**Traitement chirurgical d'un pneumovagin,
par l'opération de Caslick, et suivi de la
gestation chez une jument Pur-Sang Arabe**

Présenté par :

AOUINA Hamza

Devant le jury composé de :

R. KAIDI	Professeur, ISV, Blida	Président
D. ADEL	Maitre assistant A., ISV, Blida	Examineur
A.YAHIA	Maitre assistant A., ISV, Blida	Examineur
M. AMMI	Maitre assistant, ISV, Blida	Promoteur
M. FERROUK	Maître de Conférences B, ISV, Blida	Co-promoteur
D. AMMI-BAAZIZ	Maitre assistante A, ISV, Blida	Invité d'honneur

Promotion 2014 - 2015

REMERCIEMENTS

En premier lieu, je remercie ALLAH le tout puissant de m'avoir permis à bien mener ce travail.

A messieurs les membres du jury

Je remercie monsieur KAIDI Rachid, Professeur à l'Institut des Sciences Vétérinaires de Blida, pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de présider le jury de mon mémoire.

A monsieur YAHIA Achour, Maitre Assistant à l'Institut des Sciences Vétérinaires de Blida, d'avoir accepté de siéger à mon jury pour examiner ce travail, j'adresse mes sincères remerciements.

A monsieur ADEL Djallel, Maitre Assistant à l'Institut des Sciences Vétérinaires de Blida, d'avoir accepté de siéger à mon jury pour examiner ce travail, j'adresse mes sincères salutations et remerciements.

Je tiens à exprimer infiniment mes sincères gratitudes et remerciement à mon cher promoteur Monsieur AMMI Mohamed Maitre Assistant, à l'Institut des Sciences Vétérinaires de Blida qui était un père, un ami et un collègue, de m'avoir beaucoup aidé et conseillé sincèrement avec un grand sourire et d'en avoir proposé le thème et je souhaite que notre Dieu l'accueille dans son vaste paradis.

Mes profonds remerciements vont à mon Co-Promoteur monsieur FERROUK Mostapha, Maitre de Conférences B à l'Institut des Sciences Vétérinaire de Blida pour ses orientations et ses observations pertinentes.

Mes sincères et profonds remerciements vont à madame BOUKNAOUI Nouria, Maitre de Conférences B à l'Institut des Sciences Vétérinaire de Blida pour sa disponibilité et sa modestie.

Je remercie profondément madame AMMI Djamilia, Maitre Assistante A à l'Institut des Sciences Vétérinaires de Blida pour son soutien.

Je remercie tous les enseignants de l'Institut des Sciences Vétérinaires de Blida.

Je remercie tous ceux qui m'ont aidé.

Dédicaces

Je dédie ce travail

A mon cher ami et père AMMI Mohamed, qui était l'exemple vivant de la modestie et la générosité, qui était une encyclopédie humaine avec qui j'ai appris beaucoup de choses sur la sacrée espèce équine sans qu'il avait dégoûté, qui était un vrai homme du cheval en consacrant toute sa vie pour cette espèce, qui était un père avec ses étudiant avant d'être un enseignant.....que Dieu te protège et t'accueillit dans son vaste paradis In chaa allah.

A ma famille pour ses soutiens physiques et psychiques

Mes chers parents, Aldjia et Abdelkader.

Mes chères sœurs Nesrine, Nouhad, Sabrina et Sirine.

Mes chers frères, Sif Eddine Mohamed, Tayeb et Ayoub.

A mes amis

Jo Jo et Ouiouissa, pour les moments de joie qu'on a passé ensemble un peu partout (à la station, bibliothèque, amphi.....) en s'amusant en plein cours, en faisant la chaine pendant des heures dans la cafétéria de Biologie pour des paninis immangeables.....merci chères amies je vous aime.

Yassine l'anapathiste, mon cher frère, pour les moments inoubliables de folie qu'on a passé ensemble surtout en cours et en TP.....merci frère.

BOUMEDIENE Mohamed, mon fol ami.

Z'hira, tu étais attachée à moi comme une tique pendant quatre ans, on a passé des moments extraordinaires remplis de critique, de dispute, de fou rire, c'était les plus beaux moments.....merci serpent.

Semsouma, une amitié de cinq ans, la première personne que j'avais reconnu dans l'Institut des Sciences Vétérinaire avec un très grand sourire qui m'a fait toujours oublié la tristesse, sans oublier tu prépares une Toumina parfaite.....Zinat el houma.

Hou Hou et Rymoucha les deux intimes de Semsouma brièvement mes deux intimes vous faites un trinôme formidable et je suis vraiment ravi par votre connaissance, Hou Hou je me souviens très bien de Tcharak que tu m'avais acheté mais je voudrai manger celui que tu prépare, je l'attendrai.....chères amies.

Sou Sou, tu étais une chère et fidèle amie pendant les cinq ans qu'on a passé ensemble c'étaient des moments inoubliables et merci de m'avoir amené ta petite nièce Miro pour que je puisse la voir.....Soumia.

Petit mouh, tu m'as fait beaucoup courir derrière toi pour la célèbre tranche de mille-feuille et finalement j'avais la chance de la mangé, elle était très bonne....Ibtissem.

Walidou, mon cher petit ami, on a passé de très beaux moment ensemble avec ton cher Papa à la station expérimentale, surtout la journée de Tiaret dans laquelle on a récolté des prunes.....Walid AMMI.

Louisa, ma meilleure amie je n'oublierai jamais les plus beaux moments qu'on a passé ensemble et les déjeuners qu'on a mangé ensemble avec notre cher Papa AMMI Mohemed, tu m'avais rendu beaucoup de services.....merci Lilou.

Belkis et Nabila, les deux mamans, les deux chères sœurs, je suis vraiment ravi par votre connaissance.

Zynoucha et Douda, merci pour les moments qu'on a passé ensemble chez Soltan le cheval de la station, deux adorables amies.....Zyna et Houda

Rofa et Sabiha, merveilleuses et généreuses amies, merci pour les beaux moments et les excellents gâteaux et pizzas.

REZAZI abderrahmane, mon cher ami le délégué médical.

Tous mes amis que je n'avais pas cité par oubli.

A mes enseignants

FERROUK Mustapha, qui m'a beaucoup aidé.

BOUKNAOUI Nouria, qui n'a pas hésité de m'aider avec sincérité.

AMMI Djamilia, ma chère enseignante je vous remercie infiniment pour m'avoir rendu le plus grand service dans toute ma vie, quand vous m'avez poussé pour faire le premier pas pour reconnaître le cher AMMI Mohamed.

A tous ceux que j'aime.

RESUME

Le présent travail a porté sur la correction chirurgicale d'un pneumovagin chez une jument, Pur-Sang Arabe âgée de 20 ans, diagnostiquée gestante après un examen échographique, réalisé à 25 jours de la saillie en consultation clinique au niveau de l'Institut des Sciences Vétérinaires de Blida.

L'opération de Caslick adoptée est une chirurgie simple qui consiste à enlever un lambeau, de quelques millimètres de diamètre, de la muqueuse vulvaire et a réalisé une suture en U éversant des deux lèvres vulvaires en laissant une petite ouverture de 3 à 4 cm pour l'élimination des urines.

Les résultats obtenus, après l'opération de Caslick, sont la disparition totale du bruit d'aspiration d'air durant les trois allures et la poursuite normale de la gestation jusqu'au poulinage. Quelques jours avant poulinage, une épisiotomie a été réalisée pour éviter une déchirure vulvaire.

La jument opérée était sous surveillance pendant les 361 jours de gestation a donné naissance à une pouliche en bon état de santé.

Mots clés : Jument, Pneumovagin, Opération de Caslick, Gestation, Poulinage

ملخص

العمل الحاضر حدث على التصحيح الجراحي للمهبل الهوائي عند فرس, عربية أصيلة تبلغ من العمر 20 سنة, شخصت حامل بعد اختبار التصوير بالموجات فوق الصوتية 25 يوما بعد التلقيح أثناء المعاينة الطبية في معهد العلوم البيطرية بالبلدية. عملية كاسليك المتبنات عبارة عن جراحة بسيطة تهدف إلى نزع مزق بقطر بضع ملليمترات من المخاطية الغشائية لشفاه الفرج وتقطيب بتقنية U مشنفة شفتي الفرج, مع ابقاء فتحة من 3 إلى 4 سنتيمترات.

النتائج المتحصل عليها, بعد عملية كاسليك, هي الزوال الكلي لضجيج شفط الهواء خلال المشيات الثلاث و المتابعة العادية للحمل إلى غاية وضع المهرة بضعة أيام قبل وضع المهرة أقيم بضع الفرج لتجنب التمزق الفرجي.

الفرس المجري لها عملية كانت تحت المراقبة لمدة 361 يوما من الحمل قامت بوضع مهرة بصحة جيدة.

كلمات مفتاحية: فرس, مهبل هوائي, عملية كاسليك, حمل, وضع المهرة

ABSTRACT

This work had concerned the surgical correction of a pneumovagina of a Purebred Arabian mare aged of 20 years and diagnosed pregnant by an ultrasound examination realized at 25 days after mating at the Blida Veterinary Sciences Institute.

The operation of Caslick adopted was a simple surgery which consist to remove a strip of a few millimeters diameter of the vulvar mucosa and to realize an U everting suture to the two vulvar labia with leaving a small opening of 3 to 4 cm for elimination of urine.

The results obtained after the Caslick operation were a complete disappearance of the air intake noise during the three looks and a normal follow of pregnancy until foaling. A few days before foaling, an episiotomy was performed to prevent vulvar tear.

The mare operated was under supervision for 361 days of pregnancy gave birth to a foal with a good health.

Key words : Mare, Pneumovagina, Caslick Opération, Pregnancy, Foaling

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Vue latérale des organes reproducteurs et structures adjacentes chez la jument	2
Figure 2 : Vue dorsal de l'appareil reproducteur chez la jument	3
Figure 3 : Vulve et région périnéale de la jument	4
Figure 4 : Vue latérale de l'appareil génital d'une jument montrant les trois barrières entre l'utérus et l'environnement	4
Figure 5 : Conformation de type I	5
Figure 6 : Conformation de type II	6
Figure 7 : Conformation de type III	6
Figure 8 : Vue latérale des rapports entre anus/vulve/ischium	7
Figure 9 : Repère de l'ischium par rapport à l'anus et la vulve	8
Figure 10 : Jument montre des signes typiques de l'œstrus: accroupie avec la queue relevée, miction, et le clitoris éversant	9
Figure 11 : Jument montre des signes typiques de l'anœstrus : oreilles décontractées, queue de commutation et des coups de pied	9
Figure 12 : Durée du cycle œstral chez la jument	10
Figure 13 : Représentation schématique de la régulation hormonale de la fonction ovarienne	11
Figure 14 : Phases du cycle oestral chez la jument	12
Figure 15 : Représentation schématique de la régulation hormonale du cycle oestral de la jument ..	14
Figure 16 : Image échographique d'un mucomètre chez la jument	15
Figure 17 : Vue latérale des rapports anatomiques entre l'appareil génital caudal et l'ischium montrant les trois barrières de protection	17
Figure 18 : Jument avec un rachis proéminent	18
Figure 19 : Jument avec une croupe droite	18
Figure 20 : Vulve d'une jument maigre à pneumovagin	19
Figure 21 : Une jument en mauvais état d'embonpoint	19
Figure 22 : Urovagin chez la jument	20
Figure 23 : Anesthésie locale des lèvres vulvaires	21
Figure 24 : Dissection de la muqueuse	22
Figure 25 : Suture de la plaie	23
Figure 26 : Fin de la chirurgie	24
Figure 27 : Carte d'immatriculation de la jument.....	26
Figure 28 : Certificat d'origine de la jument.....	26

Figure 29 : Bâtiment équin de la station expérimentale de l'Université Blida.....	26
Figure 30 : Distance entre ischium et commissure dorsale.....	27
Figure 31 : Mesure du tissu musculaire entre rectum et vestibule.....	27
Figure 32 : Détermination de la longueur de suture selon la technique 1.....	28
Figure 33 : Détermination de la longueur de suture selon la technique 2.....	28
Figure 34 : Jument dans le travail de contention.....	28
Figure 35 : Nettoyage de la région périnéale.....	29
Figure 36 : Badigeonnage à la Bétadine iodée.....	29
Figure 37 : Rinçage à l'eau claire.....	29
Figure 38 : Séchage du champ avec une éponge propre jetable.....	29
Figure 39 : Antisepsie à l'alcool iodé.....	29
Figure 40 : Injection intraveineuse d'acépromazine.....	30
Figure 41 : Anesthésie locale des lèvres vulvaires.....	30
Figure 42 : Dissection d'un lambeau de muqueuse.....	30
Figure 43 : Suture des bords de la plaie des lèvres vulvaires.....	31
Figure 44 : Doigts et ciseau placés avant incision.....	32
Figure 45 : Incision de la vulve.....	32
Figure 46 : Respect de la limite du périnée lors de l'incision.....	32
Figure 47 : Application de povidone après incision.....	32
Figure 48 : Plaie chirurgicale recouverte d'un cicatrisant.....	32
Figure 49 : Image échographique au 25 ^{ème} jour de gestation.....	33
Figure 50 : Vulve de type III de la jument.....	33
Figure 51 : Suivi de la cicatrisation vulvaire à 12 j (a) ; 14j (b) et 16 j (c) après opération.....	34
Figure 52 : Vulve lors de miction.....	34
Figure 53 : Clignement vulvaire après miction.....	34
Figure 54 : Aspect de l'abdomen à 2 (a), 4 (b), 8 (c) et 10 (d) mois de gestation.....	35
Figure 55 : Mamelle de la jument avant 10 mois de gestation (a) et à une semaine avant la mise bas (b).....	36
Figure 56 : Etat des lèvres vulvaires 22 jours après épisiotomie.....	36
Figure 57 : Expulsion du nouveau-né en position dorso-sacrée.....	37
Figure 58 : Jument en train de lécher son nouveau-né à la fin de poulinage.....	37
Figure 59 : Pouliche debout en train de téter sa mère.....	37
Figure 60 : Jument avec sa pouliche dans leur box.....	37

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Critères utilisés pour diagnose de la phase du cycle œstral de la jument 13

Sommaire

REMERCIEMENTS

RESUMES

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

INTRODUCTION.....	1
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE	
CHAPITRE I: ANATOMIE DE L'APPAREIL REPRODUCTEUR DE LA JUMENT.....	2
I.1. Ovaires	2
I.2. Utérus	2
I.3. Col utérin	2
I.4. Vagin	2
I.5. Vulve	3
I.6. Barrières de protection de l'appareil génital interne	3
I.7. Conformations de la vulve chez la jument	5
I.8. Examen externe de l'appareil génital en relation à la conformation vulvaire	7
CHAPITRE II : PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE LA JUMENT NON GRAVIDE.....	9
II.1. Cycle œstral	9
II.2. Régulation hormonale du cycle oestral.....	10
II.3. Diagnose de la phase du cycle œstral.....	12
II.4. Saisonnalité	13
CHAPITRE III : PNEUMOVAGIN CHEZ LA JUMENT.....	15
III.1. Définition.....	15
III.2. Examens complémentaires de première intention de diagnostique.....	15
III.3. Causes du pneumovagin	16
III.4. Mécanismes à l'origine d'infertilité.....	19
III.5. Urovagin : complication du pneumovagin à l'origine d'infertilité.....	20

CHAPITRE IV : TECHNIQUES CHIRURGICALES DU TRAITEMENT DU PNEUMOVAGIN.....	21
IV.1. Opération de Caslick.....	21
IV.2. Type d'anesthésie à utiliser pour réaliser l'opération de Caslick.....	21
IV.3. Technique chirurgicale.....	22
IV.4. Différents moyens de correction d'un pneumovagin	25
PARTIE EXPERIMENTALE	
I. MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	26
I.1. Matériel animal.....	26
I.2. Lieu expérimental.....	26
I.3. Méthodes utilisées	27
I.3.1. Examen clinique.....	27
I.3.2. Examen de l'appareil génital externe en relation avec la conformation vulvaire.....	27
I.3.3. Opération de Caslick.....	27
I.3.3.1. Détermination de la longueur de la suture	27
I.3.3.2. Préparation pré-opératoire de la jument	28
I.3.3.3. Etapes de l'opération de Caslick.....	30
I.3.3.4. Suivi post-opératoire.....	31
I.3.4. Suivi de la gestation.....	31
I.3.5. Episiotomie.....	31
II. RESULTATS ET DISCUSSION.....	33
CONCLUSION.....	38
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	39

INTRODUCTION

Le pneumovagin est une cause fréquente d'infertilité chez la jument poulinière. Il est souvent associé à une endométrite. Plusieurs facteurs prédisposent à cette pathologie : le passé reproducteur de la jument, la conformation de la vulve ainsi que l'âge de la jument. Le seul traitement du pneumovagin reste une correction chirurgicale.

Les juments qui présentent des malformations vulvaires avec pneumovagin ont le vagin souillé en permanence par les fèces, bactéries avec aspiration d'air, ce qui provoque ainsi des inflammations puis des infections du vagin qui se propageront jusqu'à l'utérus faisant que ces juments ne peuvent pas assurer une gestation.

Devant de pareille situation, la suture des lèvres de la vulve appelée « Opération de Caslick » est largement utilisée pour réduire et prévenir le pneumovagin. Cette opération donne de bons résultats dans la plupart des cas.

Cependant, cette opération simple, présente des avantages et des inconvénients.

- Avantages

Les sutures vulvaires sont pratiquées pour :

- limiter les contaminations microbiologiques de l'utérus
- améliorer la fertilité dans les cas de juments avec des malformations génitales
- favoriser la gestation en protégeant le tractus génital des infections.

- Inconvénients

- Au moment de la mise-bas :lorsqu'on pratique une suture dans le but d'éviter les infections pendant la gestation, à un moment intervient la mise-bas et si elle arrive en discordance avec le moment prévu, le poulain forcera le passage causant la déchirure de la zone périnéo-vulvaire.
- La suture de la vulve est avantageuse si la jument ne présente pas d'infection utérine. Par contre, si cette dernière existe, elle deviendra facilement chronique et la devient infertile.
- La suture peut provoquer des réactions immunitaires violentes ou une inflammation utérine constante.

Notre présent travail décrit dans un premier temps les étapes de l'opération Caslick réalisées sur une jument présentée à la consultation pour un diagnostic de gestation et dans un deuxième temps le suivi de la gestation de la jument jusqu'au poulinage.

Partie bibliographique

CHAPITRE I

ANATOMIE DE L'APPAREIL REPRODUCTEUR DE LA JUMENT

L'appareil reproducteur de la jument comprend une partie interne située dans l'abdomen et une partie externe. De l'intérieur de l'abdomen vers l'extérieur cet appareil comprend :

I.1. Ovaires

Les ovaires (ou gonades) sont le lieu de formation et de croissance des ovules (Figures 1 et 2). Ce sont les glandes endocrines qui produisent les hormones œstrogènes et progestérone, c'est aussi le site de présence du corps jaune (Sendel, 2010).

I.2. Utérus

Organe constitué du corps 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. L'utérus est le lieu où se déroule la gestation et le développement de l'embryon (Figures 1 et 2) (Sendel, 2010).

I.3. Col utérin

Le col utérin correspond à l'ouverture de l'utérus sur le vagin. Il a une longueur d'environ 10 cm et sert à maintenir un milieu stérile dans l'utérus (Figures 1 et 2). Le col se dilate quand la jument est en chaleurs et il se referme en l'absence de chaleurs ou de gestation (Sendel, 2010).

I.4. 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.

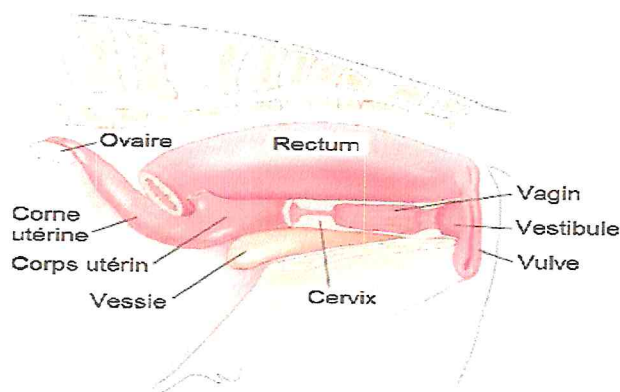


Figure 1 : Vue latérale des organes reproducteurs et structures adjacentes chez la jument (Brinsko et al., 2011)

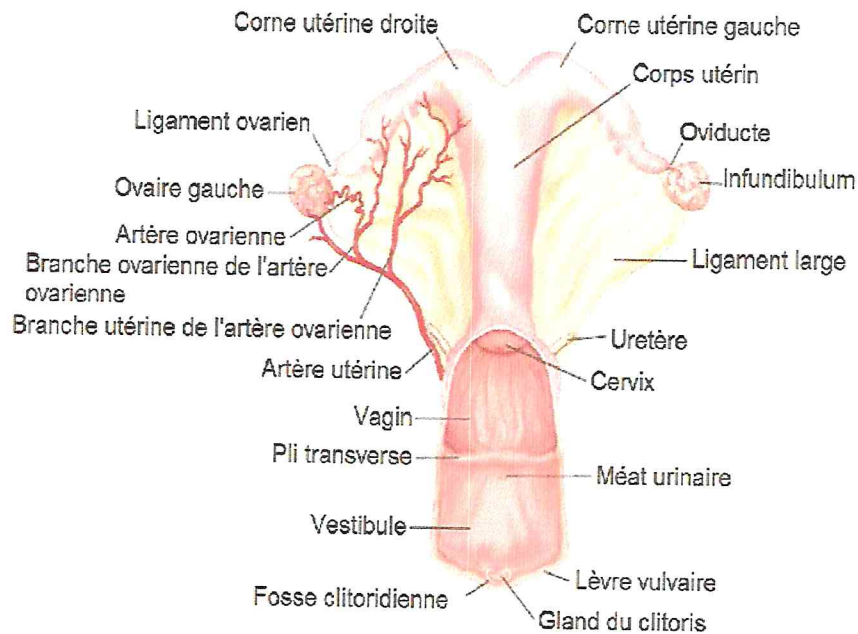


Figure 2 : Vue dorsal de l'appareil reproducteur chez la jument (Brinsko et *al.*, 2011)

I.5. Vulve

La vulve est la partie externe de l'appareil reproducteur de la jument (Figure 3). Elle est située en arrière du vagin. Elle se compose du vestibule, des lèvres et du clitoris. Elle est limitée dorsalement par le rectum et l'anus, ventralement par le plancher du bassin et latéralement par les muscles semi-membraneux et le ligament sacro-sciatique. Son ouverture externe a une longueur de 12 à 15 cm et présente une commissure dorsale et une commissure ventrale située à 5 cm environ sous le bord postérieur du bassin. Le clitoris est beaucoup plus développé que dans d'autres espèces. Le gland a un diamètre de 2,5 cm et le corps une longueur de 5 cm (Brinsko et *al.*, 2011).

I.6. Barrières de protection de l'appareil génital interne

Il existe trois barrières de l'appareil génital chez la jument (Youngquist, 1997a) empêchant ainsi la pénétration d'air et de contaminants (Figure 4) :

- **Barrière vulvaire**

Créée par un contact étroit entre les lèvres vulvaires, ainsi que par les muscles (muscles constricteurs de la vulve) et la peau du périnée (Youngquist, 1997a).

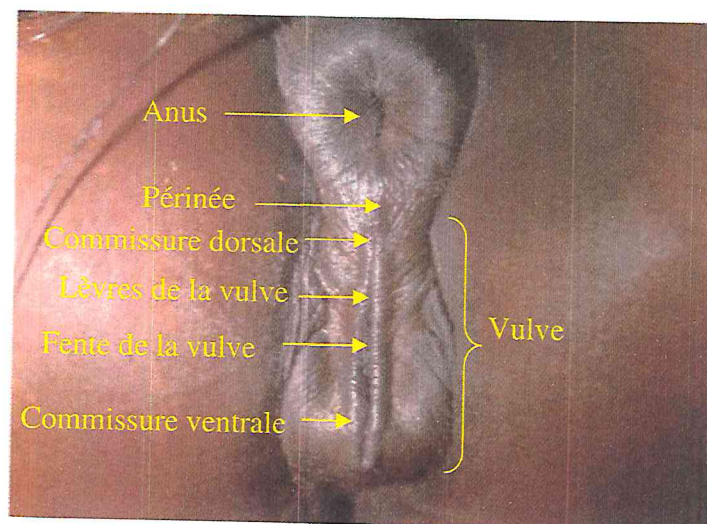


Figure 3 : Vulve et région périnéale de la jument (Brinsko et *al.*, 2011)

- **Sphincter du vestibule**

Formé par le vagin postérieur, les piliers de l'hymen, le plancher du pelvis, les muscles constricteurs du vestibule (Youngquist, 1997a).

- **Col de l'utérus**

Une perte de son intégrité est une des premières causes d'infertilité et prédispose aux infections utérines. Une perte physiologique de son intégrité se déroule pendant l'œstrus, lorsque le col se dilate sous l'imprégnation ostrogénique (Youngquist, 1997a).

Ces barrières sont affectées par la conformation individuelle mais aussi par le cycle œstral (Morel, 1999). L'incompétence d'une seule de ces trois barrières est à l'origine de la pénétration d'air dans le vagin (Mckinnon et *al.*, 1992).

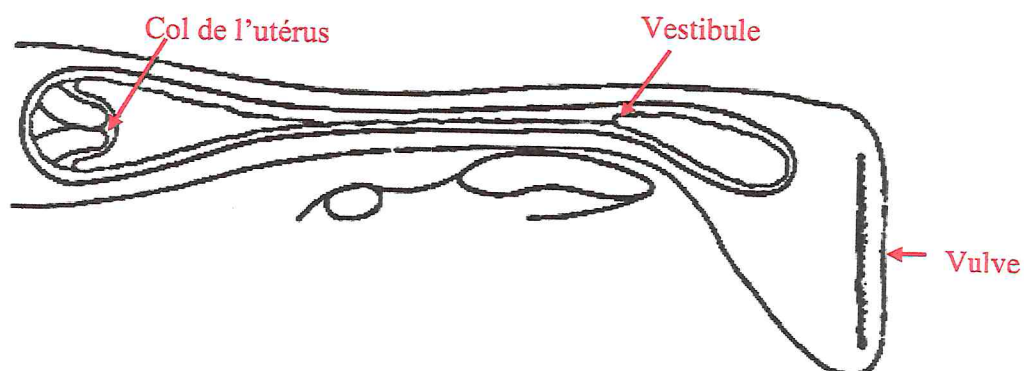


Figure 4 : Vue latérale de l'appareil génital d'une jument montrant les trois barrières entre l'utérus et l'environnement (Knottenbelt et *al.*, 1980)

I.7. Conformations de la vulve chez la jument

Trois types différents de conformations vulvopérinéales ont été définis (Knottenbelt *et al.*, 1980), basés sur la position anatomique de l'anus, la naissance de la queue et le bord du pelvis :

- **Type 1 : Position normale**

- La vulve doit être verticale ou formant un angle inférieur à 10° par rapport à la verticale (Figure 5).
- La commissure supérieure des lèvres doit se situer à 2 ou 3 cm du plancher du bassin, avec la plus grande partie de la fente vulvaire (80%) située en dessous du niveau du plancher du bassin, ainsi l'air ne pénètre pas dans le vagin, ni dans le vestibule. La vulve est donc une véritable valve entre l'air atmosphérique et les organes génitaux profonds (Trotter et McKinnon, 1988 ; Cadore *et al.*, 1992 ; Morel, 1999 ; Noakes *et al.*, 2001 ; England, 2005 ; Samper *et al.*, 2007).

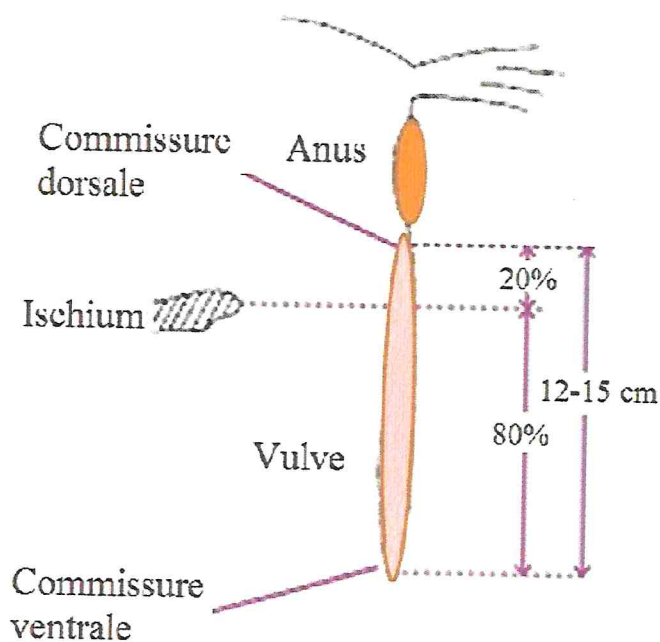


Figure 5 : Conformation de type I (Morel, 1999)

- **Type 2 : Anomalie congénitale anatomique**

- Vulve haute
- Commissure dorsale à 6 ou 8 cm du plancher du bassin (Figure 6).
- Index de Caslick supérieur à 50.

La pénétration de l'air dans le vagin est quasi constante, particulièrement au moment de l'œstrus. Anomalie souvent rencontrée chez les maidens. Il est possible de prédire les juments qui développeront une telle conformation dès l'âge de 3 ans (Trotter et McKinnon, 1988 ; McKinnon et Voss, 1993).

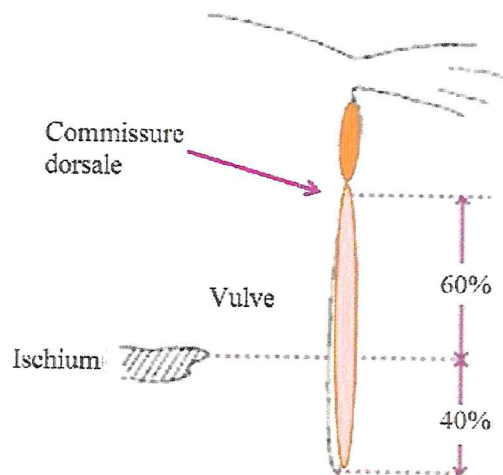


Figure 6 : Conformation de type II (Morel, 1999)

- **Type 3 : Vulve très oblique vers l'avant, accompagnée d'un anus très enfoncé crânialement**

Du fait des rapports intimes entre la musculature du vagin et celle du rectum, toute cause entraînant le rectum en position crâniale fait incliner la vulve vers l'avant (Figure 7). La distance entre la commissure vulvaire dorsale et le plancher du bassin est de 5-9 cm. Dans ce cas, la barrière vestibulaire est incompetente ce qui entraîne une aspiration d'air avec des bactéries et autres contaminants à l'intérieur du vagin (Trotter et McKinnon, 1988 ; Mckinnon et Voss, 1993 ; Noakes et *al.*, 2001).

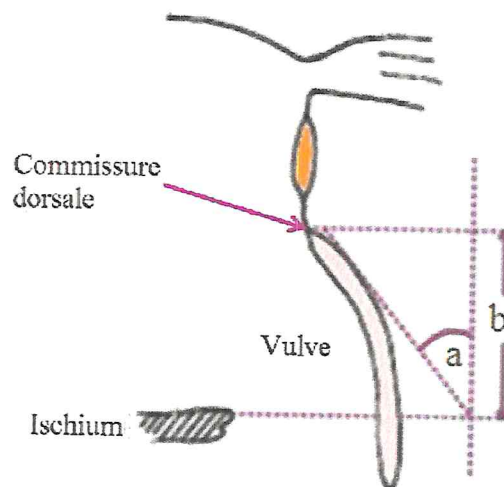


Figure 7 : Conformation de type III (Morel, 1999)

I.8. Examen externe de l'appareil génital en relation à la conformation vulvaire

Il est préférable d'examiner l'appareil reproducteur lorsque la jument est en œstrus, c'est à dire lorsque l'appareil génital est le plus relâché.

Il faut réaliser :

- L'examen du périnée, de la queue et de la croupe.
- L'intégrité du périnée peut être objectivée en plaçant un doigt dans le rectum et le pouce dans le vestibule. Il doit y avoir au minimum 3 cm de tissu musculaire entre les doigts.
- Détecter les changements de conformation vulvaire et rechercher les signes d'écoulement vulvaire ou la présence de tumeurs.
- Porter une attention particulière à la conformation du pelvis et du périnée : observer de profil et de face (Figures 8 et 9).

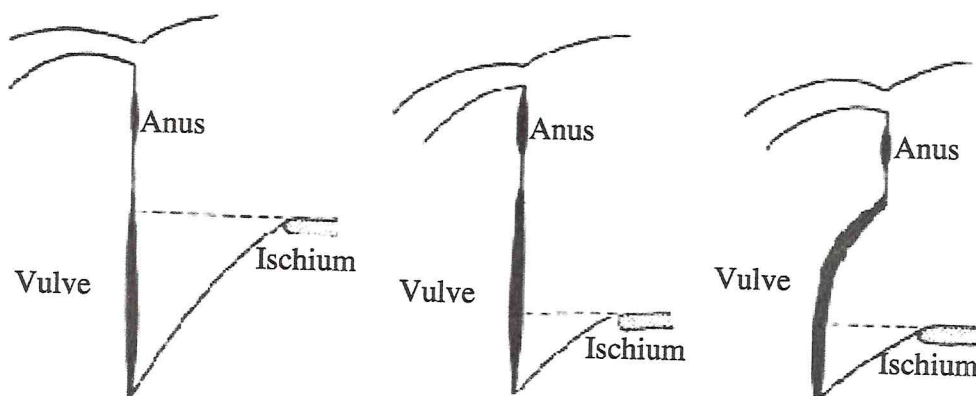


Figure 8 : Vue latérale des rapports entre anus/vulve/ischium (Knottenbelt et *al.*, 1980)

- Noter l'intégrité des lèvres vulvaires, l'angulation de la vulve par rapport à la verticale (moins de 10°) (Figure 8), la localisation de la commissure dorsale de la vulve par rapport au pelvis qui ne doit pas être de plus de 4 cm dorsalement au plancher du pelvis.
- Les lèvres de la vulve permettent d'apprécier l'intégrité du sphincter vestibulo-vaginal. Le sphincter est considéré intact s'il n'y a pas d'entrée d'air dans le vagin lorsque l'on écarte doucement les lèvres.

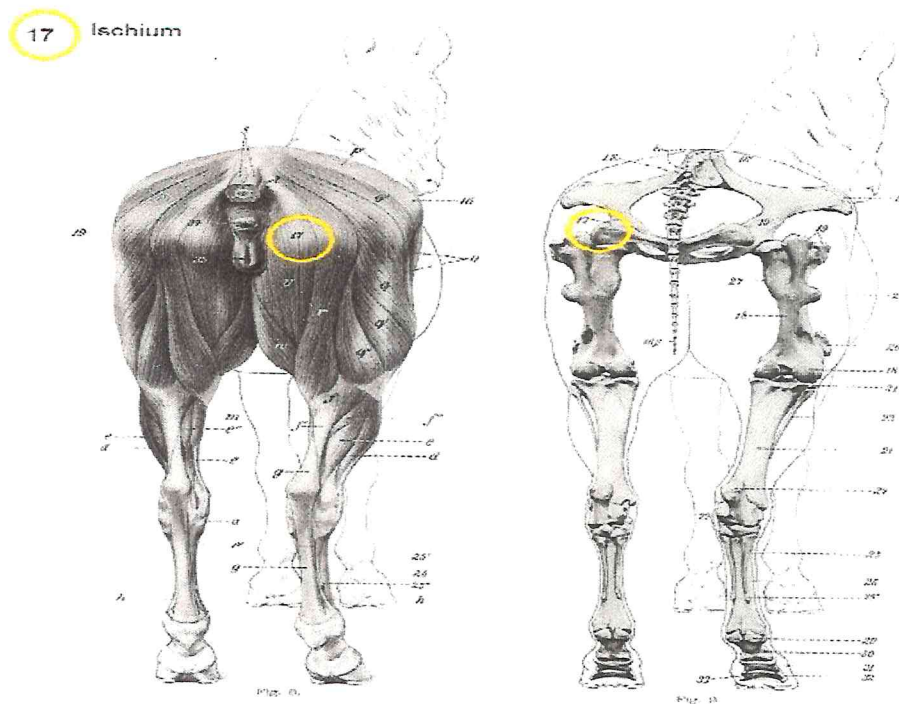


Figure 9 : Repère de l'ischium par rapport à l'anus et la vulve (http://art2art.org.uk/blog/more-lovely-horse-anatomy-the-rear-view/attachment/rear_view_horse_anatomy_plate_from_ellenberger_dittrich_baum)

- On peut également porter son attention sur la couleur et l'humidité des parois du vestibule lors de l'examen au spéculum : une muqueuse brillante, rose à rouge signe l'œstrus, au contraire, une muqueuse pâle et sèche est signe d'ancestrus, tandis qu'une couleur rouge foncée ou trouble indique une inflammation (Samper et *al.*, 2007).

CHAPITRE II

PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE LA JUMENT NON GRAVIDE

II.1. Cycle œstral

La jument est un animal polyœstrien saisonnier. Pendant la saison de reproduction, la jument non gravide a des cycles œstraux qui s'enchaînent. Le cycle œstral est défini comme la période qui s'étend entre deux ovulations (Satué et Gardón, 2013).

Le cycle œstral peut donc être considéré comme ayant deux phases : une phase folliculaire et une phase lutéale. La phase folliculaire correspond à l'œstrus durant lequel la jument accepte d'être saillie par l'étalon (Figure 10) et l'appareil génital apte à assurer le transit des spermatozoïdes jusque dans les trompes utérines afin de permettre la fécondation ; cette phase inclut le processus d'ovulation. La phase lutéale correspond à l'inter-œstrus durant lequel la jument refuse les accouplements (Figure 11) et l'appareil génital est apte à permettre le développement embryonnaire. La période d'inter-œstrus se termine avec la régression du corps jaune et l'initiation de la phase folliculaire suivante. La durée moyenne du cycle œstral mesurée au sein d'une large population de juments pendant la saison physiologique de reproduction est de 21 à 22 jours avec des extrêmes allant approximativement de 18 à 24 jours (Daels et Besognet, 1998).



Figure 10 : Jument montre des signes typiques de l'œstrus: accroupie avec la queue relevée, miction, et le clitoris éversant (Brinsko et *al.*, 2011)

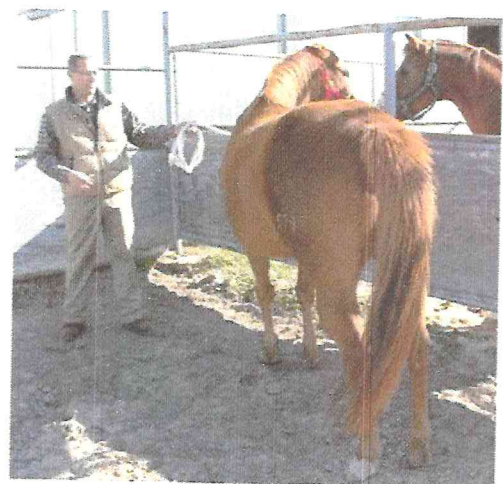


Figure 11 : Jument montre des signes typiques de l'anœstrus : oreilles décontractées, queue de commutation et des coups de pied (Brinsko et *al.*, 2011)

La durée moyenne de l'œstrus est de 4 à 7 jours allant de 2 à 12 jours ou plus. La durée de l'interœstrus reste relativement constante de 14 à 15 jours et elle est moins affectée par l'influence des saisons que la durée de l'œstrus (Figure 12). La jument est un animal à durée d'œstrus longue (Turner et *al.*, 1995).

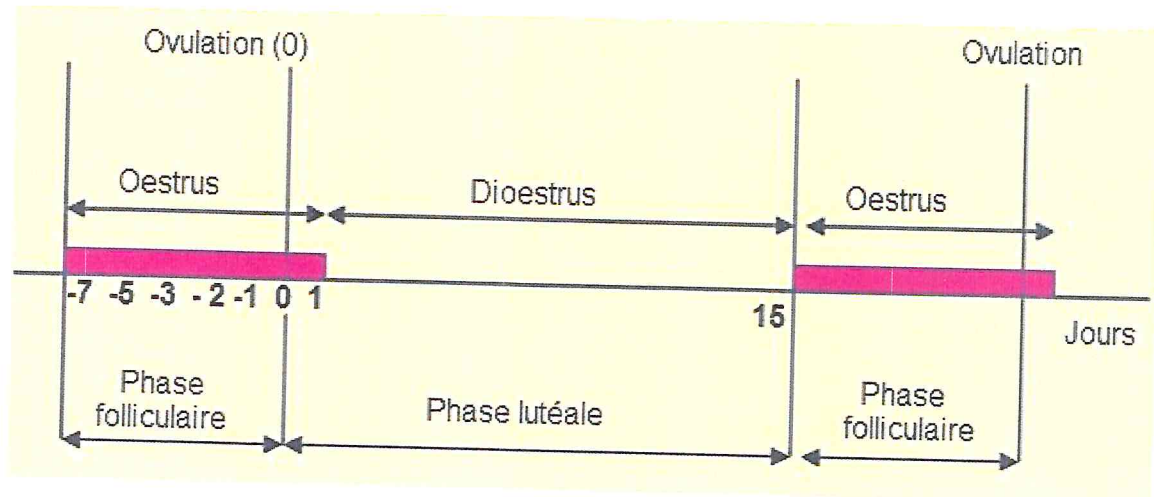


Figure 12 : Durée du cycle œstral chez la jument (Margat et Ferry, 2015)

II.2. Régulation hormonale du cycle oestral

Le déroulement régulier des cycles œstraux repose sur l'équilibre entre les hormones produites par la glande pinéale (épiphyse), l'hypothalamus, l'hypophyse, les ovaires et l'endomètre. Les cellules neurosécrétrices de l'hypothalamus produisent la gonadolibérine ou Gonadotropin-Releasing Hormone (GnRH). Les axones de ces cellules se projettent à l'intérieur de l'espace péri-vasculaire de l'éminence médiale au niveau de la tige pituitaire et libèrent de manière épisodique la GnRH dans le système porte hypothalamo-hypophysaire, lequel transporte l'hormone jusqu'à l'hypophyse antérieure. La GnRH stimule la synthèse et la libération des hormones gonadotropes : Follicle-Stimulating-Hormone (FSH) et Luteinising Hormone (LH) par l'hypophyse antérieure. Au niveau ovarien, la FSH est responsable de la maturation des follicules et de la production d'œstrogène, tandis que la LH est responsable de l'ovulation et de la formation du corps jaune. Les œstrogènes sécrétés par les follicules en cours de maturation assurent un rétrocontrôle positif sur la libération de LH lorsque la progestéronémie est basse, ce qui provoque la décharge ovulante de LH. L'inhibine et les œstrogènes produits par les follicules en croissance assurent un rétrocontrôle négatif sur la libération de FSH en inhibant sa libération. La progestérone produite par le corps jaune assure un rétrocontrôle négatif sur la libération de LH (Figure 13) (Turner et *al.*, 1995 ; Duchamp et Daels, 2002).

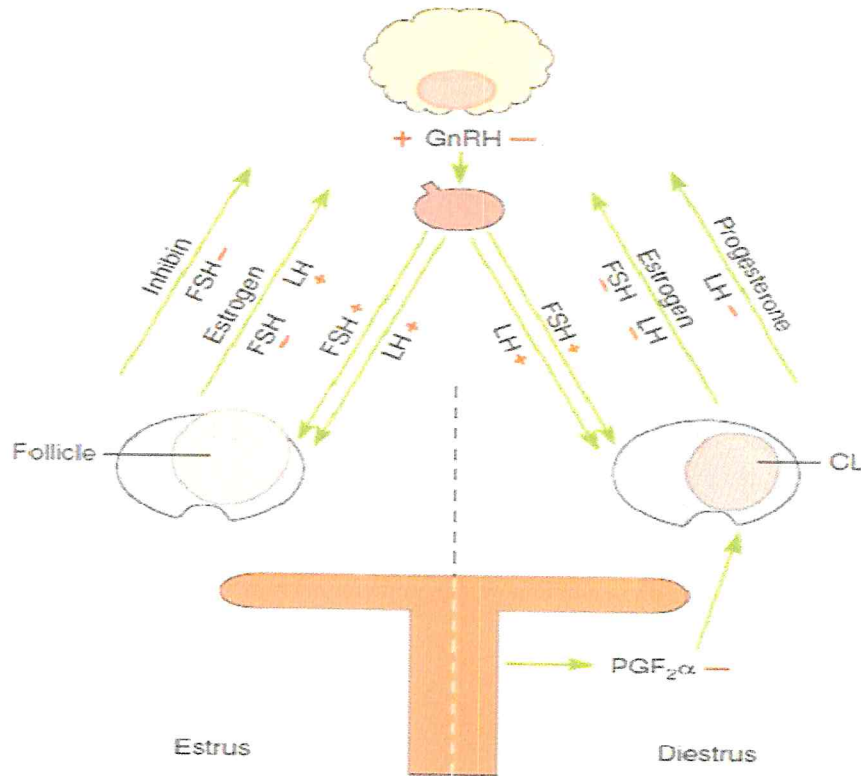


Figure 13 : Représentation schématique de la régulation hormonale de la fonction ovarienne (Brinsko et *al.*, 2011)

La phase folliculaire du cycle œstral est caractérisée par la croissance terminale des follicules, associée à la production d'œstrogène, elle se manifeste par le comportement œstral. De nombreux follicules commencent leur processus de maturation, mais généralement un seul follicule devient dominant et ovule. Le développement folliculaire au cours d'un cycle œstral se déroule en une ou deux vagues de croissance folliculaires (Figure14).

La phase lutéale débute avec l'ovulation par formation du corps jaune source de sécrétion de la progestérone. Cette sécrétion provoque, chez la jument, un arrêt de manifestations comportementales de l'œstrus (Figure 14) (Daels et Hughes, 1993).

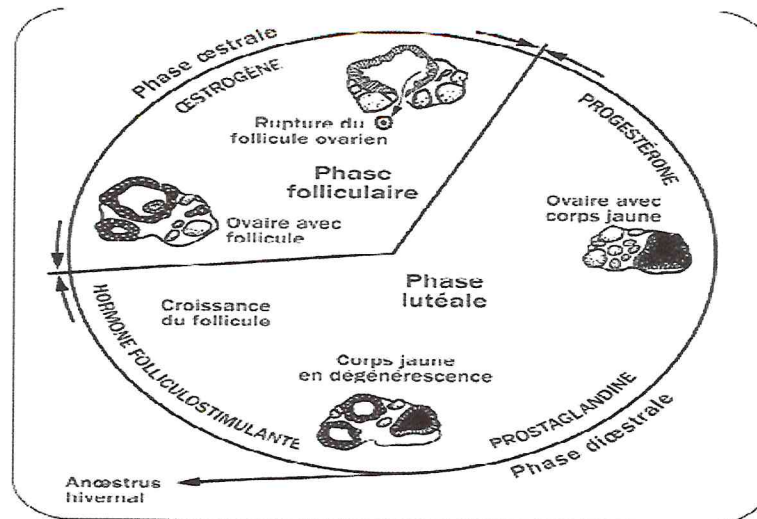


Figure 14 : Phases du cycle œstral chez la jument (Sendel, 2010)

II.3. Diagnostic de la phase du cycle œstral

La diagnose du stade du cycle œstral peut-être faite par examen de l'appareil génital. Les critères évalués par palpation transrectale, pour tenter de déterminer la phase du cycle sont la taille et la croissance du ou des follicule(s) ovarien(s) et la tonicité de l'utérus et du col. L'échographie par voie transrectale est également utile pour déterminer le stade du cycle œstral parce que la taille et les caractéristiques des follicules peuvent être directement observées, les corps jaunes peuvent être visualisés et l'intensité de l'œdème présent au niveau de l'utérus peut être appréciée. La conformation du col utérin : fermé et sec ou relâché, œdématisé et humide avec la présence de sécrétion de mucus peut être estimée par palpation transrectale ou observée à la faveur d'un examen vaginoscopique. Enfin, l'enregistrement des résultats du dépistage des signes comportementaux caractéristiques des chaleurs ou de l'absence de chaleurs en présence d'un animal boute-en-train, avec un relevé précis des dates mise en évidence de l'œstrus et/ou du refus de l'étalon, est très utile pour la diagnose des stade du cycle œstral (Tableau 1) (Ginther, 1992; Duchamp et Daels, 2002).

Les critères pour diagnostiquer un inter-œstrus sont :

- une jument qui ne manifeste pas de signe comportemental caractéristique de l'œstrus lors du passage à la barre,
- l'observation d'un corps jaune par examen échographique des ovaires,
- l'utérus qui est de consistance ferme et tonique à la palpation,
- des images échographiques de l'utérus d'aspect homogène du fait de l'absence d'œdème des replis de l'endomètre
- un col utérin étroit et étroitement fermé (Greenhoff et Kenney, 1975).

Tableau 1 : Critères utilisés pour diagnose de la phase du cycle œstral de la jument
(Brinsko et *al.*, 2011)

Critères	Œstrus	Dicœstrus
Taquinerie avec l'étalon	<ul style="list-style-type: none"> • Queue levée • Accroupie, bassin debout • Miction • Clitoris éversant 	<ul style="list-style-type: none"> • Queue de communication • Coup de pied, cri aigu • Essaye de mordre l'étalon • S'enfuir de l'étalon
Examen des ovaires	<ul style="list-style-type: none"> • Grand follicule(s) qui peut être mou • Follicule peut être triangulaire avec les bords festonnés à l'examen échographique si la jument approche de l'ovulation • Aucun corps jaune à l'examen échographique 	<ul style="list-style-type: none"> • Présence de corps jaune à l'examen échographique • Les follicules de taille variable et parfois peuvent être plus grands
Examen d'utérus	<ul style="list-style-type: none"> • Détendu avec la texture molle • Plis endometriaux œdémateux visibles à l'examen échographique 	<ul style="list-style-type: none"> • Texture ferme (bon ton) • Echogénicité à l'examen échographique
Examen du col	<ul style="list-style-type: none"> • Matière grasse, élargissement • Détendu avec la texture molle • Rose, tombant au plancher vaginal quand visualisé par le spéculum • Lumen ouvert de 1 à 3 doigts 	<ul style="list-style-type: none"> • Long et étroit avec la texture ferme • Pâle, sec et au centre localisé dans le vagin crânien quand visualisé par le spéculum • Lumen fermé

II.4. Saisonnalité

La variation saisonnière de la durée de l'éclairement journalier a une forte influence sur l'activité de reproduction de la jument. Le cheval est une espèce à reproduction saisonnière, du fait d'une régulation par la durée quotidienne de la lumière du jour ou photopériode. Le système de régulation de la fonction de reproduction du cheval répond positivement à l'augmentation de la durée de l'éclairement quotidien et négativement à la diminution de la longueur des jours (Turner et *al.*, 1995).

La longueur de la photopériode journalière module la fonction de reproduction en jouant sur la sécrétion de GnRH. La glande pinéale (épiphyse) est considérée comme étant à l'origine du signal de régulation de l'activité de l'hypothalamus via la sécrétion de la mélatonine. En période de jours longs, la sécrétion de mélatonine est réduite et l'effet inhibiteur sur la synthèse et la sécrétion de GnRH est levé (Figure 15) (Grubaugh et *al.*, 1982 ; Guillaume et *al.*, 1995).

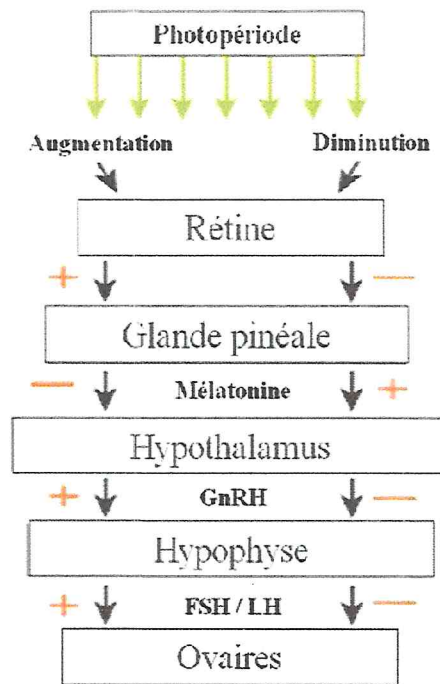


Figure 15 : Représentation schématique de la régulation hormonale du cycle oestral de la jument (Brinsko *et al.*, 2011)

La phase d'activité maximale de la fonction de reproduction, correspondant à la saison de monte et à la période ovulatoire et se situe au moment où les jours sont les plus longs autour du solstice d'été (21 juin) (Fitzgerald et Schmidt, 1995).

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 la même longueur. Au cours de cette phase, les juments peuvent présenter des comportements d'œstrus non associés à des ovulations (Daels et Besognet, 1998 ; Duchamp et Daels, 2002).

La phase d'ancœstrus ou de repos sexuel est centrée autour et après la période où les jours sont les plus courts de l'année correspondant au solstice d'hiver (21 décembre) (Nishikawa et Hafez, 1975 ; Ginther, 1992).

La phase de transition ou période d'anovulation, phase qui suit l'ancœstrus, est une autre phase qui se déroule au moment de l'équinoxe de printemps (21 mars). Cette période est caractérisée par une longue période de chaleur qui se termine par la première ovulation de la saison de reproduction (Nishikawa et Hafez, 1975 ; Turner *et al.*, 1995).

CHAPITRE III

PNEUMOVAGIN CHEZ LA JUMENT

III.1. Définition

Le pneumovagin correspond à une mauvaise disposition anatomique du vagin qui est basculé en avant et en bas ce qui lui fait aspirer l'air extérieur pendant la marche, air qui s'accumule jusque dans l'utérus et est rejeté ensuite en produisant un bruit caractéristique. Beaucoup plus ennuyeux et même inquiétant qu'on ne le croit en général, le pneumovagin est une source de graves ennuis tel que les métrites, cystites et surtout une cause de stérilité chez les juments de reproduction, par irritation du vagin et invasion de l'utérus par des germes bactériens en provenance du rectum (<http://s403403540.onlinehome.fr/pathologie/internes/genital.html>).

III.2. Examens complémentaires de première intention de diagnostique

- **Examen du vagin au spéculum, suivi d'une échographie de l'utérus**

On cherche en particulier la présence d'un exsudat mousseux dans le vagin qui n'est pas toujours facilement identifiable au spéculum ou une contamination fécale. Ces deux signes cliniques sont pathognomoniques d'un pneumovagin. L'échographie peut mettre en évidence la présence de mucus dans le vagin (Figure 16) (Bertrand, 1995 ; Noakes et *al.*, 2001 ; England, 2005).

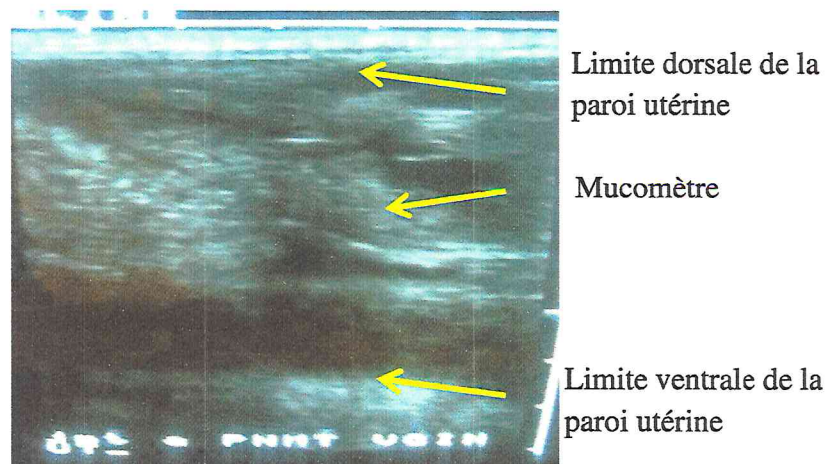


Figure 16 : Image échographique d'un mucomètre chez la jument

Crédit photo: Dr. Ammi

➤ Examen vaginoscopique

Par l'utilisation du vaginoscope, il est alors possible de visualiser la partie postérieure du col utérin, ainsi que la totalité de la cavité vaginale. Cet examen nous permet de mettre en évidence :

- la persistance de l'hymen ;
- les signes d'œstrus ou diœstrus ;
- les vaginites et les cervicites ;
- les varices vaginales ;
- les adhérences : brides au niveau de l'orifice du col ou reliant différents points des parois de la cavité vaginale ;
- les lacérations ou déchirures du col ou des parois du vagin ;
- l'accumulation de fluide : pus ou urine au niveau du plancher de la cavité vaginale, matière fécale lors de lacération périnéale ou fistules recto-vaginales ;
- l'origine des exsudats visible aux lèvres vulvaires (Knottenbelt et *al.*, 2003 ; Blanchard et *al.*, 2005).

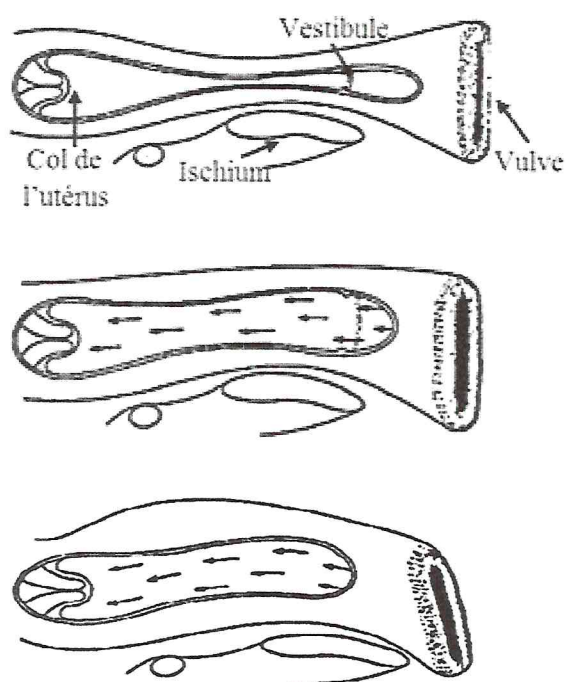
III.3. Causes du pneumovagin

Le pneumovagin est fréquent après tout accident au moment du part : lacération, distension ou rupture de la vulve ou du vestibule du vagin, dommage au niveau de la jonction entre le vestibule et le vagin. Dans ces cas, un pneumovagin est présent même si la conformation vulvaire est normale (Cadore et *al.*, 1992 ; England, 2005).

Avec l'âge, on observe un enfoncement de l'anus crânialement et une orientation horizontale de la vulve. De plus, un pneumovagin fait souvent suite à une fistule rectovaginale ou des lacérations périnéales (Morrow, 1980 ; England, 2005).

Cette pathologie est très fréquente chez les juments âgées. Il existe cependant des races chez lesquelles cette pathologie apparaît plus tôt : il s'agit des Pur-Sang qui sont les plus communément touchées, ainsi que toutes les juments ayant un caractère près du sang, alors que les Shires et les poneys ne présentent presque jamais cette anomalie (Bertrand, 1995 ; Noakes et *al.*, 2001).

Un pneumovagin peut être lié à des rapports anatomiques inadéquats entre l'ischium et l'appareil génital (figure 17) :



Ischium bas par rapport à la vulve → vestibule inefficace mais vulve compétente → col non atteint par les micro-organismes environnementaux.

Ischium bas par rapport à la vulve mais vulve incompétente → pneumovagin : col directement atteint par les micro-organismes environnementaux.

Ischium bas par rapport à la vulve mais vulve déclive → contamination fécale de l'appareil reproducteur.

Figure 17 : Vue latérale des rapports anatomiques entre l'appareil génital caudal et l'ischium montrant les trois barrières de protection (Knottenbelt et *al.*, 1980)

Un **pneumovagin iatrogène** peut être induit par pénétration d'air lors de l'examen de l'appareil reproducteur. Il faut donc faire très attention lors de l'utilisation du spéculum.

Une **augmentation de taille du clitoris** peut provoquer l'entrée d'air dans le vagin. Chez certaines juments, on peut observer un changement de forme et de taille du clitoris pendant les chaleurs : celui-ci devient alors œdématié et éversant.

Les **thérapies aux stéroïdes anaboliques** peuvent également conduire à un élargissement et une protrusion du clitoris (Mckinnon et Voss, 1993 ; Samper, 2007).

Autres facteurs prédisposent au pneumovagin :

- **Age**

L'âge est un facteur essentiel dans l'apparition d'un pneumovagin: les muscles de la vulve et du vestibule du vagin perdent progressivement de leur tonicité et le vagin reste dilaté en permanence, permettant l'entrée d'air dans le vagin. Ces muscles sont remplacés par du tissu fibreux (Cadore et *al.*, 1992).

- **Anatomie de la jument**

Plusieurs facteurs anatomiques sont à prendre en considération : Rachis proéminent (Figure 18), croupe droite (Figure 19), articulation sacro-iliaque localisée dorsalement à la naissance de la queue, naissance de la queue très haute, lèvres vulvaires petites, peu développées, dans une position presque horizontale par rapport à l'anus (Morrow, 1980 ; Auer et Stick, 1992 ; Cadore et *al.*, 1992 ; Samper, 2007).

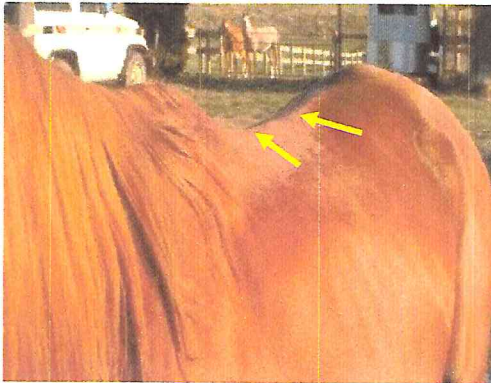


Figure 18 : Jument avec un rachis proéminent

(<http://www.horsegroomingsupplies.com/horse-ms/saddle-horse-prominent-shoulder-blades-high-withers-492783.html>)



Figure 19 : Jument avec une croupe droite

(http://en.wikipedia.org/wiki/Arabian_horse)

- **Carrière sportive de la jument et le passé reproducteur de la jument**

Les pneumovagins sont très fréquents chez les jeunes pouliches Pur-Sang mise à l'entraînement très tôt. On dit que la jument pompe, ce qui est défavorable aux performances sportives (Bertrand, 1995).

Un nombre important de poulinage est à mettre en cause lors de l'apparition d'un pneumovagin (Auer et Stick, 1992 ; Bertrand, 1995; Morel, 1999).

- **Etat d'embonpoint de la jument**

De manière générale, dès que la jument présente une perte de tonicité des lèvres de la vulve (Figure 20) ou un problème chronique à l'origine d'une perte de poids et d'une atonie générale des muscles lisses et squelettiques, ou un mauvais état général (Figure 21), la probabilité d'apparition d'un pneumovagin devient très importante (Morrow, 1980 ; Auer et Stick, 1992 ; Cadore et *al.*, 1992 ; Bertrand, 1995 ; Youngquist, 1997a).



Figure 20 : Vulve d'une jument maigre à pneumovagin

Crédit photo : Dr. Ammi



Figure 21 : Une jument en mauvais état

d'embonpoint (<http://www.refuge-cheval.com/Archives%202003.html>)

Juments en chaleur

Certaines juments « pompent » seulement pendant la période d'œstrus, entraînant des troubles de fertilité.

- **Primipares ayant mis bas et ayant eu une déchirure vulvaire**
- **poulinières infertiles** (Auer et Stick, 1992 ; Cadore et *al.*, 1992 ; Mckinnon et Voss, 1993 ; Bertrand, 1995 ; England, 2005).

III.4. Mécanismes à l'origine d'infertilité

Plusieurs facteurs sont responsables de l'infertilité d'une jument ayant un pneumovagin :

- La constante entrée d'air dans le vagin irrite la muqueuse, entraînant le plus souvent une vaginite chronique et un dessèchement de la muqueuse, ce qui prédispose aux infections bactériennes. Des germes sont véhiculés par l'air ou les matières fécales, aboutissant à une endométrite infraclinique (cultures utérines positives).
- La vaginite peut également entraîner une variation de pH des sécrétions génitales à l'origine d'une inactivation du sperme.
- La dilatation du vagin par l'air entraîne une ouverture du col, cette ptose du col et du vagin empêchant un dépôt normal de la semence en position intra-cervicale.
- La contamination de l'utérus peut également avoir lieu pendant la gestation, ce qui est à l'origine de la mort de l'embryon. Si la contamination est plus tardive au cours de la gestation, une placentite peut se développer, conduisant à un avortement (une septicémie fœtale) ou un sepsis néonatal (Auer et Stick, 1992 ; Cadore et *al.*, 1992 ; Noakes et *al.*, 2001; England, 2005).

III.5. Urovagin : complication du pneumovagin à l'origine d'infertilité

Chez les juments âgées et multipares, les tissus du vagin et le ligament large sont plus souples : l'utérus a tendance à être suspendu dans la cavité abdominale en dessous du niveau du pelvis.

Le déplacement crânial et ventral de l'appareil génital peut conduire à un déplacement crânial du méat urinaire entraînant un reflux de l'urine dans le vagin lors des mictions. Cette rétention d'urine permanente dans la région crâniale du vagin favorise l'apparition d'une vaginite ou d'une cervicite.

Les cas les moins sévères pourront être traités par un simple nettoyage du vagin avant la monte pour enlever l'urine accumulée dans le vagin (Figure 22).

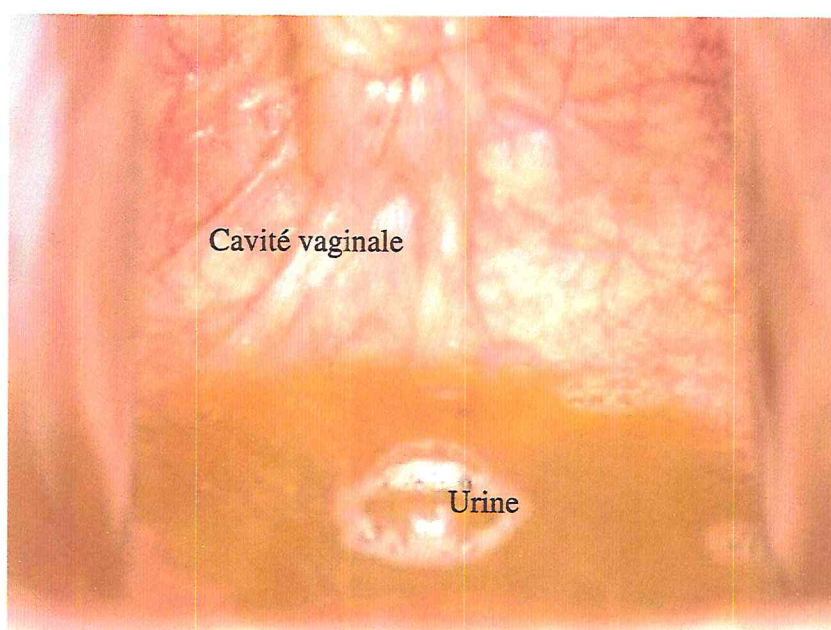


Figure 22 : Urovagin chez la jument

(http://www.arssales.com/equine/html/breeding_season_starts.html em 1-10-07)

Dans les cas les plus sévères, l'urine accumulée dans le vagin va passer la barrière du col quand la jument est en chaleur entraînant une irritation chronique de l'utérus qui est à l'origine d'une infertilité (Morrow, 1980 ; Lefranc, 2007).

CHAPITRE IV

TECHNIQUES CHIRURGICALES DU TRAITEMENT DU PNEUMOVAGIN

Une intervention chirurgicale appelée opération de « Caslick » est nécessaire pour corriger le pneumovagin.

IV.1. Opération de Caslick

L'opération de Caslick (1937) appelée vulvoplastie simple ou vulvoraphie, est une opération très simple qui permet de réduire l'ouverture vulvaire de 30 à 50% en suturant les lèvres vulvaires et en abaissant leur commissure supérieure.

Cette opération est probablement la procédure la plus importante dans le traitement du pneumovagin et de l'infertilité due à une infection de l'appareil reproducteur. Elle est suffisante pour traiter la majorité des « juments juvéniles qui pompent » (race pur-sang) et des anomalies de conformations mineures. La technique de Caslick, est l'opération de première intention lors de pneumovagin (Morrow, 1980 ; Tibary et Bakkoury, 1994 ; Knottenbelt et *al.*, 2003).

IV.2. Type d'anesthésie à utiliser pour réaliser l'opération de Caslick

Cette opération simple ne nécessite pas d'anesthésie générale, et en aucun cas il ne faut coucher la jument. La chirurgie se réalise beaucoup plus confortablement sur jument debout. On effectue des infiltrations traçantes de xylocaïne dans l'épaisseur des lèvres vulvaires (Figure 23), le long de la ligne de jonction entre les muqueuses interne et externe (Turner et *al.*, 1995).

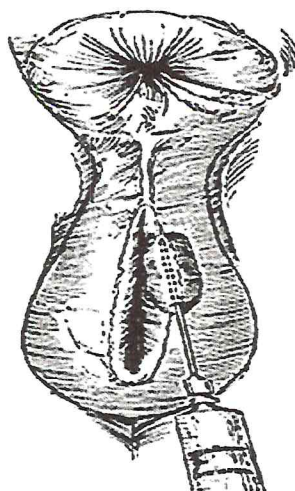


Figure 23 : Anesthésie locale des lèvres vulvaires (Mckinnon et Voss, 1993)

IV.3. Technique chirurgicale

Première étape :

Il faut déterminer la longueur de la suture pour cela plusieurs techniques sont possibles :

- Placer un doigt dans le vagin, appliqué sur le plancher du bassin, la suture doit aller de la commissure supérieure à la face dorsale du doigt.
- Enfoncer les doigts de part et d'autre de la vulve en les dirigeant ventralement jusqu'à pouvoir palper les arcades ischiatiques : les lèvres vulvaires devront être suturées 1 à 2 cm ventralement au repère, laissant une ouverture de 3-4 cm. Si la suture n'est pas réalisée jusqu'à ce repère, l'ouverture de la vulve permettra toujours l'aspiration de l'air quand la jument se déplace.

Dans les situations où la vulve est presque horizontale, on suture en s'assurant de laisser seulement l'espace pour le coït ou l'insémination.

Il faut s'assurer de laisser suffisamment de place en position ventrale de la vulve pour permettre l'élimination de l'urine lors des mictions (Auer et Stick, 1992 ; Bertrand, 1995).

Deuxième étape :

Réaliser une résection d'un lambeau de muqueuse interne de chaque lèvre de 2 sur 8 à 10 mm de profondeur, à l'aide de ciseau et de bistouri, de la partie inférieure jusqu'à la commissure supérieure de la vulve (Figure 24) (Knottenbelt, 2003 ; Blanchard et *al.*, 2005).

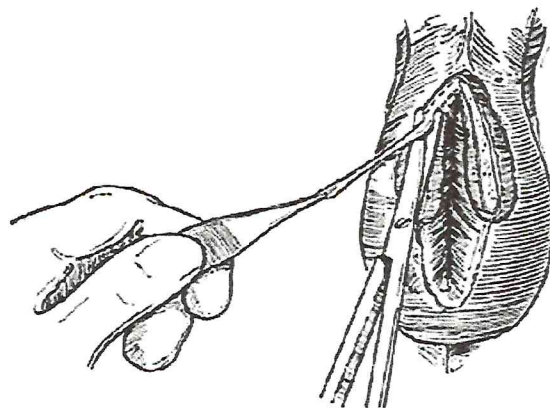


Figure 24 : Dissection de la muqueuse (Mckinnon et Voss, 1993)

Si les parties de muqueuse enlevées sont inférieures à 8 mm, cela peut entraîner une mauvaise adhérence entre les lèvres. Il faut s'assurer d'obtenir des surfaces ininterrompues au moment de l'opération pour que la cicatrisation des lèvres se réalise par première intention. Il faut faire bien attention à ne retirer que la muqueuse et non la peau des lèvres vulvaires (Cadore, 1992 ; England, 2005 ; Brau et *al.*, 2006).

Dans le cas d'une réintervention, on peut simplement inciser la muqueuse vulvaire sans l'exciser pour ne pas avoir une perte de tissus trop important : il suffit alors de débrider avec une lame de scalpel la jonction cutanéomuqueuse afin de produire un saignement. Il faut cependant réaliser une incision suffisamment profonde (6-10 mm). Cette technique est recommandée chez les maidens (Knottenbelt, 2003). Si on intervient directement en post partum, on se contente de raviver simplement les lèvres de la plaie, l'anesthésie locale n'est pas nécessaire dans ce cas là. Cependant, si l'œdème et le traumatisme sont trop importants, il est préférable d'attendre une semaine avant la chirurgie (Noakes, 2001).

Troisième étape :

Réaliser une suture des bords de la plaie de chaque lèvre, à l'aide d'un surjet éversant (Figure 25), en débutant par la commissure supérieure (Tibary et Bakkoury 1994, Samper 2007).

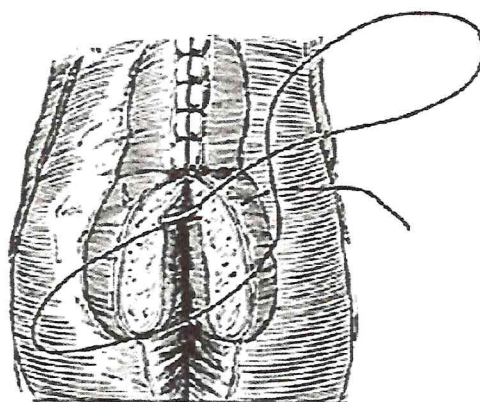


Figure 25 : Suture de la plaie (Mckinnon et Voss, 1993)

Le fil de suture ne doit pas être trop épais, ce qui entraînerait la rétention de particules fécales au niveau de la plaie. Il faut placer les sutures de façon à ce que les couches les plus profondes soient bien apposées les unes contre les autres (Figure 26), ce qui limite la formation de fistules. Les agrafes permettent d'obtenir une suture très étanche mais il est plus dur d'avoir un bon alignement des lèvres vulvaires.

Le type de suture n'est pas important dans la mesure où la ligne de suture n'est pas soumise à de fortes tensions et que la fermeture des lèvres vulvaires est bien assurée (Youngquist, 1997a et 1997b).

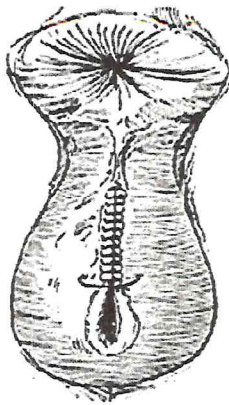


Figure 26 : Fin de la chirurgie (Mckinnon et Voss 1993)

- Une jument qui a été soumise à une première vulvoplastie doit être décousue et recousue avant et après chaque part, et ce jusqu'à la fin de sa carrière de reproductrice, même chez des juments ayant une conformation vulvaire normale mais ayant été suturée pour des questions de performance (Bertrand, 1995 ; Knottenbelt, 2003).

- Il est indispensable de rompre la vulvoplastie (épisiotomie) dans les derniers mois du terme (20 à 30 jours avant la parturition mais ce délai peut être réduit à 7-10 jours si une bonne surveillance est possible), ceci afin d'éviter les délabrements anarchiques de la vulve lors de la mise bas. Pour ce faire, on réalise une infiltration d'anesthésique local le long de la ligne de suture puis la cicatrice est directement coupée avec des ciseaux. Après l'épisiotomie, une éventuelle contamination du col et du vagin est possible : une infection ascendante peut se développer contaminant le placenta et pouvant provoquer une mise bas prématurée ou un avortement (Cadore, 1992 ; Auer et Stick, 1992 ; Bertrand, 1995).

- Après le part, la fermeture de l'incision de Caslick doit se faire aussi rapidement que possible pour éviter une autre contamination. Cependant il faut attendre 48 à 72 heures si un œdème important est présent, si des irrigations utérines sont nécessaires ou si la jument n'est pas encore délivrée.

Les opérations successives entraînent un délabrement toujours un peu plus accentué de sa vulve, c'est pour quoi il ne faut pas enlever une quantité trop importante de muqueuse lors de chaque opération (pas plus de 8-10 mm de largeur). Les fibroses dues aux interventions successives ont des conséquences négatives sur les résultats recherchés (Mckinnon et Voss, 1993 ; Samper, 2007).

IV.4. Différents moyens de correction d'un pneumovagin

Les cas de figures et de traitement adéquat utilisés :

- **Cas d'une jument ayant une mauvaise conformation vulvaire**

Selon la sévérité de l'anomalie de conformation périnéale, les procédures requises sont plus ou moins radicales : la traditionnelle opération de Caslick est l'une des procédures les plus communes. Dans les cas d'incompétence vestibulaire, la reconstruction du vestibule dorsal peut être indiquée : on parle d'épisioplastie, de la procédure de Gadd ou de la reconstruction du corps du périnée. Enfin, si la vulve est orientée très *horizontale* et que l'anus est assez enfoncé, une transection du corps du périnée, décrite par Pourret, est nécessaire pour retrouver un alignement plus vertical de la vulve (Tibary et Bakkoury, 1994 ; Bertrand, 1995 ; Noakes et *al.*, 2001).

- **Cas d'une jument qui pompe à l'œstrus, en cours de saison de monte**

Il est plus économique et plus pratique d'utiliser les agrafes cutanées : fermeture provisoire de la vulve à l'aide d'agrafes cutanées que l'on ôte facilement. On peut réaliser cela aussi souvent que nécessaire (Bertrand, 1995).

- **Cas d'une jument vide en fin de saison de monte**

On réalise une vulvoplastie pour que pendant l'inter saison (période d'anœstrus) la vulve reste étanche, permettant ainsi un retour à la saison suivante dans de bonnes conditions (sans inflammation ou de contamination de l'appareil génital) (Bertrand, 1995).

- **Cas d'une jument ayant eu une déchirure post partum**

On réalise soit une vulvoplastie soit une reconstruction périnéale (Bertrand, 1995).

Partie expérimentale

PARTIE EXPERIMENTALE

I. MATÉRIEL ET MÉTHODES

I.1. Matériel animal

Une jument pur-sang arabe identifiée, âgée de 20 ans (Figures 27 et 28) a été présentée, au 25^{ème} jour après sa dernière saillie, à la clinique de l'Institut des Sciences Vétérinaires de l'Université de Blida pour un diagnostic de gestation.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLICQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الديوان الوطني لتنمية الخيول
Office National de Développement
des Élevages Équins et Canins
Bp 24 P.O. - Boue de Bouedjel - ALGER

وزارة الفلاحة والتنمية الريفية
Ministère de l'Agriculture
et du Développement Rural

بطاقة التسجيل
CARTE D'IMMATRICULATION

N 95-16-1096 N.C.S. 1

NOM (ELZHA) الاسم Année de naissance 1995 عام الأديان

Race P.S.-ARABE سلالة Robe ALIZAN اللون Sex FEMELLE الجنس

Père PADRONS KASAB الاب Race P.S.-ARABE سلالة

Mère ELINA الام Race P.S.-ARABE سلالة

Maître SIFACO BENELUX S.A. تاجر السلطة المنظمة البريد
Adresse PALC INDUSTRIEL العنوان
B7470 MARJANE - BELGIUM

شهادة النسب أو الموصل
CERTIFICAT D'ORIGINE

N 95-16-1096 رقم

الاسم ELZHA الجنس FEMELLE اللون ALIZAN

سلالة P.S. ARABE

الاب PADRONS KASAB Race P.S. ARABE

ام ELINA السلالة P.S. ARABE

تاريخ الميلاد 20. 04. 1995 تاريخ التسجيل

المالك SIFACO Certificat origine

العنوان 10, Rue U101 Parc Paemou Hydra - ALGER

مؤيد le 23 SEP 20

Figure 27 : Carte d'immatriculation de la jument **Figure 28** : Certificat d'origine de la jument

I.2. Lieu expérimental

La jument est présentée pour un diagnostic de gestation après le 25^{ème} jour après sa dernière saillie, à la clinique de l'Institut des Sciences Vétérinaires de l'Université de Blida 1 (Figure 29).



Figure 29 : Bâtiment équin de la station expérimentale de l'Université Blida

I.3. Méthodes utilisées

I.3.1. Examen clinique

L'examen clinique à porter sur le diagnostic de gestation par l'utilisation d'un échographique muni d'une sonde échographique linéaire d'une fréquence de 5 MHz.

I.3.2. Examen de l'appareil génital externe en relation avec la conformation vulvaire

L'examen clinique de l'appareil génital externe de la jument a révélé une anomalie de conformation de la vulve de type III entraînant l'apparition d'un pneumovagin.

Cette anomalie de la vulve nécessite d'évaluer 2 critères (Samper et *al.*, 2007) :

- La distance entre l'ischium (pointe de la fesse) et la commissure dorsale de la vulve est mesurée pour mettre en évidence la localisation de cette commissure dorsale par rapport au pelvis (Figure 30).
- L'épaisseur du tissu musculaire entre rectum et vestibule pour objectiver l'intégrité du périnée est mesurée à l'aide des deux doigts (pouce et index), l'un est placé dans le rectum et l'autre dans le vestibule (Figure 31).



Figure 30 : Distance entre ischium et commissure dorsale

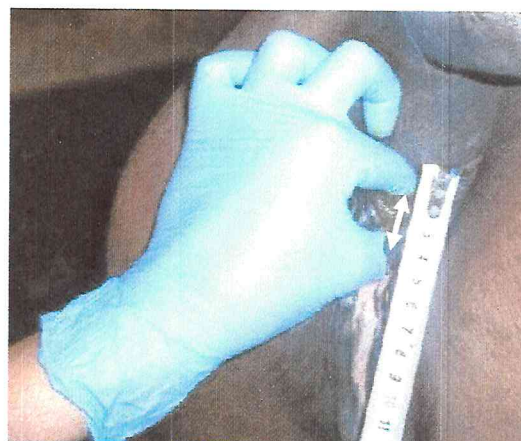


Figure 31 : Mesure du tissu musculaire entre rectum et vestibule

I.3.3. Opération de Caslick

I.3.3.1. Détermination de la longueur de la suture

Deux techniques sont utilisées selon Auer et Stick (1992) et Bertrand (1995).

Technique 1 : La suture doit aller de la face dorsale d'un doigt posé sur le plancher du pelvis jusqu'à la commissure dorsale de la vulve (Figure 32).

Technique 2 : Deux doigts sont enfoncés de part et d'autre de la vulve dirigés ventralement jusqu'à la palpation des arcades ischiatiques : les lèvres de la vulve devront être suturées 1 à 2 cm ventralement au repère (Figure 33).



Figure 32 : Détermination de la longueur de suture selon la technique 1

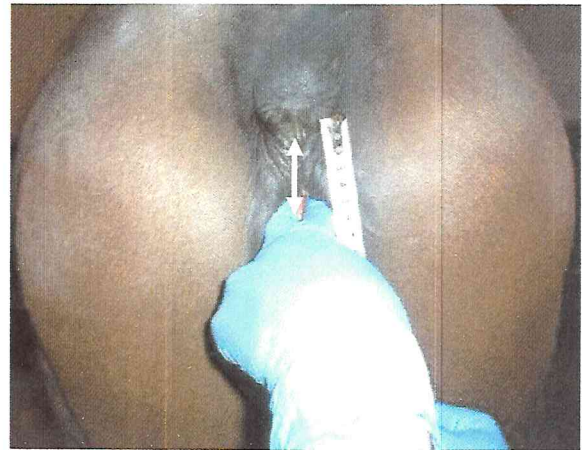


Figure 33 : Détermination de la longueur de suture selon la technique 2

I.3.3.2. Préparation pré-opératoire de la jument

La jument est placée dans le travail de contention et munie d'un licol portant deux longues attachées à gauche et à droite (Figure 34). La jument étant docile, le tord-nez a été évité ainsi que les entraves et la porte de devant est laissée ouverte pour déstresser l'animal et éviter un imprévisible accident.



Figure 34 : Jument dans le travail de contention

Après avoir emmanché la queue dans un gant de fouille jetable et l'avoir attachée en hauteur pour ne pas que celle-ci vienne dans le champ opératoire, la zone périnéale est nettoyée avec un savon non irritant (Savon de Marseille) puis rincée à l'eau claire (Figure 35). Ensuite, une irrigation est réalisée avec une solution antibactérienne diluée (Bétadine 1%) (Figure 36).

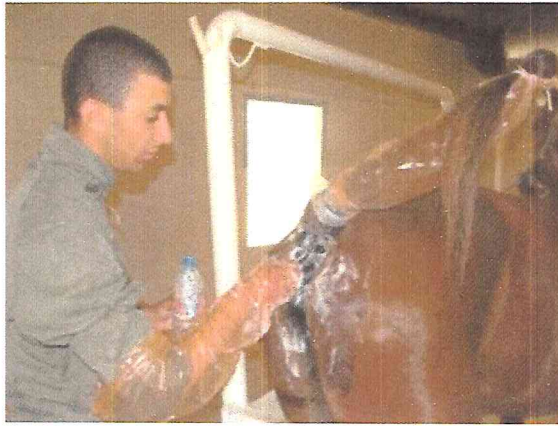


Figure 35 : Nettoyage de la région périnéale



Figure 36 : Badigeonnage à la Bétadine iodée

Après plusieurs rinçages à l'eau claire (Figure 37), la zone périnéale est séchée à l'aide d'une éponge propre à usage unique (Figure 38).

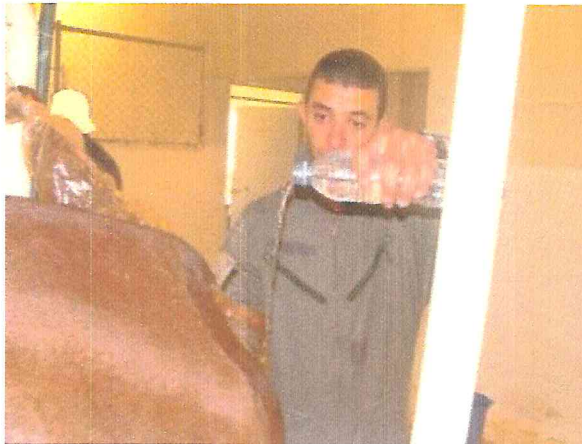


Figure 37 : Rinçage à l'eau claire

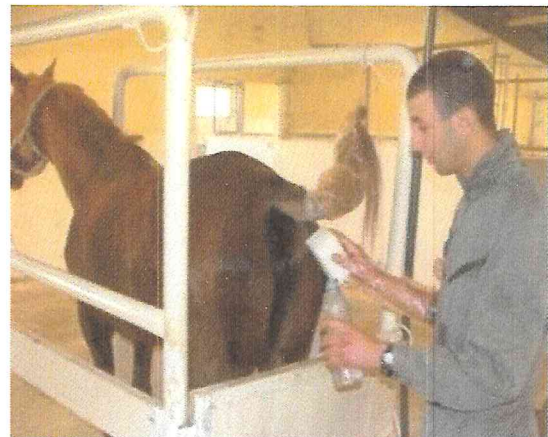


Figure 38 : Séchage du champ avec une éponge propre jetable

Enfin toute la région de la vulve est frottée avec une solution d'alcool iodé (Figure 39) en suivant un sens centrifuge c'est-à-dire de la vulve vers les pointes des fesses.

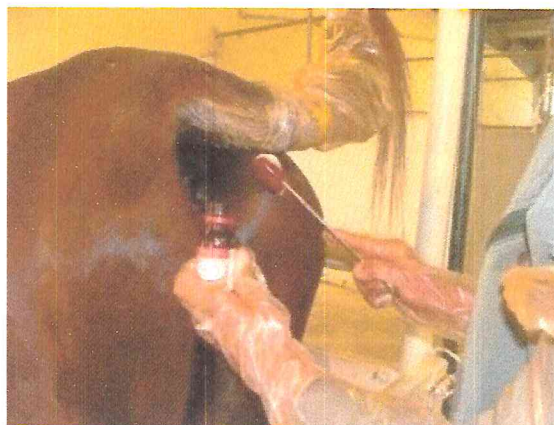


Figure 39 : Antisepsie à l'alcool iodé

Après l'antiseptie, une myorelaxation est réalisée avec une injection intraveineuse de 1,5 ml d'acépromazine (Figure 40) suivie d'une anesthésie locale traçante des lèvres vulvaires à l'aide de 20 ml de xylocaïne à 2% (Figure 41).

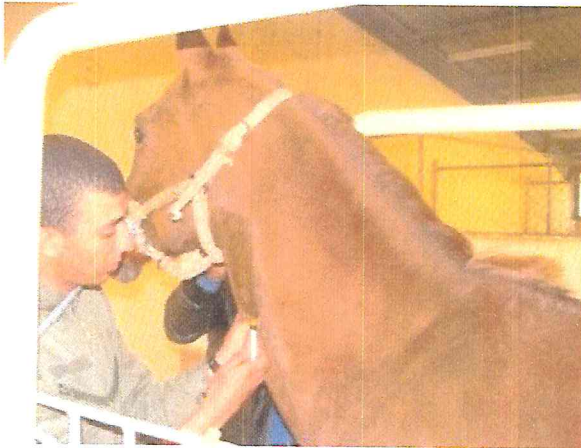


Figure 40 : Injection intraveineuse d'acépromazine

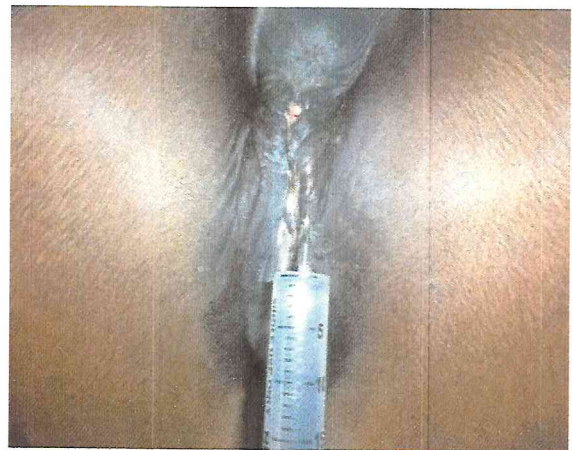


Figure 41 : Anesthésie locale des lèvres vulvaires

I.3.3.3. Etapes de l'opération de Caslick proprement dite

Etape 1

On place deux pinces à cœur l'une sur la commissure dorsale et l'autre sur la commissure ventrale pour délimiter la partie à suturer et maintenir les deux lèvres en parallèle (Figure 42). A l'aide d'une pince à préhension et un bistouri, on réalise dans chaque lèvre la dissection d'un lambeau de muqueuse vulvaire ne dépassant pas les 10 mm de profondeur (Figure 42).



Figure 42 : Dissection d'un lambeau de muqueuse

Etape 2

On effectue une suture des bords de la plaie des lèvres vulvaires par un surjet en U éversant en utilisant un fil de suture résorbable n° 00 (Figure 43). Ventralement à la vulve, une ouverture suffisante est laissée permettant l'écoulement d'urine lors de la miction.

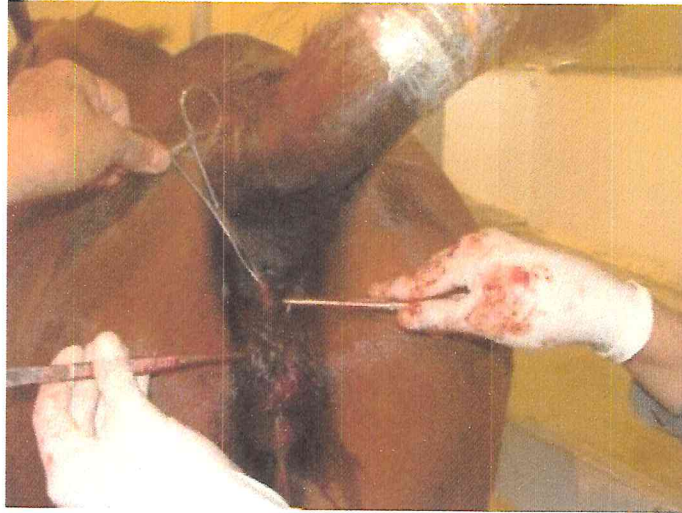


Figure 43 : Suture des bords de la plaie des lèvres vulvaires

I.3.3.4. Suivi post-opératoire

Un suivi de la cicatrisation est réalisé pendant les 14 jours post-opératoires. Au cours de cette phase un traitement local à base de terramycine en spray est appliqué quotidiennement sur la vulve jusqu'à la fin de la cicatrisation.

I.3.4. Suivi de la gestation

Les signes cliniques du suivi de la gestation basé sur l'observation du développement de l'abdomen et de la mamelle a été réalisé.

I.3.5. Épisiotomie

Vingt deux jours avant le poulinage, une épisiotomie a été effectuée comme suit. Après avoir enroulé une bande propre en tissu élastique autour de la base de la queue, une anesthésie (Xylocaïne) locale des lèvres vulvaires a été réalisée. Ensuite, deux doigts sont placés à l'intérieur de la vulve en tirant cette dernière vers l'extérieur ; les mors du ciseau à extrémité boutonnée sont placés entre les doigts et au milieu du raphé de la vulve (Figure 44). L'incision est faite tout au long de la ligne de la première cicatrice (Figure 45). Lors de l'incision, la limite du périnée est respectée (Figure 46).

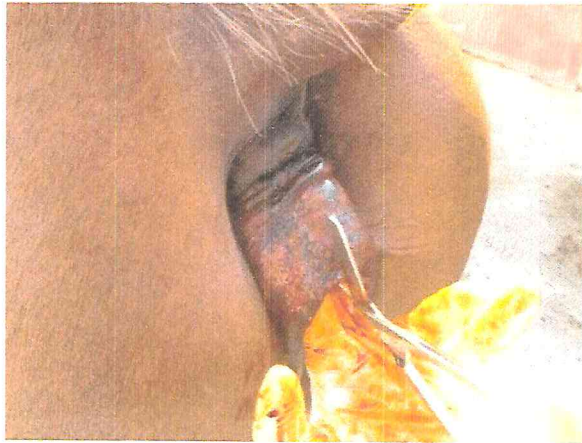


Figure 44 : Doigts et ciseau placés avant incision

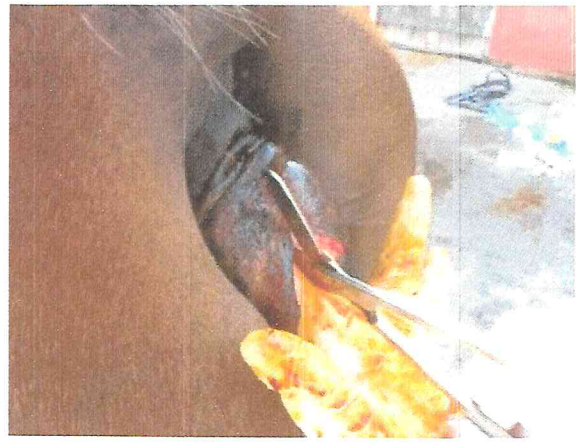


Figure 45 : Incision de la vulve



Figure 46 : Respect de la limite du périnée lors de l'incision

A la fin de l'incision les deux lèvres vulvaires sont libérées de leur cicatrisation antérieure et une solution antiseptique de povidone iodée a été appliquée (Figure 47) et compléter par une pulvérisation d'un produit cicatrisant (Aluspray) sur la plaie chirurgicale (Figure 48).



Figure 47 : Application de povidone après incision



Figure 48 : Plaie chirurgicale recouverte d'un cicatrisant

II. RESULTATS ET DISCUSSION

L'examen échographique de l'appareil génital par voie trans-rectale a permis de mettre en évidence la présence d'un embryon et une partie du cordon ombilical d'aspect échogène, la présence du liquide amniotique d'aspect anéchogène (Figure 49). Cet examen montre que la jument est gestante.

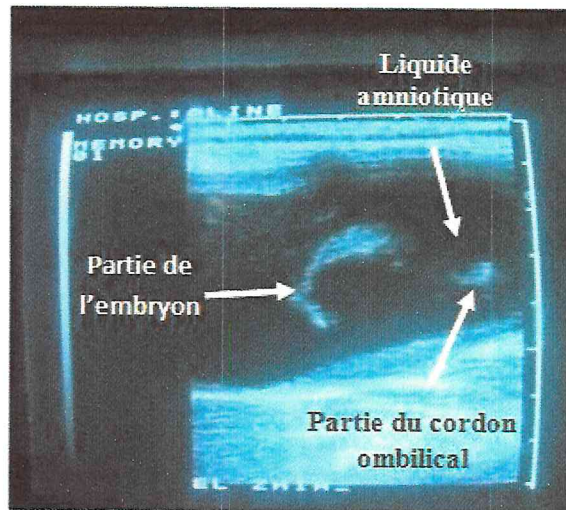


Figure 49 : Image échographique au 25^{ème} jour de gestation

L'examen de l'appareil génital externe montre une mauvaise conformation de la vulve caractérisée par une orientation très oblique de cette dernière vers l'avant accompagnée d'un anus très enfoncé crânialement (Figure 50). Cette anomalie se manifeste par une aspiration d'air dans le vagin entraînant l'apparition d'un pneumovagin (Trotter et McKinnon, 1988 ; Mckinnon et Voss, 1993 ; Noakes et *al.*, 2001).

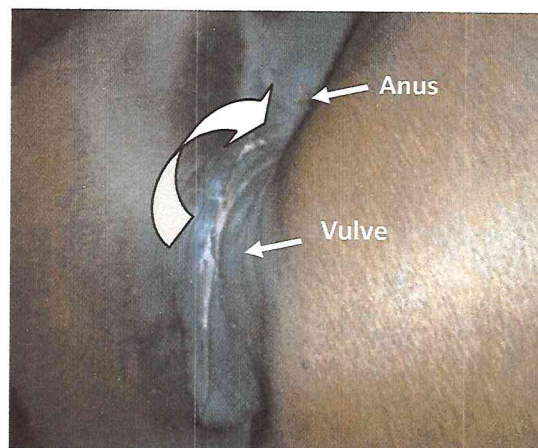


Figure 50 : Vulve de type III de la jument

Une opération chirurgicale appelée opération de Caslick a été effectuée sur la jument gravide pour corriger la cause de cette anomalie vulvaire, pneumovagin. En effet, la vulve est la première barrière efficace protégeant l'utérus des infections ascendantes. Une étanchéité incomplète de cette dernière peut entraîner non seulement une aspiration d'air provoquant un pneumovagin mais aussi une contamination bactérienne du vagin ayant pour conséquence l'apparition d'une vaginite initiale qui peut conduire à une cervicite et à une endométrite aiguë, résultant d'une hypofertilité (Pycock , 2006).

Au cours de cette intervention chirurgicale de Caslick, la suture des bords de la plaie des lèvres vulvaires par un surjet en U éversant, utilisant un fil de suture résorbable n° 00, a permis une orientation adéquate de la vulve et la cicatrisation complète de la plaie en 16 jours (Figure 51) suite à une application quotidienne de terramycine en spray. Des résultats similaires de durée de cicatrisation après utilisation d'une suture en U chez la jument ont été rapportés par Papa et al. (2014).



Figure 51 : Suivi de la cicatrisation vulvaire à 12 j (a) ; 14j (b) et 16 j (c) après opération

Une ouverture laissée sur la partie ventrale de la vulve est suffisante pour permettre l'écoulement normal d'urine lors de la miction (Figure 52) et une commissure ventrale est visible après clignement vulvaire (Figure 53).



Figure 52 : Vulve lors de miction



Figure 53: Clignement vulvaire après miction

L'application de l'opération de Caslick a permis de corriger cette anomalie de la vulve et la disparition du pneumovagin. Le traitement par l'opération Caslick permet de réduire la taille de l'orifice de la vulve (Van Ittersum et van Buiten, 1999), d'empêcher l'aspiration forcée de l'air et les matières fécales dans le vagin (Dehghani et *al.*, 2011) et de minimiser les infections bactériennes afin de mener à terme la gestation (Hemberg et *al.*, 2005). Les résultats obtenus, après l'opération de Caslick, sont la disparition totale du bruit d'aspiration d'air durant les trois allures.

Les signes cliniques du suivie de la gestation basé sur l'observation du développement de l'abdomen et de la mamelle a été réalisé. Les résultats montrent, que pendant les premiers mois de gestation, le développement de l'abdomen n'est pas apparent (Figures 54a et 54b) et ce n'est qu'à partir du 8^{ème} mois de gestation que le développement de l'abdomen devient apparent (Figures 54c et 54d). Ceci peut s'expliquer par la croissance fœtale qui est plus importante au cours du dernier tiers de la gestation (Platt, 1978).

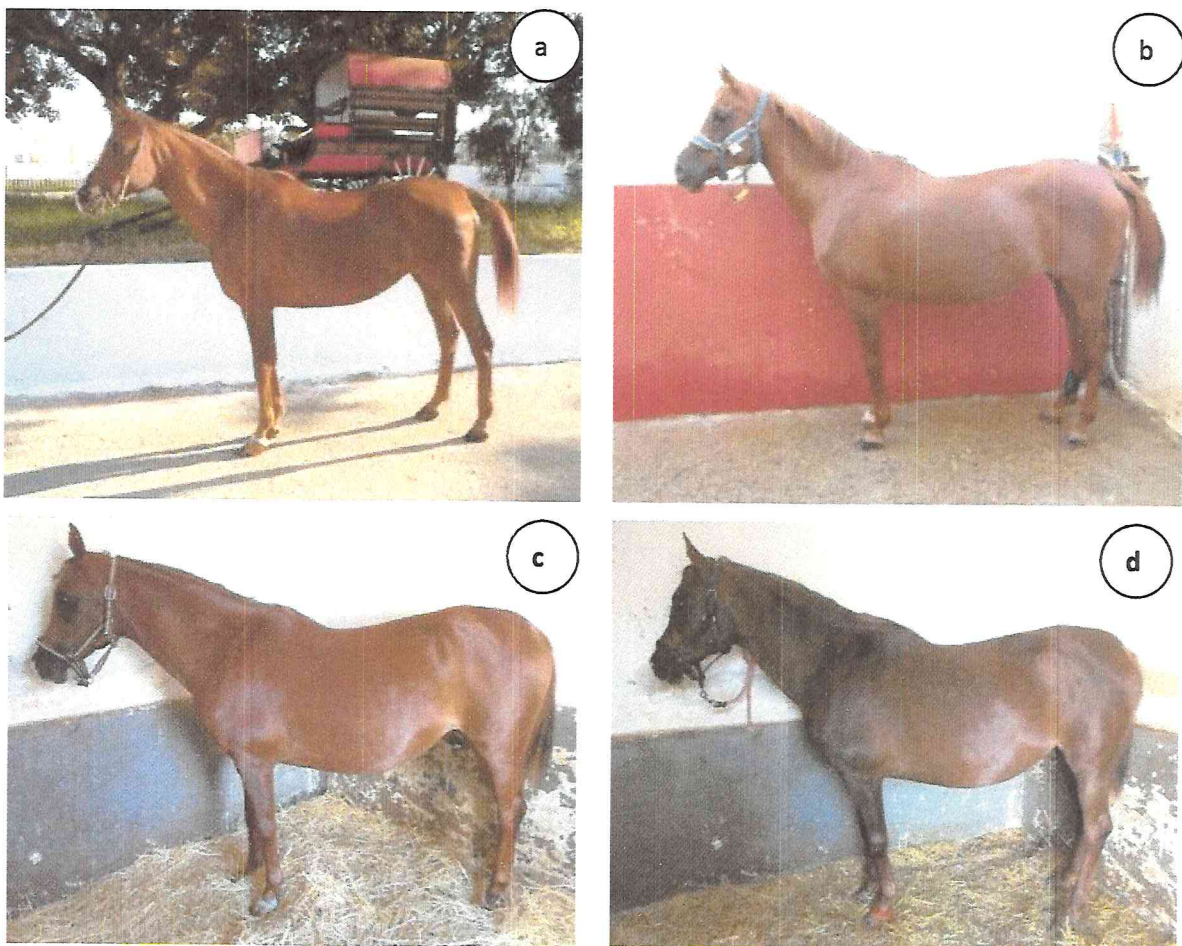


Figure 54 : Aspect de l'abdomen à 2 (a), 4 (b), 8 (c) et 10 (d) mois de gestation

Les observations portant sur la mamelle ne montrent pas d'augmentation du volume mammaire jusqu'au 10^{ème} mois de gestation (Figure 55a). Six jours avant la mise-bas, la mamelle est totalement hypertrophié (Figure 55b). Cette observation est en accord avec celle rapporté par Peaker et *al.* (1979).

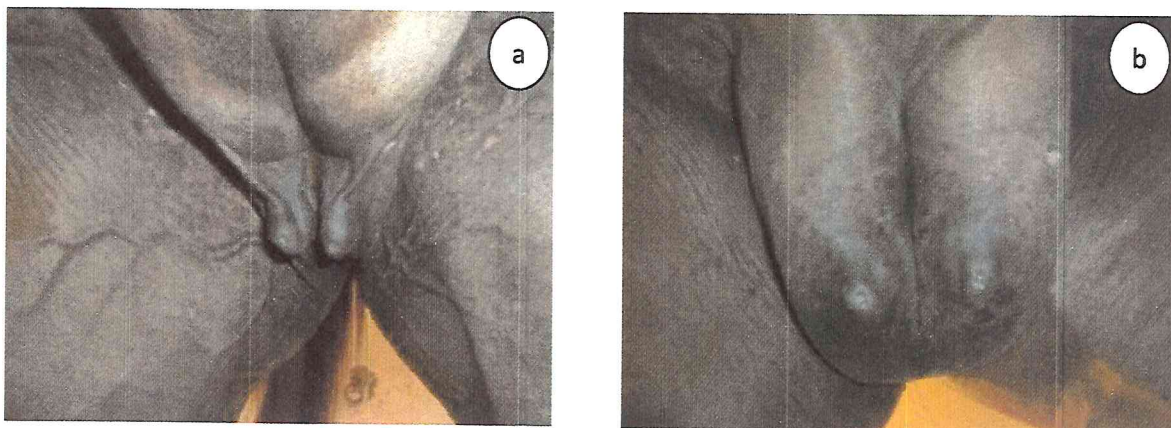


Figure 55 : Mamelle de la jument avant 10 mois de gestation (a) et à une semaine avant la mise bas (b)

Au dernier mois de gestation, une épisiotomie est réalisée. Les deux lèvres de la vulve sont complètement cicatrisées vingt deux jours après épisiotomie (Figure 56).

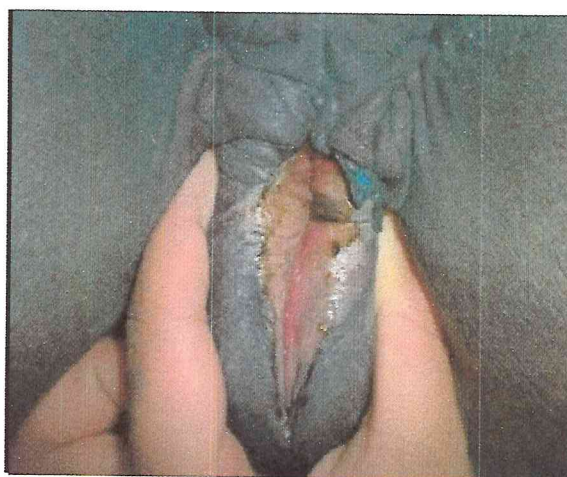


Figure 56 : Etat des lèvres vulvaires 22 jours après épisiotomie

Après 361 jours de gestation, la jument a mis bas dans des conditions normales (poulinage eutocique) une pouliche en présentation longitudinale antérieure, position dorso-sacrée (Figure 57) en bon état général. Une fois le poulinage terminé, la jument s'est levée et a commencé à lecher son petit et de le débarasser de son amnios (Figure 58).



Figure 57 : Expulsion du nouveau-né en position dorso-sacrée



Figure 58 : Jument en train de lécher son nouveau-né à la fin de poulinage

Quelques heures après le poulinage, la pouliche a pu se lever pour prendre sa première tétée (Figure 59).

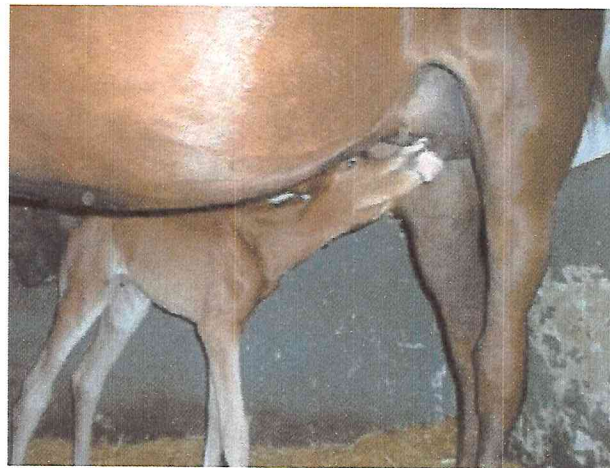


Figure 59 : Pouliche debout en train de téter sa mère

A 22 jours d'âge, la pouliche présente une croissance normale (Figure 60).



Figure 60 : Jument avec sa pouliche dans leur box

Conclusion

CONCLUSION

Le pneumovagin est la présence anormale de l'air dans le vagin, ce qui peut conduire à des infections vaginales et endométriales. Les facteurs prédisposant sont la conformation anormale du périnée et le relâchement du sphincter vestibulo-vaginal. Le seul traitement pour corriger le pneumovagin reste une intervention chirurgicale.

L'opération de Caslick décrite et utilisée dans cette étude a permis à corriger l'anomalie de la conformation vulvaire et la disparition totale du bruit d'aspiration d'air, pneumovagin, chez une jument Pur Sang Arabe gestante aboutissant à la naissance d'une pouliche.

Références bibliographiques

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Auer JA., Stick JA., 1992.** Equine Surgery. 3rd Ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1214.
- Bertrand C., 1995.** Pneumovagin et vulvoplastie chez la jument. Point Vét, 26, 164, 795-800.
- Blanchard TL., Varner DD., Schumacher J., Love CC., Brinsko SP., Rigby SL., Bruyas JF., 2005.** Manuel de Reproduction Equine. Ed Maloine, Paris, 340.
- Brau S., Buff S., Lefranc AC., 2006.** La Vulvoplastie chez la jument : la Technique de Caslick. Prat. Vét. Equine, 38, N° spécial : Chirurgie équine, 126-127.
- Brinsko SP., Blanchard TL., Varner DD., Schumacher J., Love CC., Hinrichs K., Hartman K., 2011.** Manual of Equine Reproduction, 3rd Ed. Mosby Elsevier, 325p.
- Cadore JL., Rachail M., Pouret E., 1992.** Chirurgie du pneumovagin de la jument. Recueil Médecine Vétérinaire, Numéro spécial Reproduction des Equidés, tome 168, N°11-12, 1093.
- Caslick EA., 1937.** The vulva and the vulvae-vaginal orifice and its relation to genital health of the thoroughbred mare. Cornell Veterinary Medicine, 27, 178-187.
- Daels PF., Hughes JP., 1993.** The normal estrous cycle. In: Equine Reproduction. In McKinnon AO, Voss JL (eds) Lea and Febiger, Philadelphia, 121-132.
- Daels PF., B Besognet B., 1998.** Manipulation of the Estrous Cycle in the Mare: Clinical Aspects. Reprod Domest Anim, 33 (3-4), 101-102.
- Dehghani S. N., Yavari M., Kafi M., 2011.** Treatment of pneumovaginitis in dairy cattle by caslick operation. Research Opinions in Animal & Veterinary Sciences, 1(6), 349-351.
- Duchamp G., Daels PF., 2002.** Combined effect of sulpiride and light treatment on the onset of cyclicity in anoestrous mares. Theriogenology, 58, 599-602.
- England GCW., 2005.** Fertility and Obstetrics in the Horse. 3rd Ed. Oxford: Blackwell Publishing, 307.
- Fitzgerald BP., Schmidt MJ., 1995.** Absence of an association between melatonin and reproductive activity in mares during the non breeding season, Biol Reprod Monogr, 1, 425-434.
- Ginther OJ., 1992.** Reproductive biology of the mare: basic and applied aspects. Ed 2, Cross Plains, WI, Equiservices, 642.
- Greenhoff GR., Kenney RM., 1975.** Evaluation of reproductive status of non-pregnant mares. J Am Vet Med Assoc, 167, 499-458.
- Grubaugh W., Sharp DC., Berglund LA., McDowell KJ., Kilmer DM., Peck LS., Seamans KW., 1982.** Effects of pinealectomy in pony mares. J Reprod Fertil Suppl, 32, 293-295.
- Guillaume D., Anaud G., Camillo F., Duchamp G., Palmer E., 1995.** Effect of melatonin implants on reproductive status of mares. 'Equine Reproduction VI'. Biol Reprod., 1, 435-442. Monograph Series.

- Hemberg E., Lundeheim N., Einarsson S., 2005.** Retrospective study on vulvar conformation in relation to endometrial cytology and fertility in thoroughbred mares. *J. Vet. Med. A. Physiol. Pathol. Clin. Med.*, 52(9), 474-7.
- Knottenbelt DC., Leblanc M., Lopate C., Pascoe RR., 1980.** *The Mare. Equine Stud Farm Medicine and Surgery.*
- Knottenbelt DC., Leblanc M., Lopate C., Pascoe RR., 2003.** *Equine stud farm medicine and surgery.* Philadelphia: Saunders, 402.
- Lefranc AC., 2007.** Quelles interventions réaliser sur l'appareil génital de la jument et avec quel pronostic? *Prat. Vét. équine*, 39, 154, 49-57.
- Margat A., Ferry B., 2015.** *Gestion de la jument reproductrice.* Haras Nationaux, Institut Français du cheval et de l'équitation, 4.
- Mckinnon AO., Arnold KS., Vasey JR., 1992.** Some Selected Reproductive Surgery of the Broodmare Equine Reproduction. *Veterinary Continuing Education Proceedings from the Annual Seminar of the Equine Branch, NZVA, Massey University*, 33.
- Mckinnon A.O., Voss JL., 1993.** *Equine Reproduction.* Philadelphia: Lea & Febiger, 1137.
- Morel MCGD., 1999.** *Equine Reproductive Physiology, Breeding and Stud Management.* Wallingford: CAB International, 450.
- Morrow DA., 1980.** *Diagnosis, Treatment and Prevention of Reproductive Diseases in Animals. Current Therapy in Theriogenology.* Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1287.
- Nishikawa Y., Hafez ESE., 1975.** Horses. In Hafez ESE, editor *Reproduction in farm animals*, Philadelphia, Lea and Febiger 288-300.
- Noakes DE., Parkinson TJ., England GCW., 2001.** *Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics.* 8th Ed. London: W.B. Saunders Company, 868.
- Papa FO., Melo CM., Monteiro GA., Papa PM., Guasti PN., Maziero RRD., Derussi AAP., Magalhães LCO., Martin JC., Martin I., 2014.** Equine Perineal and Vulvar Conformation Correction Using a Modification of Pouret's Technique. *Journal of Equine Veterinary Science*, 34(3), 459-464.
- Peaker M., Rossdale PD., Forsyth IA., Falk M., 1979.** Changes in mammary development and composition of secretion during late pregnancy in the mare. *J Reprod Fertil Suppl.* , 27, 555-61.
- Platt H., 1978.** Growth and maturity in the equine fetus. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 71, 658-661.
- Pycock JF., 2006.** How to maximize the chances of breeding successfully from the older maiden mare. In: Corey DG, editor. *Proceedings of the 52nd Annual American Association of Equine Practitioners.* San Antonio, TX: Publisher. 245-249.
- Samper JC., Pycock JF., Mckinnon AO., 2007.** *Current Therapy in Equine Reproduction.* St Louis: Elsevier Saunders, 492.
- Satué K., Gardón JC., 2013.** A Review of the Estrous Cycle and the Neuroendocrine Mechanisms in the Mare. *J Steroids Horm Sci*, 4(2), 115.

Sendel T., 2010. Le cheval: Anatomie et physiologie de la reproduction de la jument. Unités des sciences et des politiques vétérinaires, MAAARO, Guelph, Fiche technique n° 89-149 du MAAARO.

Tibary A., Bakkoury M., 1994. Reproduction Equine. Tome 1. La Jument. Rabat : Actes Editions, 1, 438.

Trotter W., McKinnon AO., 1988. Surgery for Abnormal Vulvar and Perineal Conformation in the Mare. Veterinary clinics of North America, 4 (3), 389-405.

Turner JE., Irvine CHG., Alexander S., 1995. Regulation of seasonal breeding by endogenous opioids in mares. Biol Reprod Monogr, 1: 443-448.

Van Ittersum AR., van Buiten A., 1999. The prevention of pneumovagina and the effect of the Caslick operation on fertility: a retrospective study. Tijdschr Diergeneeskd, 1, 124(9), 281-3.

Youngquist RS., 1997a. Current Therapy in Large Animal Theriogenology. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 898.

Youngquist RS., 1997b. Surgical Correction of Abnormalities of the Female Reproductive Organs. Current Therapy in Large Animal Theriogenology.

Liste des sites web consultés le 15 Mai 2015

http://art2art.org.uk/blog/more-lovely-horse-anatomy-the-rear-view/attachment/rear_view_horse_anatomy_plate_from_ellenberger_dittrich_baum

<http://s403403540.onlinehome.fr/pathologie/internes/genital.html>.

<http://www.horsegroomingsupplies.com/horse-ms/saddle-horse-prominent-shoulder-blades-high-withers-492783.html>

http://en.wikipedia.org/wiki/Arabian_horse

<http://www.refuge-cheval.com/Archives%202003.html>

http://www.arssales.com/equine/html/breeding_season_starts.html em 1-10-07