

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET
INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES
LABORATOIRE DE REPRODUCTION DES ANIMAUX DE LA FERME



MÉMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de

MAGISTÈRE

En sciences vétérinaires

Option : Reproduction des animaux de la ferme

THÈME

*Traitement des endométrites
par infusion intra-utérine d'une solution
de 70% de miel Chez la jument*

Présenté par

KOUIDER ZINE EL ABIDINE

JURY

Président : Mr Boucif Ahmed ; Maître de Conférence A ; Université de Tiaret.

Encadreur : Mr Benallou bouabdellah ; Professeur ; Université de Tiaret.

Examineurs : Mr Niar Abdellatif ; Professeur ; Université de Tiaret.

Mr Abdelhadi Si Ameur ; Maître de Conférence A; Université de Tiaret.

Soutenu publiquement Le 25 / 11 /2015

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

" والخيل والبغال والحمير لتركبوها وزينة ويخلق ما لا تعلمون." (الآية 08, 16 سورة: النحل).

Au nom d'Allah, le tout Miséricordieux, le très Miséricordieux.

*"Et les chevaux, les mulets et les ânes, pour que vous les montiez, et pour l'apparat.
Et il crée ce que vous ne savez pas." (Verset 08; 16 sourate: Nahl).*

In the name of Allah, the beneficent, the Merciful.

*"And (Had mad) horses and miles and asses that you might ride upon them and as an ornament;
and he creates what you do not know ."(Verse 08; 16 sourate: the bee).*



Photo : Prise de vue le 10/06/2015 ; 11h : 59'
Haras national-Chaouchaoua-Tiaret.

Dédicaces

Je dédie ce travail à :

Mes chers parents pour leur soutien et encouragements Que Dieu les garde ;

Mes sœurs pour leurs encouragements continus ;

Ma nièce la petite fleur Sakhaa Aroua ;

Tous les membres de ma famille.

Remerciements

Je remercie en premier lieu Dieu de m'avoir donné la volonté et le courage pour réaliser ce travail.

Je tiens à remercier grandement Monsieur le professeur Benallou bouabdellah, Directeur de l'Institut des sciences vétérinaires de Tiaret pour sa grande disponibilité et ses précieux conseils, ainsi que pour le temps consacré au suivi théorique et pratique tout au long de la réalisation de cette étude ;

Mes vifs remerciements s'adressent aussi aux : Membres du jury qui m'ont fait un grand honneur d'avoir accepté l'évaluation de ce travail.

Je voudrais remercier aussi Mr Benabdelmoumen saïd Directeur du haras national Chaouchaoua-Tiaret de m'avoir accueilli dans son établissement, et également Madame Haddouche zohra chef du service vétérinaire, et tous les membres du personnel qui ont mis tout en œuvre pour que mon travail se déroule dans les meilleurs conditions possibles durant toute la saison de reproduction ;

Comme je tiens à vivement remercier le Docteur Missoum, Chef de service de cytologie et ses collaborateurs de la polyclinique Zaaroura/Tiaret, pour l'aide attribuée à la coloration des frottis et leur mise en évidence à l'observation microscopique ; et aux Docteurs Houari Hemida et Slimani khaled ainsi que le Professeur Amara karim pour l'interprétation de ces coupes cytologiques ;

Combien j'apprécie le soutien qui m'a été fourni par Mrs: Moulay Tahar Oualid et Aïssa Mohamed amine ; Laborantins de microbiologie de l'institut pour leurs assistance et collaboration dans la réalisation de ce travail ;

A tous mes amis, pour leur soutien et leurs encouragements dans la réalisation de ce travail ;

Ainsi, je remercie tous ceux qui m'ont aidé à élaborer ce modeste mémoire.

Tables des matières

Table des illustrations.....	07
Abréviations.....	11
Résumé.....	12
Introduction.....	16
LA PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE.....	19
CHAPITRE 1 : Rappels histologiques de l'utérus de la jument.....	20
1- Structure histologique de l'utérus de la jument.....	21
2- Variations histologiques.....	22
2.1. Myomètre.....	22
2.2. Endomètre.....	22
2.3. Les vaisseaux sanguins.....	23
CHAPITRE 2 : Les endométrites chez la jument.....	24
1-Définition.....	25
2- Classification des endométrites.....	25
2.1. Endométrite infectieuse.....	25
2.1.1. Endométrite induite par une contamination sexuelle par des germes très pathogènes.....	25
2.1.2. Endométrite induite par des germes opportunistes.....	25
2.1.3. Endométrite fongique.....	26
2.2. Endométrite dégénérative ou chronique non infectieuse.....	26
2.3. Endométrite infectieuse chronique.....	26
2.4. Endométrite post saillie ou post insémination.....	26
CHAPITRE 3 : Approche diagnostique des endométrites chez la jument.....	28
1. Anamnèse, commémoratifs.....	29
2. Examen général et gynécologique.....	29
3- Palpation transrectale.....	30
4. Echographie transrectale.....	30
5- Examen cytologique.....	31
5-1 Indications.....	31
5-2 Moment du prélèvement.....	31
5-3 Techniques du prélèvement.....	31
- Technique du doigt.....	31
- Ecouvillonnage.....	32
- Lavage utérin.....	32
- Cytobrosse humaine.....	33
5-4 Réalisation du frottis.....	33
5-5 Coloration des frottis.....	33
5-6 Lecture des lames.....	34
a) Grossissement et parcours de la lame.....	34
b) Reconnaissance des cellules épithéliales.....	34
c) Reconnaissance des cellules inflammatoires.....	34
Les polynucléaires neutrophiles.....	34
Les lymphocytes.....	35
Les macrophages.....	35
Les granulocytes éosinophiles.....	35
Les globules rouges.....	35
5-7 Interprétation.....	36
1- Interprétation qualitative.....	36
a- Granulocytes neutrophiles.....	36

b- Autres cellules.....	36
c- Informations étiologiques.....	36
2- Interprétation quantitative.....	36
a) Utilisation du taux de neutrophiles.....	36
6- Examen microbiologique.....	37
CHAPITRE 4 : Le miel.....	38
A- Propriétés thérapeutiques du miel.....	39
1- Effets antibactériens.....	39
a - L'osmolarité.....	39
b- Le pH acide.....	39
c- Viscosité.....	39
d- Le peroxyde d'hydrogène H ₂ O ₂	39
e- Autres facteurs.....	39
2- Activité anti-inflammatoire.....	40
3- Activité anti-oxydante.....	40
4- Activité antifongique.....	40
5- Activité antivirale.....	40
b - Les usages vétérinaires du miel.....	40
1- Traitement des mammites chez les bovins.....	40
2- Traitement des plaies.....	41
LA PARTIE EXPERIMENTALE.....	42
MATERIELS ET METHODES.....	43
Introduction.....	44
a- La population étudiée	44
1- Premier volet « Diagnostic des endométrites »	44
a- L'anamnèse.....	44
- Au début de la saison.....	44
- Au cours de la saison.....	45
b- L'examen échographique.....	45
b-1 Pendant la phase folliculaire.....	45
b-2 Pendant la phase lutéale.....	45
c- Examen cytologique.....	46
c-1 Principe de la technique.....	46
c-1-1- Le matériel de prélèvement.....	46
c-1-2 Réalisation des frottis.....	46
a- Préparation de l'animal.....	46
b- Technique du prélèvement.....	46
c-1-3 Coloration des frottis.....	47
a- Technique de la coloration.....	47
b- Technique de Papanicolaou.....	47
c-1-4 Interprétation des frottis.....	48
d- Examen microbiologique.....	49
d-1 Technique de prélèvement.....	49
a- Préparation de l'animal.....	50
b- La réalisation du prélèvement.....	50
c- Techniques de laboratoire.....	50
c-1 L'enrichissement.....	50
c-2 Ensemencement.....	51
c-3 Incubation.....	51
c-4 Lecture macroscopique.....	51
c-5 La conservation des souches.....	51

c-6 Repiquage.....	51
c-7 Isolement et identification des staphylocoques.....	51
Identification macroscopique.....	51
Identification microscopique.....	52
Identification biochimique.....	52
1- Recherche de la coagulase libre.....	52
Technique.....	52
La lecture.....	52
2- Recherche de l'ADN ase.....	52
Technique.....	52
a- Ensemencement.....	52
b- Incubation.....	52
c- Après incubation.....	53
d- La lecture.....	53
c-8 Isolement et identification des entérobactéries.....	53
Identification macroscopique.....	53
Identification microscopique.....	53
Identification biochimique.....	53
Technique.....	53
Préparation de la suspension bactérienne.....	53
Remplissage des tubules.....	53
Incubation.....	54
Lecture.....	54
2- Deuxième volet « Tests de l'efficacité antimicrobienne du miel utilisé in vitro » :.....	54
Le protocole.....	54
a- Préparation de la solution bactérienne.....	54
b-Ensemencement.....	54
c-La lecture.....	55
3- Troisième volet « Traitement des endométrites».....	55
a- Le lot témoin.....	55
b- le lot traité par le miel.....	56
Origine botanique du miel.....	56
Technique du traitement.....	56
4- Quatrième volet «Diagnostic post-traitement ».....	57
4-a-examen échographique.....	57
4-b-examen cytologique.....	57
Le protocole des examens échographiques et prélèvements cytologiques.....	58
Le lot témoin.....	58
Le lot traité par le miel.....	59
5- Cinquième volet «Contrôle de la fertilité ».....	60
RÉSULTATS	61
Premier volet: Diagnostic des endométrites.....	62
Deuxième volet : Test de l'efficacité antimicrobienne du miel utilisé in vitro.....	78
Troisième volet: Traitement des endométrites.....	82
Quatrième volet : Diagnostic post-traitement.....	94
Cinquième volet: contrôle de la fertilité.....	99
DISCUSSION.....	100
CONCLUSION.....	106
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	108

Table des illustrations

Liste des figures

- Figure n° 01 :** Coupe de corne utérine de la jument (Kainer, 1993).
- Figure n° 02 :** Accumulation anormale de fluides intra-utérins visualisée par échographie transrectale. (Buisson, 2008).
- Figure n° 03 :** Insertion de la pipette d'insémination en avant du col. D'après BETSCH, 2003.
- Figure n° 04:** Cytobrosse utérine humaine. (www.coopersurgical.com/ourproducts).
- Figure n° 05 :** Cellules épithéliales (RAL ×400) (Betsch, 2004).
- Figure n°06 :** Granulocytes neutrophiles sur une cytologie endométriale chez la jument. (Grossissement × 1000 ; Betsch, 2004b)
- Figure n° 07 :** Prélèvement pour la réalisation du frottis utérin chez la jument.
- Figure n° 08 :** Les trois colorants utilisés dans la coloration de Papanicolaou.
- Figure n° 09 :** Technique de l'écouvillonnage utérin.
- Figure n° 10 :** Ecouvillon après prélèvement.
- Figure n° 11 :** Enrichissement dans le bouillon nutritif.
- Figure n° 12 :** Apparition d'un liquide trouble.
- Figure n° 13 :** Le protocole du traitement utilisé au niveau du haras qui associé le lavage utérin et les injections d'ocytocine et la PGF2 alpha.
- Figure n° 14 :** Le protocole des injections d'ocytocine utilisé au niveau du haras.
- Figure n° 15 :** Le protocole des infusions intra-utérines d'un antibiotique utilisé au niveau du haras.
- Figure n° 16 :** Technique de l'infusion intra-utérine de la solution du miel.
- Figure n° 17 :** Le protocole de diagnostic de la guérison chez la jument n° 01.
- Figure n° 18 :** Le protocole de diagnostic de la guérison chez la jument n° 02.
- Figure n° 19 :** Le protocole de diagnostic de la guérison chez la jument n° 03.
- Figure n° 20 :** Le protocole de diagnostic de la guérison chez les juments traitées par le miel.
- Figure n° 21:** Image échographique d'une endométrite au niveau la corne droite de la jument DHAYA.
- Figure n° 22 :** Frottis utérin de la jument DHAYA (×40).
- Figure n° 23 :** Frottis utérin de la jument DHAYA (×10).
- Figure n° 24 :** Aspect macroscopique des colonies du prélèvement utérin de la jument DHAYA sur différents milieux.
- Figure n° 25 :** Image échographique de la corne droite de la jument BOSRA.
- Figure n° 26 :** Frottis utérin de la jument BOSRA (×40).
- Figure n° 27 :** Image échographique de l'utérus de la jument n° 01.
- Figure n° 28 :** Frottis utérin de la jument n° 01 (×40).
- Figure n° 29 :** Image échographique de l'utérus de la jument TIFLETTE.
- Figure n° 30 :** Frottis utérin de la jument TIFLETTE (×40).
- Figure n° 31 :** Image échographique d'une endométrite dans la corne droite de la jument FATIA.
- Figure n° 32 :** Image échographique d'une endométrite dans la corne droite de la jument n° 02.
- Figure n° 33 :** Frottis utérin de la jument n° 02 (×40).
- Figure n° 34 :** Image échographique de la corne droite de la jument n° 03.

Figure n° 35 : Frottis utérin de la jument n° 03 (×40).

Figure n° 36 : Coagulase positive.

Figure n° 37 : Coagulase négative.

Figure n° 38: La croissance de Staphylocoques sur gélose pour épreuve DNAase.

Figure n° 39: Apparition des zones claires autour des colonies des Staphylocoques (ADNase positive).

Figure n° 40 : Effet du miel sur E. Coli.

Figure n° 41 : Effet du miel sur E. Coli.

Figure n° 42 : Effet du miel sur les S. aureus.

Figure n° 43 : Effet du miel sur S. aureus.

Figure n° 44: utérus de la jument n° 01 avant la première injection d'ocytocine.

Figure n° 45 : Utérus de la jument n° 01 24 heures après la première injection d'ocytocine.

Figure n° 46: Image échographique de l'utérus de la jument n° 01, 24 heures après la troisième saillie.

Figure n° 47 : Image échographique de l'utérus de la jument n° 01 pendant le diœstrus post-traitement

Figure n° 48: Avant la première injection d'ocytocine.

Figure n° 49: Après 24h de l'injection d'ocytocine.

Figure n° 50 : Image échographique de l'utérus de la jument n° 02 pendant le diœstrus post-traitement.

Figure n° 51 : Frottis utérin de la jument n° 02 post-traitement (×40).

Figure n° 52 : Frottis utérin de la jument n° 03 post-traitement (×40).

Figure n° 53 : L'évolution du diamètre des liquides et échogénicité utérine après infusions intra-utérines d'une solution de miel à 70 % chez la jument DHAYA.

Figure n° 54 : Avant la 1^{ère} infusion de miel.

Figure n° 55 : 24h après infusion du miel.

Figure n° 56 : Après la 2^{ème} infusion de miel.

Figure n° 57 : Après 24h de la 2^{ème} infusion du miel.

Figure n° 58 : Image échographique de la corne droite de la jument DHAYA 8 jours après la troisième infusion du miel (avec la présence de deux kystes utérins).

Figure n° 59 : Evolution du diamètre des liquides et échogénicité utérine après infusion intra-utérine d'une solution de miel à 70 % chez la jument BOSRA.

Figure n° 60: Avant la première infusion du miel.

Figure n° 61: 24h après la première infusion du miel.

Figure n° 62: Image échographique de la corne droite de la jument BOSRA 24 heures après la deuxième infusion de miel.

Figure n° 63 : L'évolution du diamètre des liquides et échogénicité utérine après infusions intra-utérine d'une solution de miel à 70 % chez la jument FATIA.

Figure n° 64 : Avant la 1^{ère} infusion de miel.

Figure n° 65 : 24h après infusion de miel.

Figure n° 66 : Image échographique de la corne droite de la jument FATIA 24 heures après la deuxième infusion du miel.

Figure n° 67 : Image échographique de la corne droite de la jument FATIA 6 jours après la troisième infusion de miel.

Figure n° 68 : L'évolution du diamètre des liquides et échogénicité utérine après infusions intra-utérines d'une solution de miel à 70 % chez la jument TIFLETTE.

Figure n° 69 : Corne gauche, avant la première infusion du miel.

Figure n° 70: Corne droite, 24 heures après la première infusion du miel.

Figure n° 71 : Image échographique de la corne gauche de la jument TIFLETTE trois jours après la deuxième infusion de miel.

Figure n° 72: Image échographique de l'utérus de la jument DHAYA en fin de dioestrus (En présence d'un CJ + PF)

Figure n° 73: Avant les infusions du miel (proœstrus).

Figure n° 74 : Après infusion (Pendant le 1^{er} œstrus).

Figure n° 75: Frottis utérin de la jument DHAYA pendant le premier œstrus après infusions du miel.

Figure n° 76 : Image échographique du corps utérin de la jument FATIA pendant le premier œstrus post-traitement (avec un follicule de 31/35mm).

Figure n° 77 : Frottis utérin de la jument FATIA pendant le premier œstrus après infusions du miel.

Figure n° 78 : Image échographique de l'utérus de la jument TIFLETTE pendant le premier dioestrus post-traitement.

Figure n° 79 : Corne droite (1^{er} œstrus post-traitement).

Figure n° 80 : Corps utérin (1^{er} œstrus post-traitement).

Figure n° 81 : Frottis utérin de la jument TIFLETTE pendant le premier œstrus après infusions du miel.

Figure n° 82: Image échographique de l'utérus de la jument BOSRA en fin du dioestrus.
(En présence d'un CJ + 28/28)

Figure n°83 : Utérus, avant les infusions du miel (proœstrus).

Figure n° 84:Utérus, après les infusions du miel pendant le premier œstrus post- traitement.

Figure n° 85 : Vésicule embryonnaire de 14 jours de la jument DHAYA.

Figure n° 86 : Vésicule embryonnaire de 25 jours de la jument DHAYA.

Figure n° 87: Vésicule embryonnaire de 30 jours de la jument DHAYA

Figure n° 88 : Vésicule embryonnaire de 13 jours de la jument TIFLETTE

Figure n° 89 : Vésicule embryonnaire de 17 jours de la jument TIFLETTE.

Figure n° 90 : Vésicule embryonnaire de 21 jours post-ovulation qui a présenté les signes d'une mortalité embryonnaire.

Liste des tableaux

Tableau n° 01: Différents critères de positivité d'une cytologie utérine chez la jument.

Tableau n° 02 : Historique des juments infertiles au début de la saison de monte 2015.

Tableau n° 03 : Les juments infertiles au cours de la saison de monte 2015.

Tableau n° 04 : Résultat du diagnostic échographique de la jument DHAYA.

Tableau n° 05: Résultat du diagnostic échographique de la jument BOSRA.

Tableau n° 06 : Résultat du diagnostic échographique de la jument n° 01.

Tableau n° 07 : Résultat du diagnostic échographique de la jument TIFLETTE.

Tableau n° 08 : Résultat du diagnostic échographique de la jument FATIA.

Tableau n° 09 : Résultat du diagnostic échographique de la jument n° 02.

Tableau n° 10 : Résultat du diagnostic échographique de la jument n° 03.

Tableau n° 11 : Effet du miel sur E. Coli.

Tableau n° 12 : Effet du miel sur S. aureus.

Tableau n° 13 : Suivi échographique pendant le traitement de la jument n° 01.

Tableau n° 14 : Suivi échographique pendant le traitement de la jument n° 02.

Tableau n° 15 : Suivi échographique pendant le traitement de la jument n° 03.

Tableau n° 16 : Suivi échographique pendant et après les infusions du miel chez la jument DHAYA.

Tableau n° 17 : Suivi échographique pendant et après les infusions de miel chez la jument BOSRA.

Tableau n° 18 : Suivi échographique pendant et après les infusions du miel chez la jument FATIA.

Tableau n° 19 : Suivi échographique pendant et après les infusions du miel chez la jument TIFLETTE.

Liste des abréviations

CJ : Corps jaune

E. coli: Escherichia coli

Jumt: Jument

OD: Ovaire droit

OG: Ovaire gauche

PF : Petits follicules

R1 : Première répétition

R2 : Deuxième répétition

R3 : Troisième répétition

S. aureus : Staphylococcus aureus

Résumé

RÉSUMÉ

Notre travail sur les endométrites avait pour objectif de montrer les différentes méthodes de diagnostic et de montrer l'efficacité thérapeutique des infusions intra-utérines d'une solution de miel à 70 % pour le traitement des endométrites chez la jument.

Durant la saison de reproduction 2015, notre étude a porté sur un effectif de 119 juments, qui ont fait l'objet de 1566 examens échographiques, avec une moyenne de 13 passages par jument en vue de déterminer le statut ovarien, le diagnostic de gestation et de la fertilité.

Parmi les quinze juments infertiles, seulement sept avaient une endométrite confirmée par l'examen échographique et cytologique (46.66 %), cinq parmi elles, ont fait l'objet des examens microbiologiques

Les sept juments ont été divisées en deux lots :

Trois ont été traitées par les protocoles usuels utilisés au niveau du haras (Lavage utérin, traitements hormonaux et infusion intra-utérines d'un antibiotique) « Lot n° 01 », les quatre cas restants ont reçu des infusions intra-utérines d'une solution de miel à 70 % « Lot n° 02 ».

Nous avons procédé aux examens échographiques et cytologiques pour le suivi des cas des deux lots. Après la première infusion du miel, une augmentation du volume et de l'échogénicité des liquides utérins a été constatée, puis une diminution progressive jusqu'à la disparition totale entre 2 à 8 jours après la dernière infusion du miel, avec une amélioration de l'image échographique de l'utérus pendant le dioestrus et le premier œstrus post-traitement, par rapport aux protocoles du lot témoin.

A l'examen cytologique, il y avait une amélioration plus nette chez deux cas du lot traité par le miel, qui se caractérise par une disparition totale des cellules inflammatoires et des champignons, avec une richesse du frottis par les cellules endométriales par rapport aux cas du lot témoin.

Ces observations montrent que le miel a donné des résultats remarquables concernant le drainage des liquides utérins, la régénération des cellules endométriales avec effet antifongique *in vivo*, plus un effet antibactérien *in vitro*. Par contre la fécondité des juments traitées par le miel n'a pas été améliorée, cela semble être due à l'âge des juments (16- 27 ans) ou d'autres facteurs intrinsèques (juments et étalons) ou facteurs extrinsèques (environnement, alimentation.....etc.)

Mots clés : Jument, endométrite, diagnostic, infusion, miel, amélioration.

Summary

Our work on endometritis aimed to show the different methods of diagnosis and demonstrate the therapeutic efficacy of intrauterine infusions of honey 70% solution for the treatment of endometritis in the mare.

During the breeding season 2015, our study involved a workforce of 119 mares, which were the subject of ultrasound examination in 1566, with an average of 13 passes per mare to determine ovarian status, pregnancy diagnosis and fertility.

Among the fifteen infertile mares, only seven had endometriosis confirmed by ultrasound and cytology (46.66%), five of them have been of microbiological tests.

The seven mares were divided into two lots:

Three were treated with the usual protocols used at the stud (uterine Washing, hormone treatments and intrauterine infusion of an antibiotic) "Lot No. 01," the four remaining case received intrauterine infusions of honey 70% solution "Lot No. 02".

We conducted the ultrasound and cytological examinations for tracking cases of the two lots. After the first infusion honey, an increase in volume and echogenicity of uterine fluids has been found, then a gradual decrease until the total disappearance between 2 to 8 days after the last infusion honey, with an improvement in ultrasonographic image of the uterus during the first diestrus and estrus after treatment, compared to control group protocols.

A cytological examination, there was a marked improvement in both the group treated with the honey, that is characterized by a total disappearance of inflammatory cells and fungi, with a richness of smear by endometrial cells compared to the case the control group.

These observations show that the honey has given good results for drainage of uterine fluids, regeneration of endometrial cells with antifungal effect in vivo over an antibacterial effect in vitro. As against the fertility of mares treated with honey was not improved, this seems to be due to the age of the mares (16- 27 years) or other intrinsic factors (mares and stallions) or extrinsic factors (environment, supply ... etc.)

ملخص

بسم الله الرحمن الرحيم

" وأوحى ربك إلى النحل أن اتخذي من الجبال بيوتا ومن الشجر ومما يعرشون" (الآية 68)
ثم كلي من كل الثمرات فاسلكي سبل ربك ذللا يخرج من بطونها شراب مختلف ألوانه فيه شفاء
للناس إن في ذلك لأية لقوم يتفكرون" (الآية 69) . «6 [سورة: النحل]» صدق الله العظيم

الهدف من هذه الدراسة إظهار مختلف طرق التشخيص وفعالية علاج التهاب بطانة الرحم عن طريق
الحقن الداخلي في الرحم عند الفرس بمحلول العسل المخفف 70% .
أجري 1566 فحص بالأشعة على 119 فرس بمعدل 13 فحص لكل فرس خلال موسم التكاثر لسنة
2015, بغية الوقوف على تحديد حالة المبايض و تشخيص الحمل ودرجة الخصوبة.
من بين الخمسة عشر حالة غير الخصبة منهم 07 حالات أكدت هذه التشخيصات بالأشعة والفحص
الخلوي إصابتهم بالتهاب بطانة الرحم , 05 حالات منها خضعت للفحص الميكروبيولوجي.
الحالات السبعة موضوع هذه الفحوصات تم توزيعهم في مجموعتين :

المجموعة الأولى: تتكون من 03 حالات خضعت للعلاج المعتاد استعماله في مؤسسة الحرس
الوطني بشوشاوة /تيارت . (غسل الرحم والعلاج بالهرمونات
وحقن الرحم بالمضادات الحيوية).

المجموعة الثانية: تتكون من 04 حالات خضعت للعلاج بالحقن الداخلي في الرحم بمحلول العسل
المخفف 70% .

متابعة الحالات تمت بالأشعة وبالفحص الخلوي بعد الحقن الأول لمحلول العسل المخفف 70% ,
سجلنا الملاحظات التالية :

الملاحظات:

- بعد 24 ساعة من الحقن الأول, زيادة في حجم سائل الرحم و *échogénicité*
- انخفاض تدريجي لحجم سائل الرحم
- من 02 إلى 08 ايام من آخر حقن الرحم بمحلول العسل نسجل انخفاض كلي لحجم سائل الرحم.
- نسجل تحسنا في صور الفحص بالأشعة مقارنة بالمجموعة الشاهدة التي خضعت للعلاج المستعمل عادة.
- عند الفحص الخلوي نسجل تحسنا واضحا عند حالتين من المجموعة الثانية حيث تتميز باختفاء التهابات البطانة والفطريات مع ارتفاع في عدد خلايا غشاء بطانة الرحم مقارنة بالمجموعة الشاهدة.
من خلال هذه الملاحظات يمكن استعمال هذه الطريقة من العلاج الدالة على فعالية محلول العسل
المخفف 70% , في علاج التهاب بطانة الرحم عند الفرس باختفاء سائل الرحم وتنشيط الدورة الدموية
للرحم وتجديد خلايا غشاء البطانة بالإضافة إلى مقاومة البكتريا و الفطريات . ولكن عدم تحسن
الخصوبة ربما يعود إلى عمر الحالات (16- 27 سنة), أو إلى عوامل أخرى داخلية (الفرس, الحصان),
أو عوامل خارجية (المحيط, النظام الغذائي... الخ).

Introduction

Introduction

L'endométrite représente une cause majeure d'infertilité chez la jument, L'absence d'élimination des bactéries, spermatozoïdes et exsudat inflammatoire post-saillie peut conduire à une inflammation de l'endomètre. En outre, les facteurs de susceptibilité à l'endométrite sont:

Les défauts de conformation de l'appareil génital, contractions myométriales affaiblies, défenses immunitaires altérées, la surproduction de mucus, drainage lymphatique insuffisant et clairance mucociliaire et fonction cervicale anormale. (Watson, 2000; LeBlanc & Causey, 2009; Le Blanc, 2010).

Le diagnostic des endométrites se fait par la détection de signes cliniques: fluide intra-utérin excessif, qui est le signe le plus important d'une endométrite, des pertes vaginales anormales et raccourcissement du cycle oestral. Une cytologie endométriale positive et/ou une culture de l'endomètre positif avec une biopsie positive confirme le diagnostic (LeBlanc & Causey, 2009; Blanc, 2010).

Dans les cas subcliniques, il y a une absence des signes cliniques, mais parfois un œdème endométrial post-saillie et des lignes blanches entre les plis de l'endomètre peuvent être observés à l'examen échographique (LeBlanc & Causey, 2009).

Selon LeBlanc en 2010, les traitements habituels (Lavage utérin, traitements hormonaux et les antibiotiques), ne sont pas toujours suffisants, parce que les objectifs de traitement des endométrites sont à corriger les défauts de la défense de l'utérus, la neutralisation des bactéries virulentes et de contrôler l'inflammation post-saillie.

Le traitement avec les antibiotiques donnent des résultats variables, ils sont souvent onéreux et entraînent des retards en reproduction à cause du délai de guérison (Blanchard et al, 2003). Donc, le traitement de l'endométrite devrait non seulement éliminer la contamination bactérienne mais aussi favoriser le drainage des glandes endométriales et la résorption rapide de l'inflammation de la muqueuse, ce qui n'est pas possible avec l'antibiothérapie locale (Vaillancourt et al, 2009).

En 2013, selon Jean-François Bruyas et al, les traitements anti-infectieux, s'ils se révèlent nécessaires, doivent être raisonnés au cas par cas, vu les risques de l'antibiorésistance à cause des problèmes de choix de la molécule utilisée, la voie d'administration, le protocole thérapeutique, le type d'infection, l'accès de l'antibiotique au site de l'infection, la tolérance locale de la forme pharmaceutique choisie ou la tolérance générale de l'antibiotique.

En Algérie, il n'existe pas des statistiques concernant le taux des endométrites, et ça revient à une absence d'une approche diagnostique, par conséquent ce problème permet l'augmentation du taux de l'infertilité qui a de grandes répercussions sanitaires et économiques.

Et suite aux critiques des protocoles thérapeutiques habituels cités au-dessus, Le but de notre étude est de diagnostiquer les endométrites par différentes méthodes à savoir l'examen échographique, cytologique et bactériologique, et de tester l'efficacité d'une infusion intra-utérine d'une solution de miel à 70 % en comparaison avec les protocoles thérapeutiques usuels, espérant atteindre les objectifs du traitement d'une endométrite et de lutter contre les problèmes de l'antibiorésistance.

Le choix du miel se fait à la base des propriétés thérapeutiques du miel :

Anti-inflammatoires, anti oxydantes, antibactériennes, antivirales, antifongiques, cicatrisantes et stimulation du système immunitaire (Abuharfeil et al, 1999 ; Al-Waili, 2003 ; Descottes, 2004 ; Assie, 2004 ; Beretta et al, 2005 et Irlande, 2010).

De même, Vaillancourt et al (2009) ont démontré l'innocuité d'une infusion intra-utérine d'une solution de miel à 70% sur l'endomètre de la jument.

Objectif de l'étude :

L'objectif de notre travail consiste au suivi des juments du Haras national Chaouchaoua de Tiaret durant toute la saison de monte qui s'étale du 15 /02/2015 au 30-06-2015 dans le but de réaliser les points suivants :

- 1- Diagnostiquer les endométrites
- 2- Tester l'efficacité antimicrobienne du miel utilisé in vitro
- 3- Traitement des endométrites
- 4- Diagnostic post-traitement
- 5- Contrôle de la fertilité

La partie bibliographique

CHAPITRE I

Rappels histologiques de l'utérus de la jument

1-Structure histologique de l'utérus de la jument :

La paroi de l'utérus est composée de trois couches : une séreuse, une musculuse et une muqueuse appelées respectivement : périmétriun, myomètre et endomètre (Kainer, 1993 ; Barone, 2001) :

- Le périmétriun est un tissu conjonctivo-élastique riche en structures vasculo-nerveuses. Sa richesse en fibres musculaires lisses fait qu'il est parfois qualifié de « paramétriun ».

- Le myomètre est relativement épais et possède une organisation complexe. Il contient trois couches d'importance inégale et sujettes à de nombreuses variations au cours du cycle oestral ou lors de la gestation :

- La couche superficielle, ou longitudinale, renferme des faisceaux de fibres lisses dont l'orientation générale est longitudinale.
- La couche moyenne contient un important plexus vasculaire autour duquel s'organisent des faisceaux musculaires qui participent ainsi à l'hyperhémie de la muqueuse. Ce plexus vasculaire est le plus important de la paroi utérine.
- La couche profonde, ou circulaire, possède une disposition sphinctérielle relativement épaisse et concourt à former la plus grande partie du col utérin.

- L'endomètre constitue la muqueuse et est composé d'un épithélium et d'une propria épaisse qui joue le rôle de sous-muqueuse (Kenney, 1978) :

L'épithélium est de type colonnaire simple mais peut être cubique en période de dioestrus ou d'anoestrus. Il contient deux types d'épithéliocytes : les ciliés et les non ciliés de type sécrétoire.

La propria mucosae qualifiée de stroma endométrial est relativement épaisse et se divise en deux couches :

1- Une couche fonctionnelle, très riche en cellules (fibroblastes, globules blancs) dans laquelle se développent les glandes utérines et de nombreux micro vaisseaux. Celle-ci est elle-même divisible en deux couches secondaires :

- Le stratum compactum, de type conjonctif, contient uniquement les tubes glandulaires.

- Le stratum spongiosum loge les parties ramifiées et contournées des tubes glandulaires.

2- Une couche profonde, basale, mince, très adhérente au myomètre et ayant un rôle de régénération vis-à-vis de la couche superficielle. Elle renferme la partie caudale des glandes et les plus gros vaisseaux qui permettent une vascularisation intense lors de la gestation.

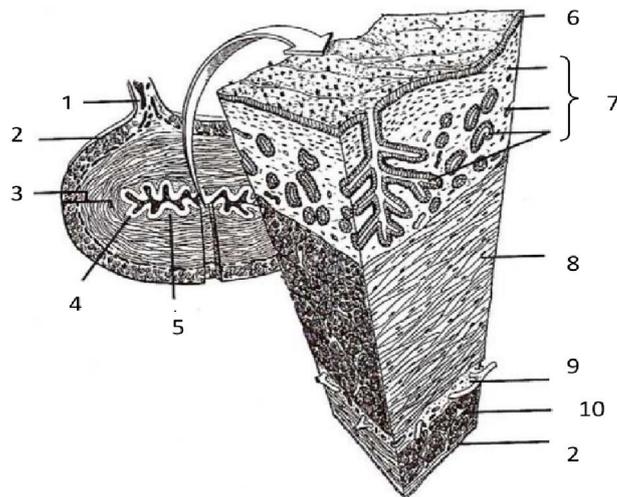


Figure n° 01 : Coupe de corne utérine de la jument (Kainer, 1993).

1. Mésométrium ; 2.Périmétrium ; 3.Myomètre ; 4.Endomètre ; 5.Tissu conjonctif ; 6.Surface de l'épithélium ; 7.Endomètre et glandes endométriales ; 8.Couche superficielle du myomètre ; 9.Couche moyenne ; 10.Couche profonde

2- Variations histologiques :

Les changements morphologiques observés au cours du cycle oestral sont accompagnés de modifications histologiques (Barone, 2001).

2.1. Myomètre :

Sous l'action des œstrogènes, l'épaisseur du myomètre augmente. Le stratum vasculaire fait l'objet de variations au cours de l'œstrus, il se développe de façon remarquable. Les faisceaux musculaires semblent agir sur la circulation sanguine : en comprimant les gros éléments veineux, ils contribuent avec la dilatation active des artères (imprégnation ostrogénique) à l'hyperhémie de la muqueuse. Celui-ci va en réalité particulièrement se développer dans la région où s'effectue l'implantation : la base des cornes utérines (Barone, 2001).

2.2. Endomètre :

Au niveau de l'endomètre, les modifications suivantes sont rencontrées (Barone et Poirier, 1955 ; Kenney, 1978 ; Doig et Waelchli, 1993 ; Barone, 2001) :

- l'épithélium est colonnaire, en général, simple mais il peut être cubique lors des périodes d'anoestrus ou de dioestrus. Sa taille est maximale en période œstrale, il peut atteindre jusqu'à 50µm. La proportion des deux types d'épithéliocytes va aussi être l'objet de variations selon les périodes. Les épithéliocytes ciliés se raréfient au cours de l'œstrus mais deviennent nombreux lors du dioestrus. Les non ciliés acquièrent quant à eux des villosités plus longues et plus importantes en période œstrale.
- Le stratum compactum : cette couche sous épithéliale est peu sujette aux variations.
- Le stratum spongiosum : est la couche la plus sujette aux variations notamment d'épaisseur et d'aspect au cours du cycle oestral. Lors de l'œstrus, son épaisseur est maximale et la vascularisation devient extrêmement dense. Il est alors possible d'observer un œdème stromal. Les glandes utérines, de type tubaire simple ou peu ramifiées, s'allongent, se ramifient et deviennent très flexueuses.

D'autre part, du fait de l'œdème stromal, lors de l'œstrus, elles apparaissent plus éparses et moins nombreuses. Progressivement, leur épithélium devient plus hautes, les cellules de celui-ci se multiplient et prennent des caractères sécrétoires. L'endomètre passe alors dans une phase sécrétoire active.

En dioestrus, la couche est qualifiée de « basse », elle est alors peu riche en glandes et est moins vascularisée. L'œdème stromal diminue, ce qui donne une impression de densité glandulaire plus importante (Barone et Poirier, 1955 ; Kenney, 1978 ; Doig et Waelchli, 1993 ; Barone, 2001).

Lors des périodes de repos (anoestrus), les glandes deviennent peu flexueuses, plus courtes et étroites. Leur épithélium perd ses caractères sécrétoires et reprend le type colonnaire bas ou cubique (Barone et Poirier, 1955 ; Kenney, 1978 ; Doig et Waelchli, 1993 ; Barone, 2001).

2.3. Les vaisseaux sanguins :

Les vaisseaux sanguins et lymphatiques de l'endomètre vont beaucoup s'accroître au cours de l'œstrus. Une dilatation active des artères est constatée sous l'influence des œstrogènes. Tout ceci résulte en une accumulation de liquide interstitiel au sein de l'endomètre lui conférant un caractère oedématié. Le chorion sera très vascularisé lors de l'œstrus, il sera parfois possible d'observer en certains points de véritables lacs sanguins. De plus, une accumulation de leucocytes dans les veinules vers la lumière utérine se produit.

Lors du dioestrus, la vascularisation sanguine se fait plus discrète et les vaisseaux lymphatiques ne sont plus discernables (Barone et Poirier, 1955 ; Kenney, 1978 ; Barone, 2001).

CHAPITRE II

Les endométrites chez la jument

Les endométrites chez la jument :

1- Définition :

L'endométrite ou inflammation de l'endomètre, a été reconnue comme la troisième affection médicale communément rencontrée dans l'espèce équine (Lu et Morresey, 2006).

Elle est caractérisée par un excès de mucus, un taux leucocytaire élevé, une augmentation du flux sanguin utérin et un œdème suite à l'accumulation de fluides (Davies Morel, 2008).

Les signes cliniques ne sont pas systématiques (Mair et al. 1998).

Il convient de distinguer l'endométrite de la métrite aiguë, qui concerne l'ensemble de la paroi utérine, ainsi que du pyomètre, qui est une accumulation de pus dans l'utérus (Asbury et Lyle, 1993). L'endométrite peut conduire à une cervicite ou une vaginite, affections qui se produisent très rarement de façon isolée (Blanchard et al., 2003).

Contrairement à la métrite, l'endométrite n'est jamais accompagnée de symptômes systémiques. Elle est aiguë lorsque des signes cliniques se sont manifestés (écoulements vulvaires ou cervicaux, congestion vaginale, liquide dans l'utérus), chronique lorsqu'ils sont discrets voire absents (Asbury et Lyle, 1993 ; Betsch, 2004a).

2- Classification des endométrites :

La classification d'ordre étiologique et pathogénique des endométrites qui est actuellement reconnue tient compte à la fois des germes en cause et des défauts de moyens de défense de l'organisme (Bruyas, 2005).

2.1. Endométrite infectieuse :

2.1.1. Endométrite induite par une contamination sexuelle par des germes très pathogènes :

Lors de maladies vénériennes, l'étalon joue le rôle de vecteur, porteur inapparent.

Différents germes peuvent être incriminés : *Taylorella equigenitalis*, *Klebsiella pneumoniae*, certains sérotypes de *Pseudomonas aeruginosa*. En raison du pouvoir pathogène élevé de ces agents bactériens, une infection utérine avec des signes cliniques souvent marqués, tels que des sécrétions utérines plus ou moins abondantes, à l'origine parfois d'écoulements vulvaires et le plus souvent d'une accumulation liquidienne de volume variable dans la lumière de l'utérus, sont observés (Bruyas, 2005).

2.1.2. Endométrite induite par des germes opportunistes :

Les bactéries opportunistes sont retrouvées dans l'environnement de la jument et sont responsables d'une infection due à des ruptures de la microflore naturelle suite à des traitements antibiotiques, du stress, un excès d'utilisation d'antiseptiques. Elles sont introduites via des saillies, inséminations artificielles, examens gynécologiques ou poulinages. Elles provoquent une endométrite aiguë. Il est alors possible d'objectiver des hémorragies internes, des dégénérescences cellulaires des couches endométriales profondes dans les cas sévères, et parfois des hypertrophies et abcédassions glandulaires (Davies Morel, 2008).

2.1.3. Endométrite fongique :

Des infections fongiques peuvent potentiellement être transférées par voie vénérienne et causer des endométrites. Des levures peuvent aussi être retrouvées, telles que *Candida* spp et *Aspergillus* spp. (Davies Morel, 2008).

Les champignons sont responsables de la création d'un biofilm qui facilite le développement de colonies bactériennes, des infections mixtes sont alors envisageables (LeBlanc, 2008).

2.2. Endométrite dégénérative ou chronique non infectieuse :

Ce type d'affection correspond à une endométrite associée à des lésions dégénératives chroniques (fibrose) de l'endomètre (Hoffmann, et al., 2009). Ce type d'endométrite est plus fréquemment rencontré chez les juments âgées (Davies Morel, 2008; Betsch, 1992), mais aussi chez les juments multipares, car il semblerait que le nombre de couches de fibrose périglandulaire soit proportionnel au nombre d'années de gestation (Leishman, et al. 1982).

Il est distingué en général deux types d'endométrites chroniques (Davies Morel, 2008):

- Les endométrites chroniques infiltratives : il est possible d'observer un contingent important de cellules mononuclées, telles les histiocytes et lymphocytes, au niveau de la biopsie de l'endomètre (Ricketts et Troedsson, 2007).

- Les endométrites chroniques dégénératives : elles sont associées à une dégénérescence des glandes endométriales, celles-ci ne retrouvant pas leur état normal et ayant tendance à se remplir de lymphes et de sécrétions (Davies Morel, 2008).

Il est retrouvé des « nids » ainsi que des kystes glandulaires associés à de la fibrose périglandulaire mais aussi à de la fibrose diffuse au niveau du stroma (Ricketts et Alonso, 1991).

Les juments présentant de telles lésions dégénératives de l'endomètre souffrent d'endométrites fréquentes récidivantes évoluant sur un mode clinique de type chronique.

Ces lésions sont en effet un facteur de prédisposition à de nouvelles réactions inflammatoires (Bruyas, 2005).

L'endométrite chronique dégénérative est beaucoup plus fréquente chez les juments âgées, avec des lésions plus sévères apparaissant au-delà de 17 ans d'âge. L'effet « âge » semble plus important que l'effet « parité » sur l'apparition de cette affection (Ricketts et Alonso, 1991).

2.3. Endométrite infectieuse chronique :

Les endométrites infectieuses chroniques sont dues à des germes de l'environnement de la jument: *Streptococcus equi* subsp *zoepidemicus*, retrouvés dans 66% des infections (Watson, 2000 ; Lu et Morresey, 2006), *E. Coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, levures... Elles sont retrouvées suite à des endométrites infectieuses aiguës, non traitées ou traitées de façon inappropriée (Bruyas, 2005 ; Lu et Morresey, 2006).

2.4. Endométrite post saillie ou post insémination :

Ces endométrites constituent une cause majeure de subfertilité chez la jument (Watson, 2000; Bruyas, 2005).

La saillie ou l'insémination artificielle entraîne une réaction physiologique d'inflammation de l'endomètre au contact des spermatozoïdes. Les juments en œstrus vont alors éliminer cette contamination en quelques heures, via des contractions utérines et une résorption par voie

lymphatique, afin que l'endomètre soit apte à recevoir l'embryon le 6e jour post-ovulation. Certaines juments dites « sensibles » sont cependant incapables d'éliminer cette contamination et vont ainsi développer une endométrite (Bruyas, 2005).

CHAPITRE III

Approche diagnostique des endométrites chez la jument

Approche diagnostique des endométrites chez la jument :

1. Anamnèse, commémoratifs :

L'anamnèse d'une jument subfertile doit être la préoccupation première du clinicien. En effet, l'obtention d'informations pertinentes constitue l'une des étapes les plus importantes lors de l'investigation d'un trouble de la fertilité (Betsch, 1992).

Il convient de se renseigner sur le statut et le passé reproducteur de cette jument en insistant sur les points suivants (Shideler, 1993 a; McCue, 2008) :

- Son âge
- Sa race
- Quelle est la durée de la subfertilité et la date de la dernière saison d'activité de reproduction ?
- Quel est le nombre de cycles lors de la dernière saison de reproduction ? La cyclicité était-elle régulière ou irrégulière ?
- Quelle est la technique de reproduction employée (naturelle, insémination artificielle, transfert d'embryon) ?
- Quelles sont les dates et durée de la dernière gestation ?
- Quelles sont les circonstances du dernier poulinage ?
- Y a-t-il eu d'éventuelles anomalies de parturition, une rétention placentaire ?
- Quel est le stade de parité de la jument (nombre de poulinauges au cours de sa carrière reproductive) ?
- Y a-t-il eu des épisodes de subfertilité, de cycles anormaux déjà rencontrés dans le passé ?
- Y a-t-il eu connaissance d'histoires de pertes embryonnaires et/ou d'avortements ?
- A-t-elle subi des pathologies, infections utérines et quels ont été les traitements instaurés ?
- A-t-elle subi des interventions chirurgicales au niveau du tractus reproducteur ?

Il conviendra de se renseigner également sur l'état de santé général de l'animal, la présence de douleurs chroniques, son état de stress (Shideler, 1993 a).

2. Examen général et gynécologique :

Lors d'une consultation pour subfertilité, il convient de ne pas uniquement se focaliser sur l'appareil reproducteur, mais également de réaliser un examen général complet.

Différents points sont alors évalués (Shideler, 1993 b) :

- l'état d'embonpoint : une maigreur ou une obésité marquées peuvent diminuer les performances reproductives d'une poulinière.
- l'examen de tous les appareils (digestif, respiratoire, nerveux, locomoteur, ...) afin de mettre en évidence une affection influençant l'état général de la jument pouvant avoir d'éventuelles répercussions directes ou indirectes sur la fertilité.
- la stature et l'attitude : elles peuvent être en relation avec certaines anomalies chromosomiques.
- la conformation : une hyperlordose prédispose à la formation de pneumovagin et d'uovagin.

Le premier temps de l'examen gynécologique comprend en réalité un examen complet de l'appareil génital externe avec l'évaluation de la conformation vulvaire, périnéale et anale (Betsch, 1992), puis un examen du tractus génital interne caudal (vestibule, vagin, col utérin) (LeBlanc, 1993 b).

3- Palpation transrectale :

Les principales affections de l'utérus qui peuvent être mises en évidence lors de la palpation transrectale sont :

Une dilatation anormale de l'utérus, une finesse voire une absence des replis endométriaux, des masses anormales (tumeurs, kystes volumineux, hématomes utérins), un défaut d'involution utérine post partum, un pyomètre, des sacculations utérines et des hématomes des ligaments larges (Betsch, 1992; Shideler, 1993).

4. Echographie transrectale :

L'endométrite chronique est caractérisée à l'échographie par une accumulation de sécrétions dans l'utérus.

La quantité de liquide varie d'une jument à l'autre en cas d'infection utérine. Chez une même jument, la quantité de sécrétions peut varier nettement lors d'examen successifs. La quantité dépend de la phase du cycle.

Les sécrétions apparaissant à l'œstrus peuvent être normales, dans de nombreux cas cependant elles sont déjà un signe d'endométrite (Adams et al., 1987).

La présence de fluides intra-utérins retiendra l'attention du clinicien, car la présence de fluides en quantité modérée lors de l'œstrus est acceptable, alors qu'en quantité importante \pm 2cm de hauteur (LeBlanc, 2008), ou lors du dioestrus, sera considérée comme pathologique. En effet, il a été constaté une relation entre la présence de fluides intra-utérins et le raccourcissement des intervalles inter ovulatoires suite à des régressions prématurées du corps jaune consécutives à l'inflammation qui provoque la libération prématurée de prostaglandines (Kahn, 1994 ; Ginther, 1995).

Il convient alors de noter l'échogénicité, la présence de particules hyperéchogènes, et le diamètre de ces zones liquidiennes, il sera important de faire la différence entre sécrétions utérines, liquides inflammatoires ou exsudats (Ginther, 1995). En réalité, il existe un système de grades permettant de classer les différents types d'accumulations liquidiennes selon leur volume et leur échogénicité (reliée à la quantité de débris ou de cellules inflammatoires).

Il est alors envisageable par la suite de relier ce grade à la fertilité de la jument (McKinnon et al, 1993).

Dans l'endométrite la collection liquidienne présente une forme caractéristique en festons (Leidel et Kahn, 1984). Sur une coupe transversale de la corne utérine remplie de sécrétions, on voit les plis de l'endomètre formant parfois des bourrelets saillant dans la lumière. La ligne séparant les sécrétions et la paroi utérine est souvent ondulée ou festonnée. On reconnaît assez souvent les 6-8 plis de la muqueuse présents normalement chez la jument. Par suite de la dilatation de la cavité utérine par les sécrétions, celles-ci pénètrent entre les plis et les écartent, alors que les plis sont étroitement accolés lorsque l'utérus est vide (Kahn, 1994).



Figure n° 02 : Accumulation anormale de fluides intra-utérins visualisée par échographie transrectale (Buisson, 2008).

5- Examen cytologique :

5-1 Indications :

Un examen cytologique peut se révéler d'une grande utilité dans de nombreuses situations (Betsch, 2003 a) :

- suspicion d'endométrite quel que soit le stade ;
- présence de liquide utérin douteux en œstrus ;
- présence de liquide utérin en dioestrus ;
- écoulements vulvaires suspects ;
- jument restant vide après trois cycles « correctement » utilisés ;
- en début de saison de monte pour une jument restée vide.

5-2 Moment du prélèvement :

Il existe différentes opinions concernant la période idéale en vue d'un prélèvement pour analyse cytologique. Néanmoins, il apparaît que l'examen semble le plus représentatif en milieu d'œstrus. De plus, les défenses utérines sont maximales à cette période donc la découverte de polynucléaires neutrophiles et/ou de bactéries dans le prélèvement à ce moment sera caractéristique de l'existence d'un véritable problème. D'autre part, toute infection iatrogène de l'utérus sera ainsi minimalisée (Brook, 1993).

5-3 Techniques du prélèvement :

Les principes généraux de technique de prélèvement sont similaires à ceux évoqués pour le prélèvement bactériologique (Betsch, 1992). Il existe trois techniques classiques de récolte du prélèvement cytologique (Betsch, 1992; Brook, 1993; Betsch a, 2003; Aguilar et al, 2006):

- Technique du doigt :

Qui consiste à passer un doigt ganté stérile dans le col, ne permet pas de récupérer uniquement des cellules utérines, et entraîne souvent le recueil d'une quantité trop faible de cellules (BETSCH, 1998). De plus, les cytologies obtenues par cette technique peuvent conduire à de

faux-positifs : En effet, l'étude d'Aguilar et al. (2006) montre que les frottis obtenus chez des juments génitalement normales par la technique du doigt ont plus tendance à contenir des neutrophiles que ceux obtenus avec un écouvillon doublement gainé. Ceci s'explique probablement par la contamination bactérienne physiologique du col et du vagin.

- Ecouvillonnage :

L'utilisation d'un écouvillon intra-utérin (ou d'une cytobrosse) présente les avantages de la simplicité, d'une bonne représentativité de la population cellulaire intra-utérine et d'une contamination limitée de l'utérus.

Il est préférable d'utiliser un écouvillon protégé car le col et le vagin sont en communication directe avec la région périnéale qui est elle-même constamment contaminée par des microorganismes et des corps étrangers.

Une fois dans l'utérus, l'écouvillon est poussé vers l'avant afin de percer le capuchon protecteur, la tige est alors déplacée d'avant en arrière, en maintenant l'extrémité de l'instrument au contact de l'endomètre pendant au moins 30 secondes. Ce dernier est ensuite retiré en ayant pris soin de le rétracter dans sa gaine protectrice. L'inconvénient majeur de cette technique est que le prélèvement n'est représentatif que d'une partie localisée de l'utérus. Elle n'est donc pas adaptée pour une observation fine et détaillée du contenu cellulaire utérin mais s'avère tout à fait satisfaisante dans la mise en évidence de la présence ou non de polynucléaires neutrophiles (Betsch, 1992 ; Brook, 1993 ; Betsch a, 2003 ; Aguilar et al, 2006).

- Lavage utérin :

L'opérateur introduit dans l'utérus 50 à 60 mL d'une solution isotonique de NaCl stérile à l'aide d'un cathéter d'insémination stérile relié à une seringue. Il peut ensuite masser l'utérus par voie transrectale pendant environ 30 secondes pour répartir le liquide dans toute la lumière utérine (Ball et al., 1988 ; LeBlanc et al., 2007).

Pour récupérer le liquide, deux méthodes sont réalisables : soit l'opérateur le réaspire en bougeant le cathéter dans l'utérus pour essayer de trouver une poche de liquide, sans trop tirer sur le piston pour ne pas risquer de léser la muqueuse et de ce fait rendre plus difficile l'interprétation (Betsch, 2004a) ; soit il rassemble la corne contenant l'embout du cathéter vers lui par voie transrectale et récupère le liquide par gravité (LeBlanc et al., 2007). Il est généralement possible de récupérer 10% de ce qui a été instillé (Betsch, 2004a ; Card, 2005).

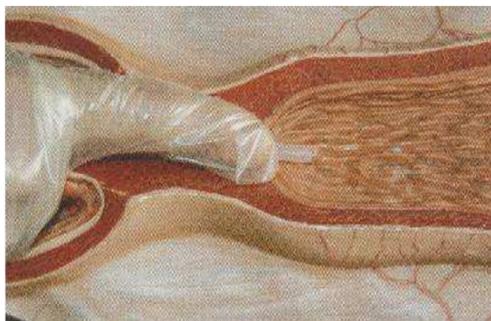


Figure n° 03 : Insertion de la pipette d'insémination en avant du col
D'après BETSCH, 2003.

- Cytobrosse humaine :

Chez la jument, il est également possible d'adapter une cytobrosse humaine en la coupant à 2 cm de son bord libre, en l'insérant dans une tige métallique préalablement creusée, et en l'y collant (Bourke et al., 1997).

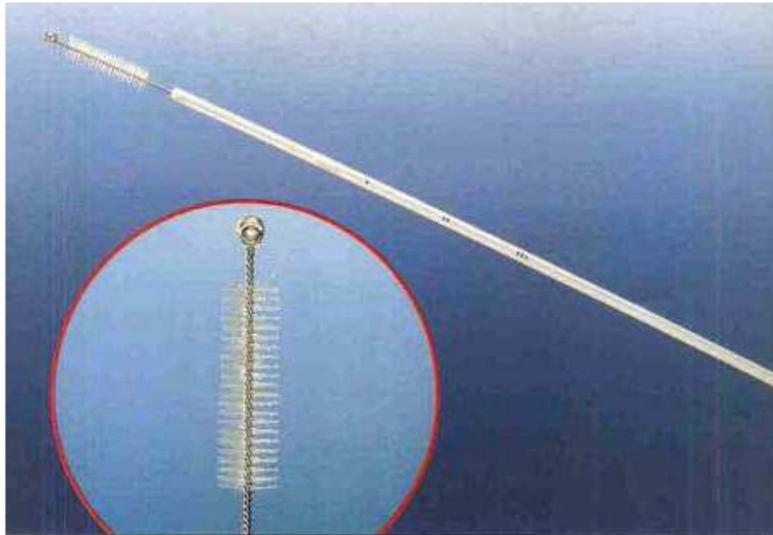


Figure n° 04: Cytobrosse utérine humaine.
(www.coopersurgical.com/ourproducts)

5-4 Réalisation du frottis :

La réalisation des frottis s'effectue généralement juste après la récolte des cellules. Les cellules resteraient cependant intègres sur l'écouvillon dans les deux heures suivant le prélèvement (Brook, 1984).

Le frottis est réalisé par roulement de l'écouvillon sur une lame de microscope propre. Il est immédiatement fixé, par séchage à l'air libre ou sur une source de chaleur douce, ou grâce à un spray cytofixateur, ou encore par immersion dans du méthanol pendant 5 minutes.

5-5 Coloration des frottis :

Différentes colorations peuvent être utilisées à savoir les colorations de type « Romanovsky » et de type Trichome :

- La coloration de type « Romanovsky » utilise des dérivés du bleu de méthylène pour la coloration du noyau et l'éosine pour la coloration du cytoplasme. Cette coloration possède diverses appellations commerciales telles que Giemsa, Giemsa rapide, Hemacolor.

- Les colorations de type Trichome utilisent au moins trois colorants et nécessitent de nombreux bains (une douzaine). Ils sont plus chronophages et peuvent poser quelques problèmes de techniques notamment de déshydratation mais ils permettent une interprétation plus fine de la structure du noyau et du cytoplasme.

- Chez la jument, il est ainsi possible de distinguer certaines dégénérescences et atypies cellulaires (Betsch, 1992).

La plus célèbre de ces colorations est celle de type « Papanicolaou », utilisée pour la coloration des frottis vaginaux et cervicaux chez la femme.

5-6 Lecture des lames :

a) Grossissement et parcours de la lame :

La lame est d'abord observée à ($\times 100$) afin de juger de sa qualité et de localiser les zones où sont présentes des cellules. Puis à ($\times 400$) afin de pouvoir identifier les différents types cellulaires (Couto et Hughes, 1984 ; Watts et al, 1998 ; Kasimanickam et al, 2005).

b) Reconnaissance des cellules épithéliales :

Les cellules épithéliales utérines, cylindriques chez une jument cyclée, sont généralement non ciliées, Leur noyau, rond ou ovale, est basophile : il apparaît donc violet. Le cytoplasme est bleu clair (Betsch, 2004b).

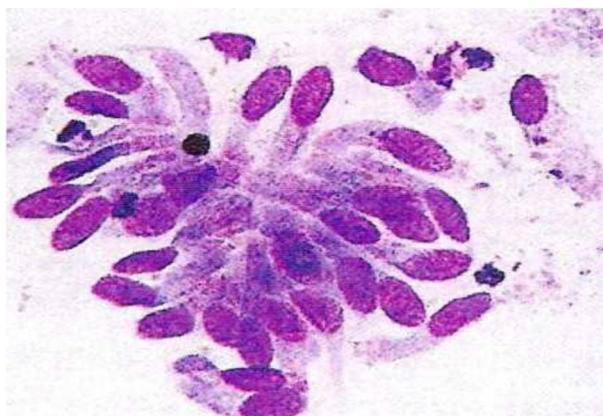


Figure n° 05 : Cellules épithéliales (RAL $\times 400$) (Betsch, 2004)

Les cellules épithéliales sont les plus couramment observées, elles correspondent à une exfoliation de la surface de l'endomètre (Betsch, 2004).

Les caractéristiques des cellules épithéliales contribuent à évaluer la sévérité du cas, les modifications pouvant aller d'une atypie modérée à marquée (Brook, 1993).

c) Reconnaissance des cellules inflammatoires :

Les polynucléaires neutrophiles :

Les cellules inflammatoires prédominantes lors d'endométrite sont les granulocytes neutrophiles. Leur noyau est polylobé, sauf pour les granulocytes jeunes, dits encore « non segmentés » :

Chez ces derniers, le noyau est incurvé en fer à cheval. Les granulations cytoplasmiques sont petites (0,2 à 0,4 μm) et peu colorables (Cordonnier et Fontaine, 2001).

Les polynucléaires neutrophiles sont les premières lignes de défense locale et sont souvent associés à un processus inflammatoire aigu. Ils témoignent des premières phases de ce processus et peuvent apparaître de façon physiologique après une saillie ou une insémination, un poulinage ou une manipulation utérine. Ils peuvent être retrouvés de façon isolée ou entourant les cellules épithéliales (Brook, 1993 ; Betsch, 2004).

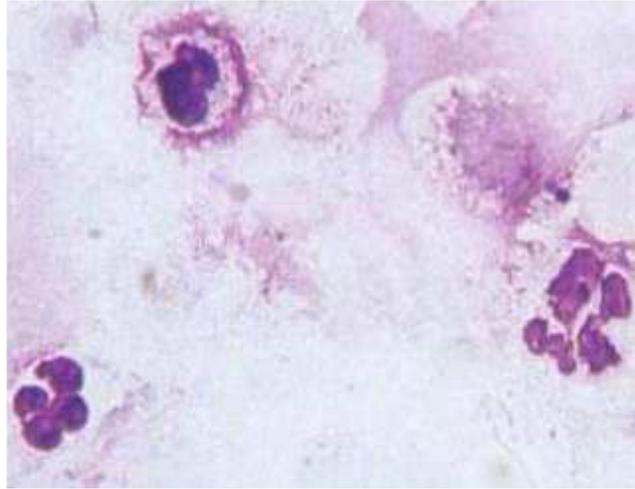


Figure n° 06 : Granulocytes neutrophiles sur une cytologie endométriale chez la jument.
(Grossissement $\times 1000$; Betsch, 2004b)

Les lymphocytes :

Les lymphocytes sont des petites cellules (6 à 15 μm de diamètre). Ils ont un cytoplasme plus ou moins abondant, plus ou moins basophile, finement granuleux autour du noyau (Couto et Hughes, 1984; Cordonnier et Fontaine, 2001). S'ils sont associés à d'autres cellules inflammatoires, une affection chronique ou un défaut de drainage lymphatique de l'endomètre seront alors suspectés (Brook, 1993).

Les macrophages :

Les macrophages sont retrouvés communément après le poulinage. Ces cellules sont larges, polynuclées et vacuolisées. Leur présence en dehors de toute endométrite physiologique post-partum semble être liée à un processus inflammatoire chronique ou à certaines mycoses (Betsch, 1992; Brook, 1993).

Les granulocytes éosinophiles :

Ils ont généralement un noyau bilobé. Leur cytoplasme est acidophile et leurs granulations, plus grosses que celles des granulocytes neutrophiles (Cordonnier et Fontaine, 2001). Leur présence est rapportée lors d'urovagin, de pneumovagin, de pneumo utérus voire de mycose. Cela serait lié à des mécanismes d'hypersensibilité de type 1 suite à l'introduction d'air ou de cristaux d'urine (Betsch, 1992).

Les globules rouges :

Peuvent être observés suite à la parturition, un prélèvement traumatisant de l'endomètre, mais aussi pendant la période d'œstrus, période au cours de laquelle l'hyperhémie physiologique de l'endomètre est importante et associée à une fragilité des capillaires sanguins. Mais ils sont aussi retrouvés lors d'endométrite aigüe sévère (Brook, 1993).

5-7 Interprétation :

1- Interprétation qualitative :

a- Granulocytes neutrophiles :

Selon une étude de La Cour et Sprinkle (1985), les neutrophiles sont matures, et leurs noyaux hypersegmentés, lors d'inflammation non septique, et caryolytiques et pycnotiques lors d'infection.

Selon un autre auteur (Brook, 1985), la présence de neutrophiles picnotiques et caryolytiques témoigne même d'une infection sévère. L'aspect des granulocytes neutrophiles peut donc orienter le diagnostic.

b- Autres cellules :

La présence de lymphocytes a été reliée à une stase de lymphes dans l'utérus (Knudsen, 1964) ou encore à une endométrite chronique (Neely cité par Brook, 1993).

La présence d'hématies est possible après le poulinage, lors de l'œstrus (Couto et Hughes, 1984) et en cas d'endométrite aiguë. Elle peut également être la conséquence de la technique de prélèvement (Brook, 1993).

La présence d'éosinophiles est classique lors de pneumovagin, d'urovagin ou, plus rarement, lors de mycose utérine (Betsch, 2004a).

c- Informations étiologiques :

Les champignons (par exemple *Aspergillus* spp.) et levures (par exemple *Candida* spp.) peuvent être facilement visibles avec une coloration Diff-Quik (Couto et Hughes, 1984).

La présence de débris cellulaires est, d'après LeBlanc et al. (2007) chez la jument, associée à l'isolement de bactéries dans un liquide issu de lavage utérin. Plus précisément, l'isolement d'*E. coli* est fortement associé à la présence de débris, contrairement à l'isolement de *Streptococcus* bêta-hémolytique qui ne l'est pas.

Il est possible de réaliser une coloration de Gram sur la lame de cytologie pour identifier les catégories de bactéries présentes (CARD, 2005). Ainsi, chez la jument, la présence de Cocci Gram positives associée à un fort taux cytologique de neutrophiles laisse fortement soupçonner l'implication de *Streptococcus equi zooepidermicus*, qui est le germe le plus fréquemment isolé lors d'endométrite. Les autres bactéries fréquemment impliquées dans l'endométrite sont Gram négatives (*E. coli*, *Pseudomonas* spp. *Klebsiella* spp.).

d- Chez la jument, le frottis d'une endométrite chronique est relativement similaire à celui d'une endométrite aiguë, si ce n'est qu'il est moins rare de trouver des lymphocytes et des macrophages dans le premier cas.

Lors d'endométrite chronique dégénérative, la cytologie est peu modifiée par rapport à la normale (Couto et Hughes, 1984).

Enfin, une cytologie présentant toujours des neutrophiles 24 à 48 h post-saillie/IA, doit alerter le praticien quant au risque d'endométrite (Brook, 1985).

2- Interprétation quantitative :

a) Utilisation du taux de neutrophiles :

Il y a dans la littérature un manque de consensus sur l'interprétation des cytologies endométriales chez la jument (tableau n° 01) :

Certains utilisent le nombre de neutrophiles par champ (plus d'un pour 5 champs, plus de 5 pour 10champs ;...).

D'autres le ratio neutrophiles/cellules épithéliales, d'autres le pourcentage de neutrophiles parmi toutes les cellules... De plus certains gardent l'inflammation tandis que d'autres utilisent des seuils (soit positif/négatif) (CARD, 2005).

Tableau n° 01: Différents critères de positivité d'une cytologie utérine chez la jument.
(PNN = polynucléaire neutrophile)

Critère de positivité	Référence
> 1 PNN pour 5 champs, ×240 (peu de microscopes grossissent encore à 240)	KNUDSEN (1964)
> 1 PNN pour 5 champs, ×1000	ASBURY (1984) cité par CARD (2005)
> 5 polynucléaires pour 10 champs ×400 (douteux entre 1 et 5)	BROOK (1985)
< 15 cellules endométriales pour 1 neutrophile	LEY (1986) cité par CARD (2005)
≥ 3 à 10% de neutrophiles parmi toutes les cellules	CRICKMAN et PUGH (1986) cité par CARD (2005)
> 2% de neutrophiles parmi toutes les cellules	BALL et al. (1988)
≥ 1 neutrophile par champ ×400	PURSWELL et al. (1989)
> 0.5% de neutrophiles parmi toutes les cellules	RICKETTS et MACKINTOSH (1989)
> 1 PNN pour 5 champs à × 400 (chaque champ contenant au moins 10 cellules épithéliales), douteux entre 1 PNN tous les 10 champs et 1 PNN tous les 5 champs	BETSCH (2004) cité par CARD (2005)
> 5% de neutrophiles parmi toutes les cellules	CARD (2005)

6- Examen microbiologique :

L'analyse bactériologique est reconnue comme une aide au diagnostic des endométrites, des résultats faussement positifs peuvent résulter d'une contamination par l'environnement, ou par contact avec la vulve, le vagin ou la partie caudale du canal cervical.

Il est pour cela recommandé, pour établir un diagnostic fiable, d'inclure la bactériologie dans une série d'examens et d'interpréter les résultats de la mise en culture à la lumière des observations de la cytologie et de la biopsie de l'endomètre (Betsch, 1992).

Les bactéries les plus communes pour être cultivées à partir de l'endomètre des juments sont streptocoques bêta-hémolytique (*Streptococcus equi* ssp. *Zooepidemicus*), *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Klebsiella Pneumoniae*. D'autres bactéries aérobies isolées à partir de l'appareil génital de juments sont streptocoques alpha-hémolytiques, *Corynebacterium* spp, *Staphylococcus* spp, *Enterobacter* spp., *Acinetobacter* spp., *Proteus* spp et *Citrobacter* spp (Troedsson, 2011).

CHAPITRE IV

Le miel

Le miel :

A- Propriétés thérapeutiques du miel :

1- Effets antibactériens :

a - L'osmolarité :

L'effet osmotique est la conséquence de la forte teneur en sucre 84% étant un mélange de fructose et de glucose dans le miel. Ce dernier agit comme une solution hypertonique et l'eau contenue représente habituellement 15 à 21% du poids. La forte interaction de ces molécules de sucres avec les molécules d'eau laisse très peu de molécules d'eau disponible pour les micro-organismes et conduit à une déshydratation qui absorbe l'eau vitale de ces derniers (Descottes, 2004).

b- Le pH acide :

Le pH du miel est relativement acide, variant entre 3,5 et 6. Ce pH semble être efficace pour ralentir ou éviter la croissance de nombreuses espèces de bactéries pathogènes. On peut donc dire que le pH acide du miel renforce l'activité antibactérienne de celui-ci (Assie, 2004).

c- Viscosité :

Du fait de sa viscosité, le miel va former une barrière protectrice qui va préserver la zone à traiter de toute surinfection. C'est une propriété purement mécanique.

d- Le peroxyde d'hydrogène H₂O₂ :

Cependant, même dilués les miels restent actifs face aux bactéries. Ceci est dû à la production de peroxyde d'hydrogène en présence d'eau grâce à l'activation d'un glucose oxydase.

Cette enzyme a pour rôle d'oxyder le glucose en acide gluconique et peroxyde d'hydrogène. Ce dernier est alors le composant principal responsable de l'activité antiseptique et antibactérienne du miel (Irlande, 2010).

En fait, au sein de la ruche, cette transformation biochimique est un moyen de protéger le miel immature. Le peroxyde d'hydrogène empêche les bactéries de se développer au sein du miel riche en eau, en attendant que celui-ci n'atteigne son taux en sucres optimal. La glucose-oxydase, sécrétée par la glande hypo pharyngée de l'abeille, participe également à la transformation du nectar en miel.

Dans beaucoup de cas, l'activité du peroxyde d'hydrogène du miel peut être inhibée facilement par la chaleur ou par la présence d'une catalase. Pourtant on a pu constater que le miel conserve son activité antimicrobienne malgré la présence de cette catalase. L'hypothèse est que d'autres constituants tels que le méthyl syringate ou le méthylglyoxal, interviendraient pour expliquer la persistance de cette activité (Irlande, 2010).

e- Autres facteurs :

L'activité peroxydasique n'est pas la seule responsable de l'effet antibactérien, car lorsque l'on chauffe un miel, on inactive le glucose oxydase sans pour autant inhiber totalement les propriétés antibactériennes de ce miel.

De même le pouvoir antibactérien du miel ne semble pas affecté quand on le traite avec des catalases qui détruisent le peroxyde d'hydrogène. D'autres facteurs contribuent à faire du miel un produit antibactérien.

Des travaux ont montré la présence d'autres facteurs antibactériens dans des miels à l'état naturel: Flavonoïdes (Taormina et al, 2001), acides phénoliques (Dimitrova et al., 2003; Wahdan, 1998), Certains miels sont doués d'une activité qualifiée de "non peroxydasique", c'est-à-dire qu'ils conservent un fort pouvoir antibactérien même quand leur activité peroxydasique est neutralisée (catalase, chauffage...); c'est le cas notamment de miels néozélandais et australien issus d'arbustes *Leptospermum* spp (Molan, 1999).

2- Activité anti-inflammatoire :

Abuharfeil et al. (1999) ont montré que des cultures in vitro de lymphocytes B et T ont une prolifération accrue en présence de miel. Ils ont aussi constaté que les phagocytes étaient activés in vitro par du miel.

Tonks et al. (2001) ont, eux aussi, étudié l'influence du miel sur les cellules de l'inflammation. Ils ont abouti aux résultats suivants: le miel à une concentration de 1% stimule in vitro la libération par les monocytes de cytokines (tumeur necrosis alpha, interleukines 1 et 6) qui sont les acteurs de la réponse immunitaire en cas d'infection.

Au sein du subtil mélange qu'est le miel, on trouve des flavonoïdes; or, de nombreux travaux scientifiques ont mis en évidence l'action anti-inflammatoire des flavonoïdes.

3- Activité anti-oxydante :

Les capacités antioxydantes du miel sont énormes, On retrouve comme antioxydants présents dans le miel : des oxydases du glucose, des catalases, de l'acide ascorbique, des flavonoïdes, des acides phénoliques, des caroténoïdes, des acides organiques, des produits de la réaction de Maillard, des acides aminés et des protéines (Beretta et al 2005).

4- Activité antifongique :

Une publication scientifique (Obaseiki- Ebor et Afonya, 1984) rapporte que le miel a une efficacité comparable aux antifongiques classiques sur des candidoses vaginales provoquées par *Candida albicans*.

5- Activité antivirale :

L'effet antiviral du miel n'est à ce jour pas expliqué. Cependant, certains composants présents dans le miel sont connus pour leurs effets antiviraux sur l'HSV comme les flavonoïdes (Amoros et al, 1992), le cuivre (Sagripanlı et al, 1997). Le monoxyde d'azote (NO) jouerait aussi un rôle antiviral (Torre, 2002); or on retrouve le NO dans de nombreux miels (Al-Waili, 2003).

B- Les usages vétérinaires du miel :

1- Traitement des mammites chez les bovins :

Une étude néozélandaise (Allen et al., 1997) a montré que le miel inhibe la croissance des bactéries les plus fréquemment impliquées dans les mammites comme *Actinomyces pyogènes*, *Klebsiella pneumoniae*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysagalactiae*, *Streptococcus uberis* ... L'utilisation du miel présente un double avantage: le coût du traitement est relativement faible et le lait n'est pas "pollué" comme avec les antibiotiques.

Le miel apparaît donc comme une alternative intéressante à l'antibiothérapie pour traiter les mammites.

2- Traitement des plaies :

Du fait de ses qualités cicatrisantes, Simon et al. (1997) rapporte le cas d'une génisse Prim'Holstein âgée d'un an soignée par du miel. L'animal présentait trois plaies profondes suite à un chevauchement de barrière. Au bout de deux mois de traitement, les vétérinaires ont obtenu une cicatrisation totale des lésions.

La partie expérimentale

Matériels et méthodes

Matériels et méthodes

Notre travail a été réalisé au niveau du Haras national Chaouchaoua de Tiaret durant la saison de monte qui s'est étalée du 15/02/2015 au 30-06-2015, il nous a paru utile d'introduire dans cette partie expérimentale cinq volets, et cela pour atteindre les objectifs de cette étude :

- 1- Diagnostiquer les endométrites
- 2- Tester l'efficacité antimicrobienne du miel utilisé in vitro
- 3- Traitement des endométrites
- 4- Diagnostic post-traitement
- 5- Contrôle de la fertilité

La population étudiée :

Le haras contient 62 poulinières « 38 pur-sang arabe, 17 barbe, 03 arabe-barbe, 02 pur-sang anglais et 02 bretons », de différents âges (de 4 à 27 ans), qui vivent dans les mêmes conditions climatiques, hygiéniques, alimentaires et sanitaires.

Au cours de la saison de reproduction, le haras a reçu aussi des juments privées « 57 juments avec un certificat sanitaire (vaccination et déparasitage...).

La monte naturelle était le seul moyen d'insémination au niveau du haras assurée par 16 étalons.

1- Premier volet « Diagnostic des endométrites » :

Le diagnostic des endométrites est très important dans la pratique vétérinaire, il y a plusieurs méthodes de diagnostic qui incluent l'examen clinique, la palpation transrectale, l'examen échographique, la vaginoscopie, la culture utérine « examen microbiologique », la cytologie et la biopsie endométriale.

Dans notre étude, les juments qui présentent des problèmes d'infertilité ont été examinées par quatre méthodes qui sont : l'anamnèse, l'échographie transrectale et la cytologie utérine. La culture utérine a été utilisée à un nombre limité de juments.

a- L'anamnèse :

L'anamnèse constitue la première étape de diagnostic de l'infertilité, elle nous a permis de cibler si la cause du problème est primaire « la jument elle-même », ou secondaire « suite à la non détection des chaleurs, ou à des problèmes d'infertilité liés à l'étalon » (Plante C, et al, 1999).

Dans notre étude nous nous sommes renseignés sur le passé reproducteur de toutes les juments infertiles au début de la saison de monte, et leur statut reproducteur au cours de la saison :

- Au début de la saison :

Les informations ont été collectées à partir des registres du haras national, nous nous sommes intéressés à récolter les informations suivantes :

- L'âge de la jument ;
- La date de la mise à la reproduction ;

- Le nombre de produits au cours de la carrière de reproduction ;
- Le nombre de non conception et les avortements.

- Au cours de la saison :

Nous avons choisi toutes les juments qui n'ont pas conçu pour deux cycles et plus, et celles qui ont présenté des écoulements anormaux.

Les juments problématiques, ont fait l'objet d'autres méthodes de diagnostiques à savoir l'examen échographique, la cytologie et la bactériologie utérine.

b- L'examen échographique :

A l'aide d'un échographe de marque ISCAN « DRAMINSKY », relié à une sonde linéaire d'une fréquence de 7.5 MHZ, Durant toute la saison, nous avons pratiqué 1566 examens échographiques, l'effectif concerné était de 119 juments.

Les examens étaient effectués quotidiennement afin de déterminer : le diamètre folliculaire, l'état des deux cornes, le corps utérin et le diagnostic des éventuelles gestations.

Vu l'importance majeure de l'examen échographique dans le diagnostic des endométrites, nous avons fait un suivi de toutes les juments, pour voir l'état des utérus aux différents moments de cycle oestral, c'est-à-dire pendant la phase folliculaire et la phase lutéale.

b-1 Pendant la phase folliculaire, nous avons noté :

La présence ou non des liquides utérins: les juments présentant un diamètre de la lumière utérine de 2 cm et plus sont suspectes d'avoir une endométrite (LeBlanc, 2008).

Pour apprécier l'échogénicité des liquides, nous avons utilisé une échelle de notes variant de 0 à 3 :

- * Note 0 : liquides anéchogènes
- * Note 1 : légère échogénicité
- * Note 2 : échogénicité modérée
- * Note 3 : échogénicité forte

Toute échogénicité notant des liquides utérins correspond à un signe d'endométrite (Leidel et Kahn, 1984), et la différence entre ces notes expliquent la gravité de l'endométrite, c'est-à-dire une note de 1 correspond à une endométrite légère et une note de 3 correspond à une endométrite grave.

- Selon l'aspect des liquides utérins : nous pouvons suspecter une endométrite chronique lorsque les liquides utérins présentent à l'examen échographique un aspect festonné (D'après Leidel et Kahn, 1984).

b-2 Pendant la phase lutéale :

Selon les données bibliographiques, la présence des liquides utérins pendant le dioestrus est toujours considérée comme pathologique (LeBlanc, 2008). Dans notre étude, nous avons confirmé la présence des endométrites chez les juments en phase du dioestrus.

c- Examen cytologique :

La jument est la seule espèce chez laquelle l'examen cytologique de l'utérus est très développé en pratique (Adèle D ; 2008). La cytologie utérine nous a permis de diagnostiquer la présence des endométrites aiguës, les endométrites chroniques infiltratives, et de mettre en place un traitement approprié.

Mais la cytologie ne peut pas diagnostiquer l'endométrite chronique dégénérative (Couto et Hughes, 1984).

c-1 Principe de la technique :

c-1-1 Le matériel de prélèvement :

A l'aide d'une cytobrosse utérine humaine, insérée sur un pistolet d'insémination artificielle, Le montage est ensuite placé dans une gaine plastique d'insémination artificielle afin de rigidifier l'ensemble. Le pistolet est recouvert d'un gant d'exploration pour le protéger de toute contamination vaginale.

c-1-2 Réalisation des frottis :

a- Préparation de l'animal :

La région périnéale a été lavée par un savon antiseptique trois fois et séchée par un papier absorbant.

b- Technique du prélèvement :

L'instrument est introduit à travers la vulve et guidé par voie vaginale jusqu'à l'orifice externe du col de l'utérus,

Nous poussons l'instrument jusqu'au corps de l'utérus puis nous perçons le gant. La cytobrosse est pressée contre la paroi du corps en réalisant des mouvements circulaires pendant au moins 30 secondes. Enfin, nous retirons la cytobrosse dans son gant avant de faire sortir l'instrument pour éviter toute contamination vaginale du prélèvement.

Immédiatement après son retrait, les frottis sont réalisés en roulant la cytobrosse sur une lame en verre pour microscope. Nous avons réalisé 3 à 4 lames selon la richesse de la cytobrosse par le mucus.

Ensuite les lames sont fixées immédiatement par un cytofixateur en spray puis colorées par la coloration de Papanicolaou.



Figure n° 07 : Prélèvement pour la réalisation du frottis utérin chez la jument

c-1-3 Coloration des frottis :

Plusieurs techniques de colorations ont été utilisées, par exemple la coloration de Diff-Quick et celle de May-Grünwald-Giemsa.

Dans notre étude, nous avons utilisé la coloration de Papanicolaou, qui est utilisée dans la coloration des frottis vaginaux chez la femme, et elle est rarement utilisée chez la jument.

Nous avons fait le choix de cette technique, parce qu'elle donne une interprétation plus fine de la structure du noyau et du cytoplasme, et même, elle nous permet de distinguer certaines dégénérescences et atypies cellulaires (Betsch, 1992).

a- Technique de la coloration :

La coloration des frottis a été réalisée au niveau du service de cytologie de la polyclinique de Zaâroura –Tiaret- Algérie.

b-Technique de Papanicolaou :

Selon Dr Meissner :

1. Les frottis qui sont fixés au moyen d'un spray doivent être immergés dans l'eau pendant 5 à 10 minutes de manière à bien dissoudre la carboxyméthyl cellulose (CMC) utilisée dans ceux-ci.

Il est impératif de ne pas bouger pas les frottis pour ne pas éliminer la masse cellulaire.

2. Immersion pendant 3 min dans de l'hématoxyline de Harris.

3. Rinçage pendant 1 min ½, sous un jet d'eau léger.
4. Lavage dans de l'éthanol à 50°.
5. Lavage dans de l'éthanol à 70°.
6. Lavage dans de l'éthanol à 80°.
7. Lavage dans de l'éthanol à 96°.
8. Immersion pendant 2 minutes dans la solution Orange G-6.
9. Lavage deux fois dans de l'éthanol à 96°.
10. Lavage dans de l'éthanol à 96°. (Cuve différente).
11. Lavage dans de l'éthanol à 96°. (Cuve différente).
12. Immersion pendant 30 à 60 secondes dans de l'EA-36 ou de l'EA-50.
13. Lavage à fond dans de l'éthanol à 96°.
14. Lavage à fond dans de l'éthanol à 96° (cuve différente).
15. Immersion pendant 5 min dans de l'éthanol absolu.
16. Remuez doucement pendant l'immersion dans de l'éthanol/xylène (1:1).
17. Lavage intensément au xylène.
18. Immersion pendant 2 min dans du xylène (cuve différente).
19. Montage avec de la résine synthétique.

c-1-4 Interprétation des frottis :

La lecture des lames a été réalisée au niveau du service d'anatomo-pathologie de l'institut des sciences vétérinaires de Tiaret. L'endométrite a été confirmée par :

- Des polynucléaires neutrophiles plus de 5 % selon Card (2005).
- La présence des lymphocytes seuls ou associées aux autres cellules inflammatoires (Brook, 1993).
- La présence d'agents étiologiques (Bactéries ou des champignons).



Figure n° 08 : Les trois colorants utilisés dans la coloration de Papanicolaou.

d- Examen microbiologique :

L'analyse bactériologique est reconnue comme une aide au diagnostic des endométrites, des résultats faussement positifs peuvent résulter d'une contamination par l'environnement, ou par contact avec la vulve, le vagin ou la partie caudale du canal cervical.

Il est pour cela recommandé, pour établir un diagnostic fiable, d'inclure la bactériologie dans une série d'examens et d'interpréter les résultats de la mise en culture à la lumière des observations des autres examens (Betsch, 1992).

Dans les endométrites infectieuses, plusieurs bactéries peuvent être incriminées soit par une contamination sexuelle par les germes pathogènes, soit suite à une contamination par des germes opportunistes qui se trouvent dans l'environnement de la jument tel que *Streptococcus* et qui subsp *zooepidemicus*, *E. coli* et *S. aureus*.

Les bactéries les plus isolées sont les streptocoques, *E. coli* et les staphylocoques coagulase +, *Pseudomonas* spp.(dont *P.aeruginosa*), *Klebsiella* spp.(dont *K.pneumoniae*) et *Entérobacter* spp.. Parfois, des levures et des moisissures.

Dans notre étude, nous avons cherché à isoler seulement les entérobactéries et les staphylocoques. En ce qui concerne les champignons, nous nous sommes limités seulement à leurs présence ou non, en notant l'aspect macroscopique sur milieu de Sabouraud.

d-1 Technique de prélèvement :

Parmi les juments infertiles, nous avons fait des prélèvements sur cinq cas seulement, ceux que nous avons traités par la suite avec du miel. Le but de ces prélèvements est de déterminer la présence ou non des germes potentiellement incriminés.

a- Préparation de l'animal :

La région périnéale a été lavée par un savon antiseptique trois fois et séchée par un papier absorbant.

b- La réalisation du prélèvement :

A l'aide d'un écouvillon long de 30 cm, recouvert par une chemise sanitaire, introduit à travers le col utérin, au niveau du corps utérin, nous poussons l'écouvillon et nous frottons la muqueuse utérine pendant 30 secondes, nous retirons l'écouvillon dans la chemise sanitaire vers l'extérieur, en le mettant dans son protège.

Le prélèvement est porté au laboratoire entre 2 à 3 heures à l'abri de la lumière et des fortes températures.



Figure n° 09 : Technique de l'écouvillonnage utérin.



Figure n° 10 : Ecouvillon après prélèvement.

c- Techniques de laboratoire :

c-1L'enrichissement :

L'écouvillon a été mis dans un bouillon nutritif pour l'enrichissement des germes.

Après 24 heures d'incubation, nous avons noté la présence d'un liquide trouble.



Figure n° 11 : Enrichissement dans le bouillon nutritif.



Figure n° 12 : Apparition d'un liquide trouble.

c-2 Ensemencement :

Le bouillon a étéensemencé dans différents milieux sélectifs:

- Milieu de MacConkey : milieu sélectif des entérobactéries ;
- Milieu de Chapman : milieu sélectif des staphylocoques ;
- Milieu de Sabouraud : milieu sélectif des champignons ;
- Gélose nutritive : milieu non sélectif, qui permet la croissance de plusieurs bactéries.

A l'aide d'une pipette pasteur, nous avonsensemencé quelques gouttes de bouillon nutritif sur les quatre milieux, puis nous avons fait un étalement sur toute la boîte.

c-3 Incubation :

Nous avons mis ces milieux dans l'étuve pendant 24 heures à 37° C.

c-4 Lecture macroscopique :

Nous avons noté :

- La forme des colonies
- La couleur des colonies et du milieu.

c-5 La conservation des souches :

Immédiatement après la fin d'incubation, nous avons conservé les souches, en utilisant le glycérol dilué à 50 % dans des écouvillons stériles.

c-6 Repiquage :

Après une période de conservation qui varie entre une semaine à deux mois, nous avons repiqué les germes à partir des écouvillons de conservation dans les milieux sélectifs de chaque germe. Nous avons fait 1 à 3 repiquages pour obtenir des colonies pures et bien isolées.

c-7 Isolement et identification des staphylocoques :

Nous avons isolé les staphylocoques en utilisant le milieu sélectif « Chapman » qui permet la croissance des espèces du genre *Staphylococcus* au détriment des autres bactéries. Après une période de conservation dans le glycérol, nous avons réalisé plusieurs repiquages dans le milieu de Chapman, pour mieux purifier les bactéries de chaque prélèvement.

Identification macroscopique :

Nous avons noté la forme et la couleur des colonies en observant s'il y a une dégradation du mannitol du milieu :

Si le mannitol du milieu subit un changement de couleur du rouge vers le jaune : les bactéries les plus fréquentes dans ce cas sont *S. aureus* et *S. saprophyticus* (Delarras, 2007; Kloos, 1999).

Si le manitol du milieu reste rouge : les bactéries les plus fréquentes : *S.epidermidis* (Delarras, 2007).

Identification microscopique :

Pour confirmer la présence des cocci Gram positif, en diplocoques et en grappes de raisin, les frottis sont observés au microscope optique avec l'objectif à immersion (objectif x100).

Identification biochimique :

En plus des caractères morphologiques, l'identification est aussi effectuée sur la base de quelques caractères biochimiques:

1- Recherche de la coagulase libre :

La production de la coagulase libre provoque une coagulation du plasma qui se traduit par la formation d'un caillot de coagulation.

La coagulase libre est présente chez *S. aureus* «certaines souches de *S. aureus* peuvent en être dépourvues », mais aussi peut être produite par *S.intermedius* ou *S. hyicus*.

Technique :

Dans un tube à essai stérile contenant 0.5 ml de plasma de cheval, nous avons ajouté les bactéries directement à partir du milieu de Chapman.

Après une incubation de 18 heures à 37° C.

La lecture :

Par inclinaison du tube à 90°, pour contrôler la formation d'un caillot « Coagulase Positive ».

2- Recherche de l'ADN ase :

La *staphylococcus aureus* est la seule bactérie du genre *staphylococcus* qui a une activité désoxyribonucléase (ADNase) positive. Pour une bonne identification des staphylocoques isolés, nous avons cherché l'activité désoxyribonucléase, en utilisant la gélose pour épreuve DNAase ; « La BD DNase Test Agar ». c'est un milieu riche en ADN.

Technique :

a- Ensemencement :

A l'aide d'une pipette pasteur, nous avons ensemencé les staphylocoques de chaque prélèvement sous forme de stries (3 stries pour une boîte de pétri et 2 pour l'autre boîte).

b- Incubation : Pendant 24 heures à 37°C.

c- Après incubation :

Nous avons inondé les boîtes par l'acide chlorhydrique (HCL). Nous avons attendu deux minutes pour permettre à l'acide de pénétrer toute la surface du milieu.

d- La lecture :

ADN ase positive : Les staphylocoques qui ont une activité désoxyribonucléase (*S. aureus*), sont entourées de zones claires d'ADN dépolymérisé, et les parties du milieu les plus éloignées des stries d'ensemencement sont opaques et blanchâtres.

.ADN ase négative : Les staphylocoques dépourvus de l'ADN ase ne présentent pas de zones plus claires en périphérie des colonies.

c-8 Isolement et identification des entérobactéries :

Les entérobactéries poussent facilement sur les milieux ordinaires en 24 heures à 37°C en aérobiose et en anaérobiose.

a- Identification macroscopique :

Après ensemencement sur milieu de MacConkey, et incubation à 37°C pendant 24 heures, nous avons noté la forme, la couleur des colonies et du milieu.

b- Identification microscopique :

Après une coloration de Gram, pour confirmer la présence des bacilles ou diplobacilles à Gram négatif colorés en rose.

c- Identification biochimique :

C'est sur l'étude des caractères biochimiques que repose en pratique le diagnostic de genre et d'espèce qui ne doit être abordé qu'après que le diagnostic de famille ait été établi avec certitude.

Les caractères d'identification sont essentiellement biochimiques et utilisent des tests qui étudient le métabolisme protéique (Présence d'uréase, production d'indole, dégradation du tryptophane) ou la fermentation des sucres (glucose, lactose etc...), la capacité d'utiliser le citrateetc.

A l'aide d'une galerie API 20 E, qui confère une grande fiabilité à l'interprétation des résultats, tout en facilitant beaucoup le travail de laboratoire :

Technique :

- Préparation de la suspension bactérienne :

Dans un tube à essai, nous avons mélangé 5 ml d'eau distillée avec une quantité des bactéries prise directement à partir de la boîte de pétri, en respectant une densité de 0.08 à 0.13 MacFarland mesuré par le spectrophotomètre.

- Remplissage des tubules :

Pour les substrats dont le sigle est encadré, la cupule doit aussi être remplie de manière à créer un ménisque. Pour les substrats dont le sigle est souligné, la cupule doit être remplie d'huile de

paraffine pour créer l'anaérobiose (absence d'oxygène), pour les autres substrats, la cupule doit être remplie jusqu'à son milieu.

- Incubation :

Les creux du support de la galerie doivent être remplis d'eau pour former une chambre humide, puis la galerie est posée dans le support et le couvercle par dessus. L'ensemble est incubé à une température de 37 °c pendant 18 à 24 heures.

- Lecture :

Après addition des réactifs nécessaires à la révélation de différents tests, la galerie est lue conformément aux indications du fabricant et codée. Pour cela, les tests sont groupés par trois successivement de gauche à droite. Les tests négatifs sont toujours codés 0 alors que le code affecté aux tests positifs varie selon la position du test dans le triplet : 1 pour le premier test, 2 pour le second, 3 pour le troisième.

Les 3 résultats du triplet sont additionnés (il existe seulement huit possibilités pour la somme d'un triplet : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7). Les sommes de chaque triplet lues de gauche à droite forment un code d'au moins 7 chiffres qui correspond au profil biochimique du micro-organisme étudié. La lecture des codes obtenus, a été faite avec le logiciel spécifique du fabricant.

2- Deuxième volet « Tests de l'efficacité antimicrobienne du miel utilisé in vitro » :

Dans cette partie, nous avons testé le pouvoir antimicrobien du miel utilisé dans cette étude avec plusieurs dilutions, contre les bactéries isolées « Escherichia Coli et Staphylococcus aureus » à partir des prélèvements utérins des cinq juments infertiles.

Les dilutions utilisées : 70 % (1), 50 % (2), 25 % (3) et le miel pur (4).

Ces tests ont été réalisés au niveau de laboratoire de Microbiologie de l'institut des sciences vétérinaires de Tiaret.

Le protocole :

La méthode utilisée est la technique de diffusion en puits :

a- Préparation de la suspension bactérienne :

Dans un tube à essai stérile, nous avons mélangé 5 ml de sérum salé (0.9 % NaCl), avec une petite quantité des colonies bactériennes, en mesurant la densité de cette suspension par le spectrophotomètre qui doit être entre 0.08 à 0.13 Macfarland.

b- Ensemencement :

Nous avons ensemencé, la suspension de chaque bactérie par la technique en nappe sur trois boîtes de pétri de 90 mm de diamètre qui contiennent la gélose nutritive.

Le but de cette méthode de répétition est de calculer la moyenne de la zone d'inhibition de chaque dilution pour assurer un meilleur résultat.

c- La lecture :

Suite à l'absence des références pour déterminer le seuil de sensibilité, nous avons considéré que toute apparition d'une zone d'inhibition autour des puits est un signe de positivité. La différence entre le diamètre de ces zones d'inhibition, signifie l'intensité du pouvoir antibactérien.

3- Troisième volet « Traitement des endométrites » :

Au niveau du haras, les protocoles les plus utilisés pour le traitement des endométrites chez la jument sont : le lavage utérin, les infusions intra-utérines des antibiotiques et les traitements hormonaux à base d'ocytocine et de PGF2 alpha.

Ces protocoles thérapeutiques ont fait l'objet de plusieurs critiques par plusieurs chercheurs comme Vaillancourt en 2009, LeBlanc en 2010 et François Bruyas en 2013, parce qu'ils ne couvrent pas les objectifs du traitement d'une endométrite.

Vu les problèmes liés aux protocoles classiques, nous avons cherché à trouver un traitement alternatif qui permet de couvrir tous les objectifs du traitement d'une endométrite chez la jument.

Suite aux propriétés thérapeutiques du miel, et son innocuité sur l'endomètre de la jument (Vaillancourt et al, 2009), nous l'avons choisi pour voir son efficacité thérapeutique. Les sept juments qui ont présenté des endométrites confirmées par les deux examens : échographique et cytologique, ont été divisées en deux lots, le premier lot contient trois juments, qui ont été traitées par les protocoles utilisés au niveau du haras, et le deuxième lot, contient quatre juments, qui ont reçu des infusions intra-utérines d'une solution de miel à 70 %.

a- Le lot témoin :

Trois juments ont été traitées par les méthodes usuelles les plus utilisées au niveau du haras:

a-1 La jument n° 01 :

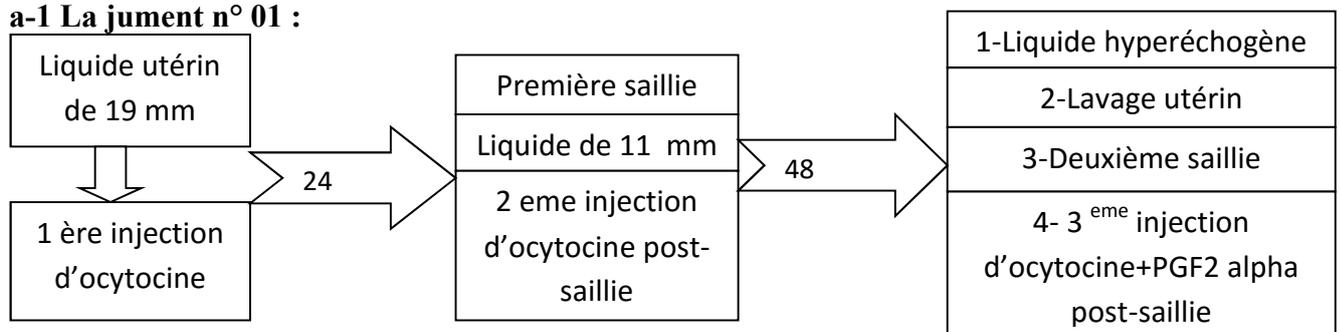


Figure n° 13 : Le protocole du traitement utilisé au niveau du haras qui associe le lavage utérin et les injections d'ocytocine et la PGF2 alpha

a-2 La jument n° 02 :

Traitement par trois injections d'ocytocine successives :

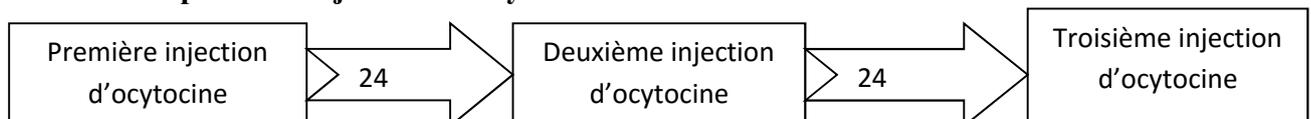


Figure n° 14 : Le protocole des injections d'ocytocine utilisé au niveau du haras

a-3 La jument n° 03 :

Traitement par des infusions intra-utérines d'un antibiotique :

Après un diagnostic positif d'une endométrite (Par échographie et cytologie), nous avons commencé un traitement par infusion intra-utérine de 20ml d'un antibiotique à base de sulfamide « Sulfaprim » plus de 50 ml de sérum salé isotonique (0.9% de NaCl) pendant quatre jours successifs à 24 heures d'intervalle.

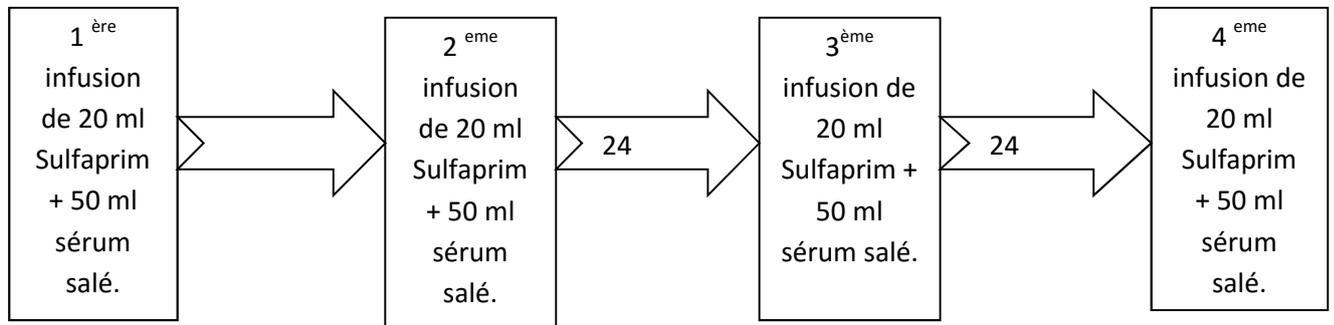


Figure n° 15 : Le protocole des infusions intra-utérines d'un antibiotique utilisé au niveau du haras.

b- Le lot traité par le miel :

Quatre juments ont été traitées par des infusions intra-utérines d'une solution de miel à 70%.

Origine botanique du miel utilisé :

Miel de forêt, de la région de Boughaiden, commune de Had el chekala, Wilaya de Relizaine, Algérie, récolté le mois de juin 2014. La flore de cette région comporte une multitude d'espèces d'arbres, d'arbustes et plusieurs autres plantes dont les plus dominantes : pins, sapins, genévriers, chênes, lentisques (les pasticias), et peu d'eucalyptus.

Technique du traitement :

Dans notre étude, nous avons cherché à proposer un protocole thérapeutique standard à base de miel. Puisque c'est le premier essai, nous avons proposé le protocole suivant :

Pendant l'œstrus, avec une sonde d'insémination artificielle stérile, nous avons injecté trois infusions de 50 ml de la solution du miel à 70 % au niveau du corps utérin, à 24 heures d'intervalle pour chaque jument.

Des examens échographiques ont été réalisés après chaque infusion de miel, pour suivre l'évolution des liquides utérins et leurs échogénicité au niveau du corps et des deux cornes utérines, nous avons pris le plus grand diamètre de ces trois lieux à chaque examen échographique jusqu'à la disparition totale des liquides (au niveau des trois lieux).



Figure n° 16 : Technique de l'infusion intra-utérine de la solution du miel

4- Quatrième volet « Le diagnostic post-traitement » :

Pour conclure à la réussite du traitement et la guérison de nos juments, nous avons eu recours à deux méthodes qui sont : l'examen échographique et la cytologie utérine.

Des résultats faussement positifs de la bactériologie suite aux contaminations fréquentes des prélèvements, nous ont empêchés de prendre cette méthode de diagnostic comme un critère de confirmation de la guérison.

4-a Examen échographique :

La présence des liquides pendant le dioestrus post-traitement est toujours un signe d'une endométrite, donc toute constatation des liquides au cours de cette phase c'est un signe de non guérison. Et l'absence des liquides ce n'est pas forcément un signe de guérison, suite à la présence des endométrites subcliniques.

Toute absence des liquides, nécessite un examen cytologique.

4-b Examen cytologique :

Toute présence de cellules inflammatoires a été considérée comme un signe de non guérison dans les cas suivants :

- Taux de polynucléaires neutrophiles plus de 5% de la totalité de la lame.
- Présence importante de cellules lymphocytaires seules ou associées à d'autres cellules inflammatoires.
- Présence d'agents pathogènes : Bactéries, champignons...

Toute absence de cellules inflammatoires, richesse en cellules endométriales et disparition des agents pathogènes sont des signes d'une amélioration.

Le protocole des examens échographiques et prélèvements cytologiques :

*** Le lot témoin :**

Dans la plupart des protocoles classiques, il y a une exploitation du cycle où le traitement a été instauré, et suite à l'absence des protocoles standards, le choix du moment des prélèvements cytologiques dépend de la nature du traitement :

- La jument n° 01 :

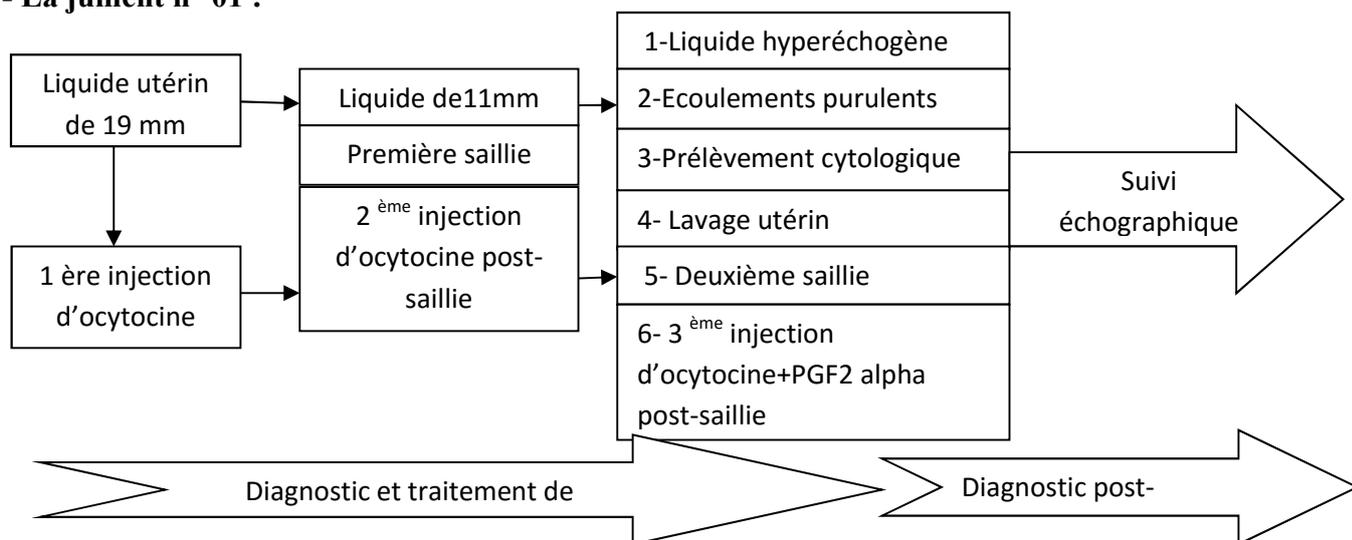


Figure n° 17 : Le protocole de diagnostic de la guérison chez la jument n° 01

La jument n° 02 :

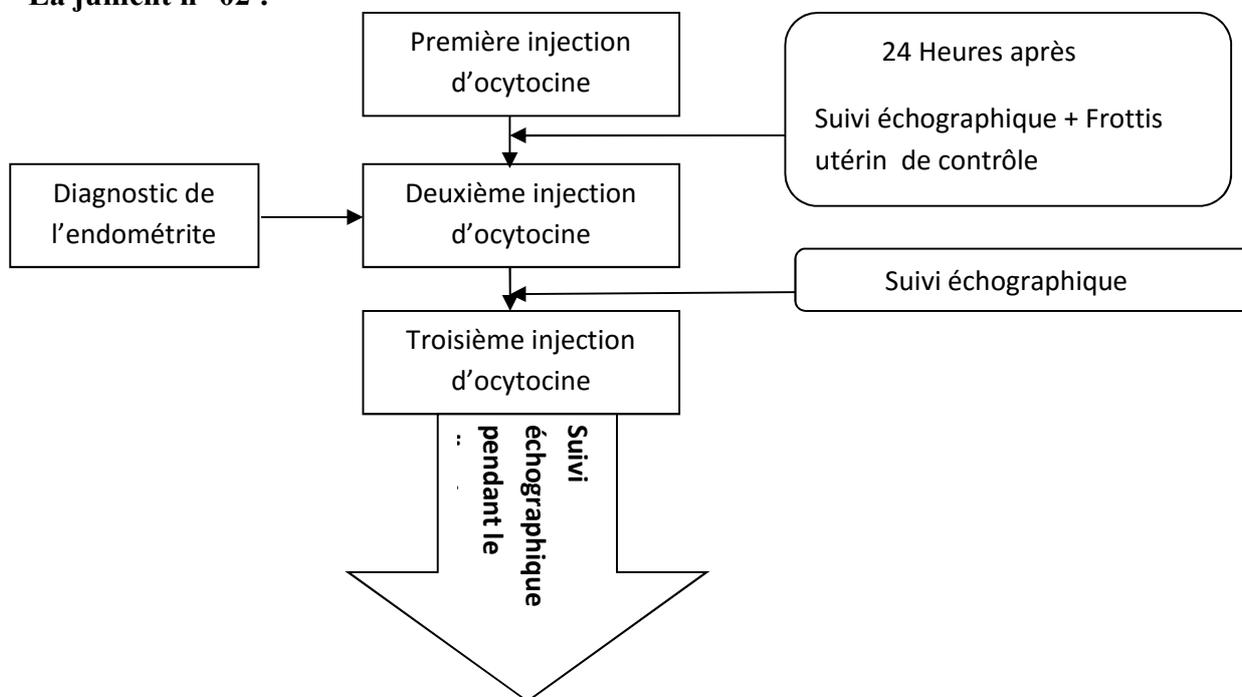


Figure n° 18 : Le protocole de diagnostic de la guérison chez la jument n° 02

- La jument n° 03 :

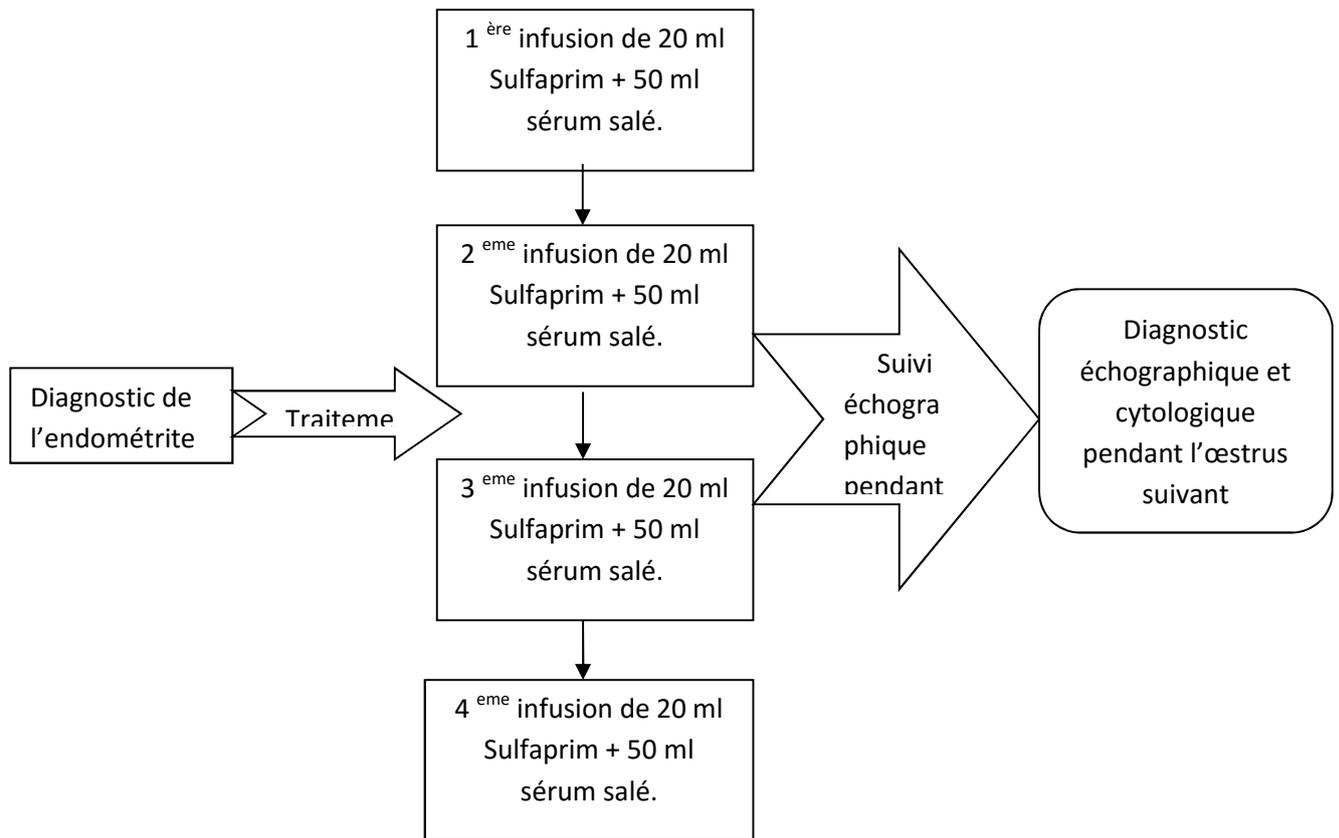


Figure n° 19 : Le protocole de diagnostic de la guérison chez la jument n° 03

*** Le lot traité par le miel :**

Dans le cas d'une endométrite, la muqueuse utérine n'est pas apte à recevoir un embryon suite aux dommages causés par l'inflammation, donc pour assurer une bonne guérison, nous avons donné le temps à l'endomètre pour se régénérer.

Dans notre étude, les prélèvements cytologiques ont été réalisés dans le premier œstrus post-traitement pour bénéficier de l'imprégnation progestéronique de l'interœstrus (Diœstrus) suite au rôle principal de la progestérone dans la régénération de l'endomètre.

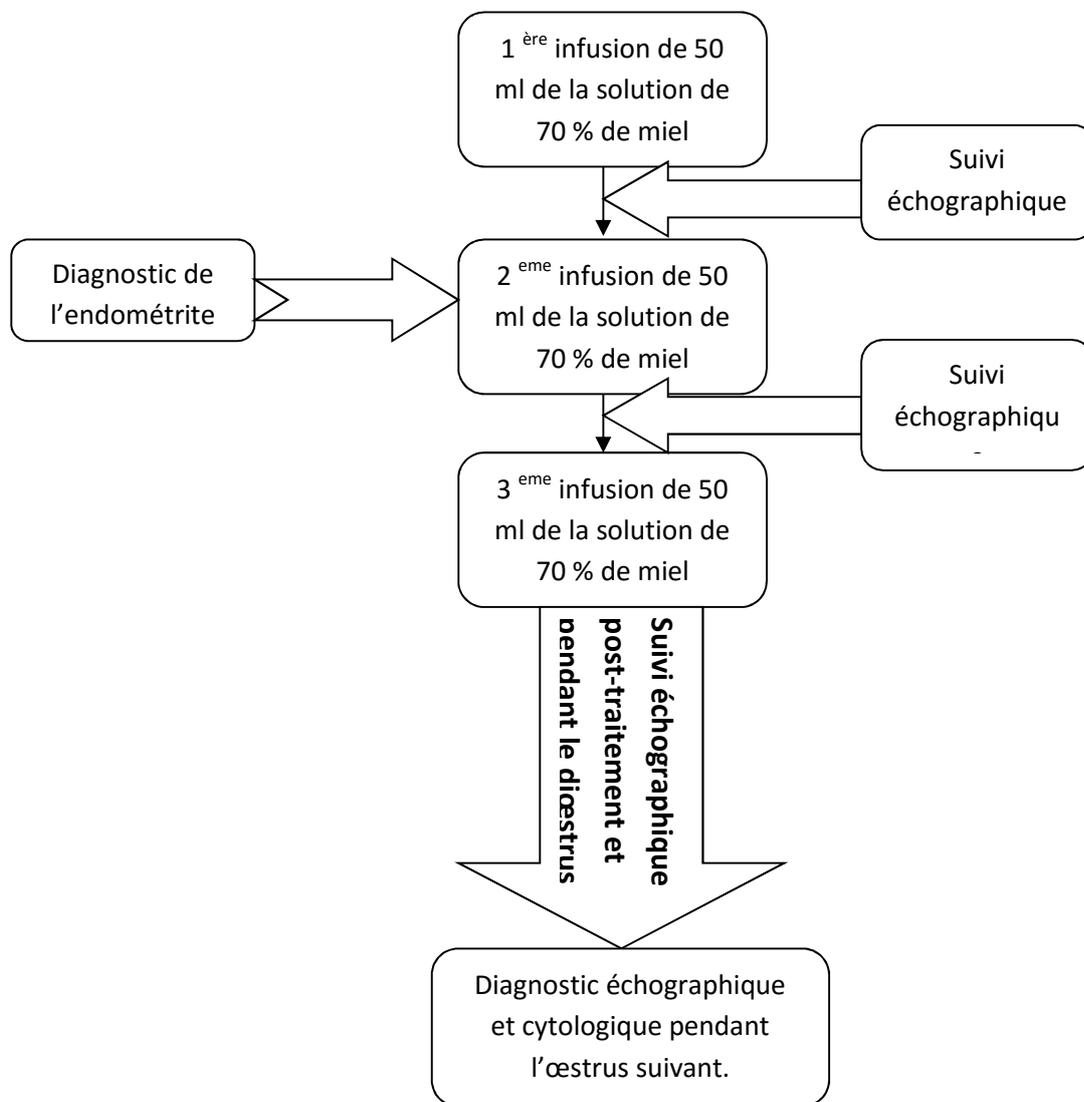


Figure n° 20 : Le protocole de diagnostic de la guérison chez les juments traitées par le miel

5- Cinquième volet « Contrôle de la fertilité » :

L'endométrite est l'une des causes de non fécondation et des pertes embryonnaires précoces, dans notre étude, nous avons saillié seulement les juments qui ont présenté une amélioration sur le plan échographique et cytologique.

Résultats

Résultats

1- Premier volet « Diagnostic des endométrites »:

Pour pouvoir diagnostiquer les cas d'endométrites rencontrés chez les juments élevées au niveau du Haras national de Chaouchaoua, nous avons commencé notre travail par la récolte des données préliminaires à travers l'anamnèse et le registre de la ferme. Les résultats obtenus sont enregistrés dans le tableau n° 02.

D'après nos résultats, sur les 119 juments de la ferme, cinq juments âgées avaient un problème d'infertilité suite à des problèmes de conception pendant au moins deux ans.

Tableau n° 02 : Historique des juments infertiles au début de la saison de monte 2015 (n=5).

Jument	Age	Date de la mise à la reproduction	Date de la dernière mise bas	Nombre de produits	Nombre de non conception	Nombre d'Avortements
DHAYA	18 ans	2001	2004	3	6	0
BOSRA	20 ans	2001	2013	10	2	2
Jument n° 01	16 ans	2012	/	0	2	0
TIFLETTE	22 ans	1998	2010	3	9	0
Jument n° 03	27 ans	1992	2004	8	4	3

Au cours de la saison de monte 2015, nous avons enregistré 10 autres cas d'infertilité, les observations enregistrés durant cette phase sont montrées dans le tableau n° 03.

D'après nos résultats, la majorité des juments infertiles avaient des problèmes de conception durant plusieurs cycles. Nous avons enregistré aussi un cas de mortalité embryonnaire.

Tableau n° 03 : Les juments infertiles au cours de la saison de monte 2015 (n=10).

Jument	Observations
FATIA	Non conception 2 cycles
Jument n° 02	Non conception 2 cycles
Jument n° 04	Non conception 3 cycles successifs
Jument n° 05	Non conception 3 cycles successifs
Jument n° 06	Non conception 4 cycles successifs
Jument n° 07	Mortalité embryonnaire précoce
Jument n° 08	Non conception 2 cycles successifs + écoulement purulents
Jument n° 09	Non conception 3 cycles successifs
Jument n° 10	Non conception 3 cycles successifs
Jument n° 11	Non conception 3 cycles successifs

Au cours de notre étude, Sur 119 juments suivies, 104 étaient fertiles (87,4 %) et 15 étaient infertiles (12,6 %).

Les causes d'infertilité chez la jument sont multiples, pour cela, nous avons procédé à un examen détaillé des juments infertiles pour déterminer leur origine.

D'après les résultats obtenus, sept (07) juments avaient une endométrite confirmée ce qui représente un taux de 5,88 % de l'ensemble des juments mises à la reproduction.

Le diagnostic des endométrites chez les juments infertiles a été réalisé au cas par cas en procédant de la façon suivante :

1-La jument DHAYA :

a- Diagnostic échographique :

Le résultat de diagnostic échographique est présenté dans le tableau suivant :

Tableau n° 04 : Résultat du diagnostic échographique de la jument DHAYA

Date	Age	Périnée	Ovaires		Utérus			Interprétation
			OD	OG	Diamètre	Aspect	Echogénicité	
01-03-2015	18 ans	Normal	PF	PF	27 mm	Festonné	Note 2	Endométrite

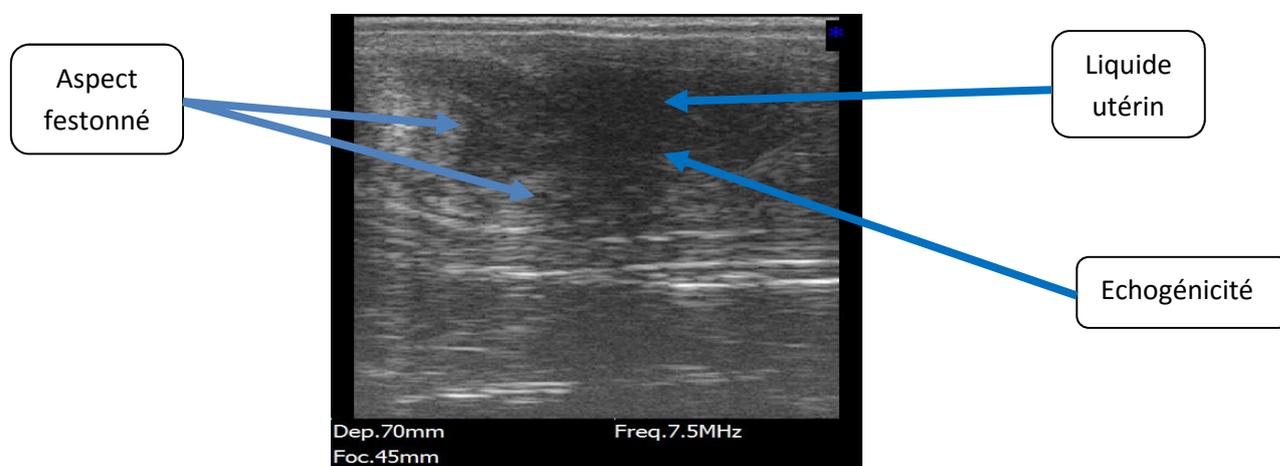


Figure n° 21: Image échographique d'une endométrite au niveau la corne droite de la jument DHAYA

Interprétation :

L'utérus de la jument DHAYA présente une rétention liquidienne de 27 mm de diamètre, hyperéchogène de note 2, d'aspect festonné, ce sont les signes d'une endométrite.

Pour confirmer le diagnostic échographique, nous avons réalisé un frottis utérin :

b- Diagnostic cytologique :

Nous avons réalisé un prélèvement cytologique trois jours après le premier examen échographique en période d'œstrus avec un diamètre folliculaire de 35/30 mm:

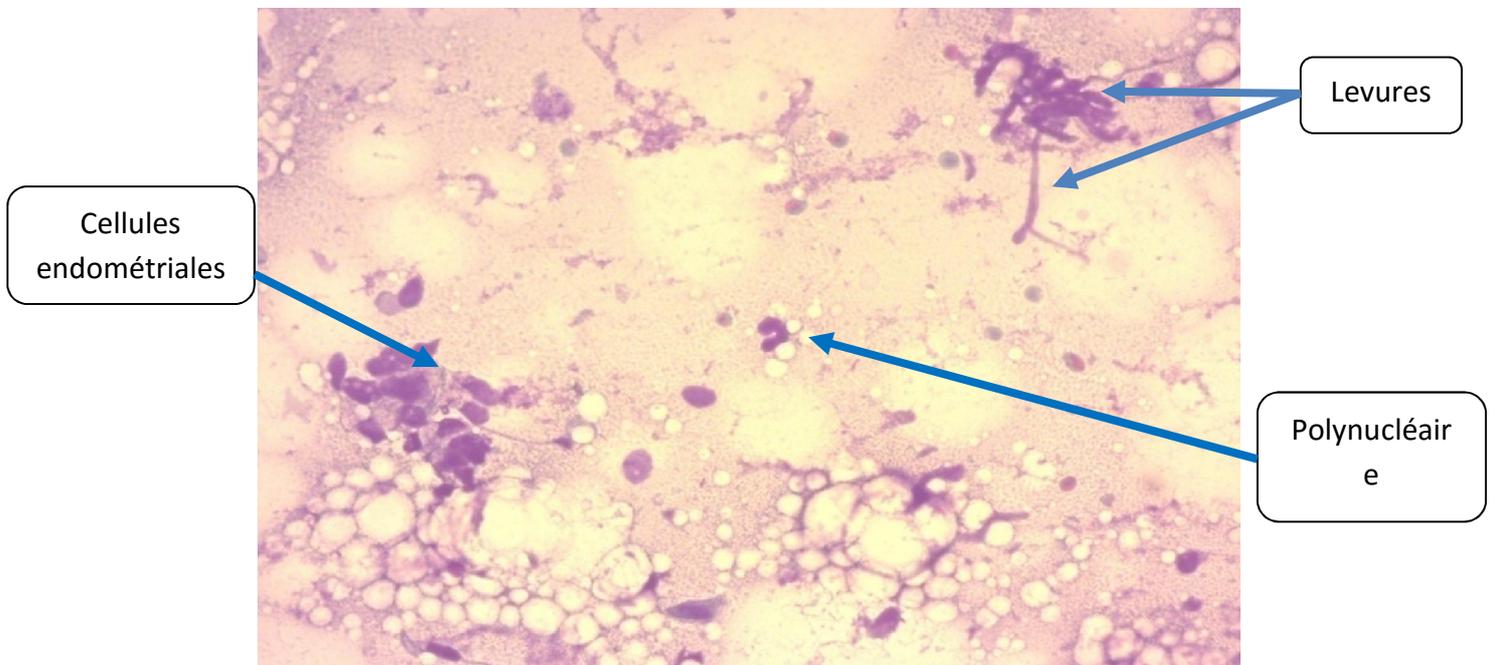


Figure n° 22 : Frottis utérin de la jument DHAYA (×40)

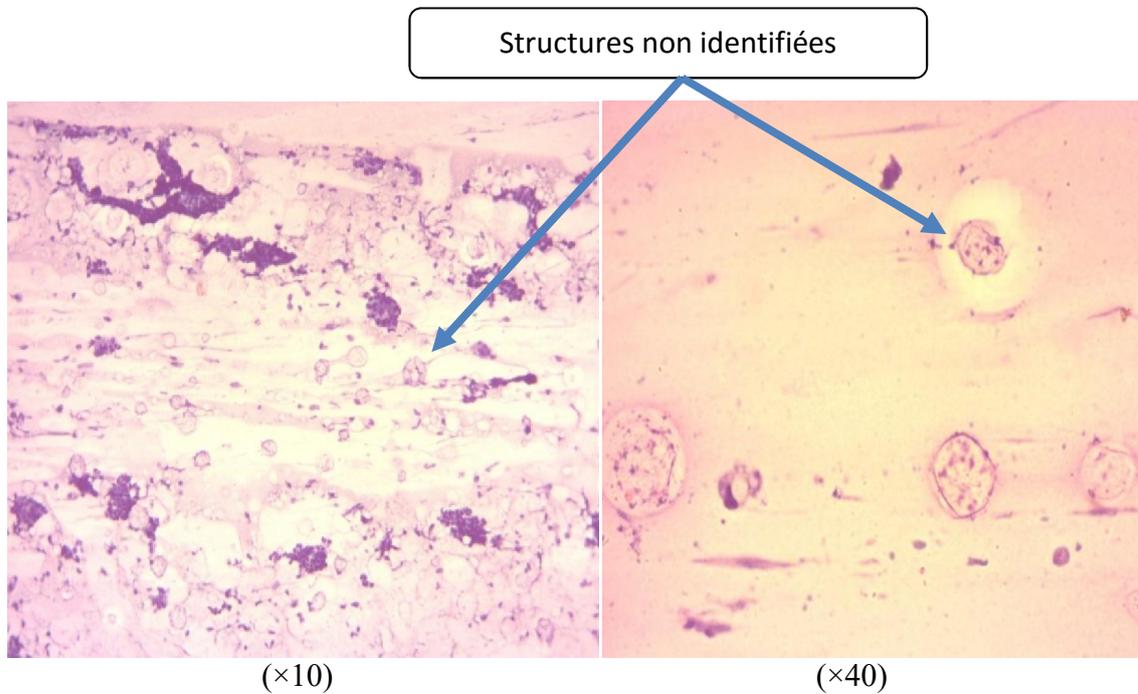


Figure n° 23 : Frottis utérin de la jument DHAYA

Interprétation du frottis :

D'après les résultats cytologiques, nous avons constaté la présence de levures (Candidas), des structures non identifiées présentant des flagelles, avec la présence de quelques polynucléaires neutrophiles.

Le diagnostic cytologique a confirmé l'endométrite par la présence d'agents étiologiques (champignons).

c- Diagnostic microbiologique :

c-1 Examen macroscopique après 24 heures d'incubation à 37°C :

- Sur milieu de MacConkey : Colonies roses, présence d'Escherichia coli
- Sur milieu de Chapman : - Colonies rouges
- Couleur du milieu : rouge (Mannitol négatif), présence de Staphylococcus aureus
- Sur milieu de Sabouraud :- Colonies blanches, nous avons suspecté fortement des levures, à cause de leur présence dans le frottis cytologique.



Milieu de MacConkey

Milieu de Chapman

Milieu de Sabouraud

Figure n° 24 : Aspect macroscopique des colonies du prélèvement utérin de la jument DHAYA sur différents milieux.

Diagnostic final de la jument DHAYA :

D'après les résultats échographiques, cytologiques et microbiologiques : la jument DHAYA présente une endométrite infectieuse chronique, plus précisément fongique.

2- La jument BOSRA :

a- Diagnostic échographique :

Le résultat du diagnostic échographique est présenté dans le tableau suivant :

Tableau n° 05: Résultat du diagnostic échographique de la jument BOSRA

Date	Age	Périnée	Ovaires		Utérus			Interprétation
			OD	OG	Diamètre	Aspect	Echogénicité	
23-02-2015	20 ans	Normal	CJ+PF	PF	15 mm	Festonné	Note 0	Endométrite

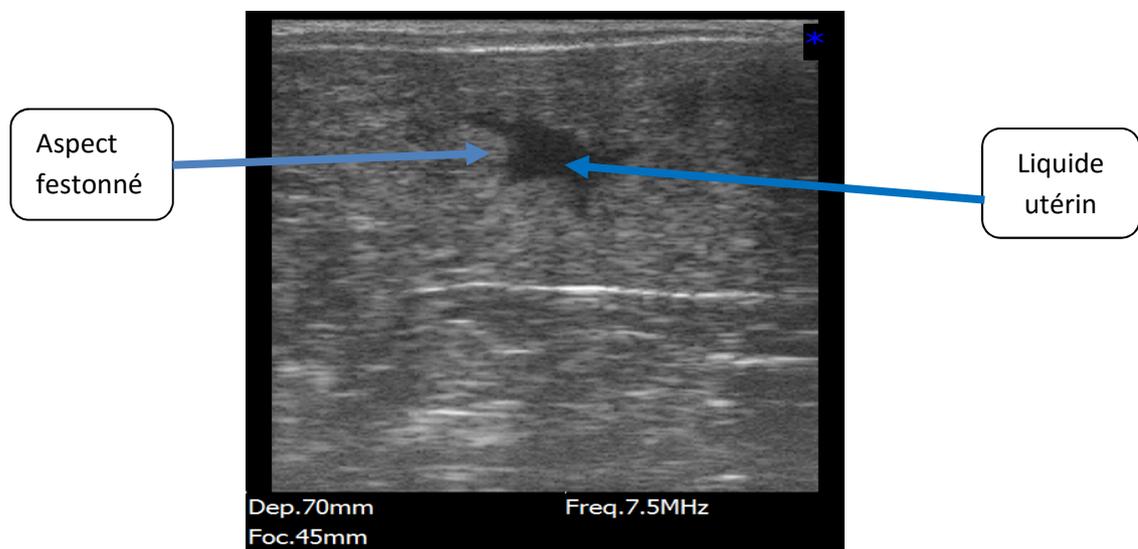


Figure n° 25 : Image échographique de la corne droite de la jument BOSRA.

Interprétation :

Selon les résultats échographiques, la jument BOSRA présente une rétention liquidienne en présence d'un corps jaune, c'est la confirmation d'une endométrite (Selon LeBlanc, 2008).

Pour confirmer le diagnostic échographique, nous avons réalisé un prélèvement cytologique :

Diagnostic cytologique :

Le prélèvement a été réalisé en début d'œstrus

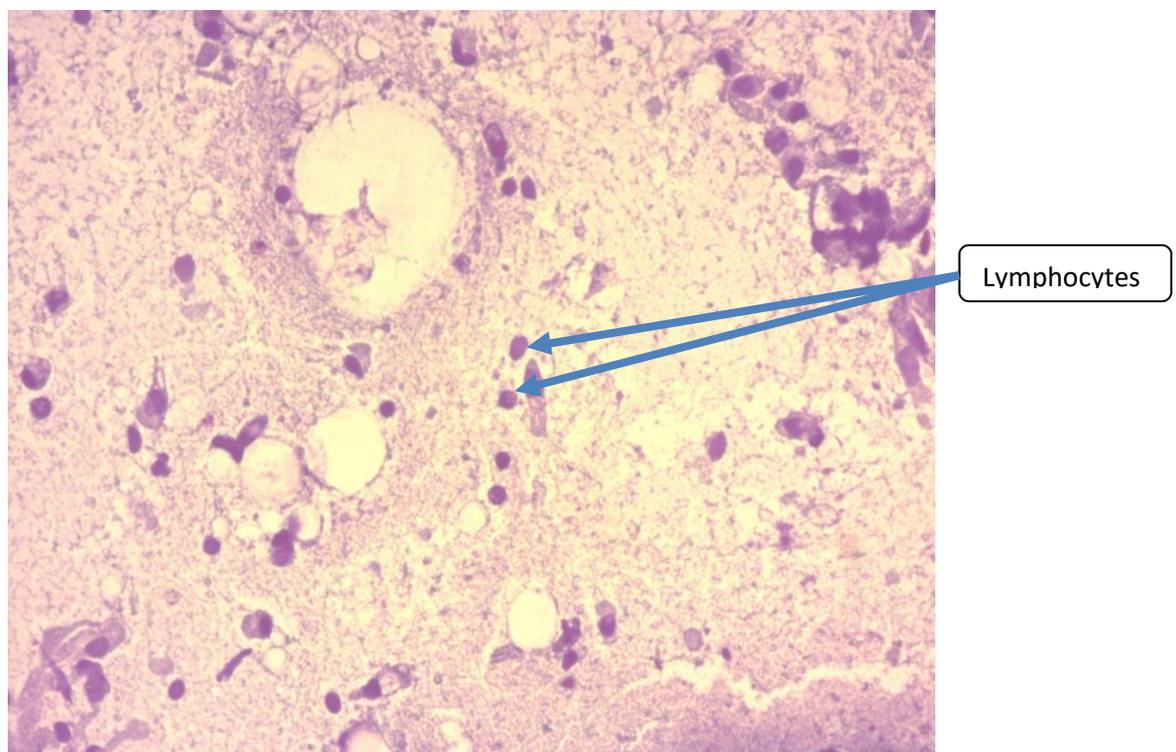


Figure n° 26 : Frottis utérin de la jument BOSRA (×40)

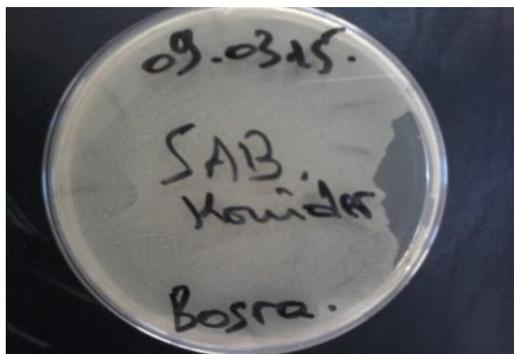
Interprétation du frottis :

Le frottis utérin est riche en cellules lymphocytaires, avec la présence de quelques polynucléaires neutrophiles, ce qui confirme la chronicité de l'endométrite.

Diagnostic microbiologique :

c-1 Examen macroscopique après 24 heures d'incubation à 37° C :

- Sur milieu de MacConkey : Colonies roses, présence d'Escherichia Coli.
- Sur milieu de Chapman - Colonies rouges.
- Couleur du milieu : rouge (Mannitol négatif), présence de Staphylococcus aureus.
- Sur milieu de Sabouraud : - Colonies blanches, nous avons suspecté la présence des levures.



Milieu de Sabouraud

Diagnostic final de la jument BOSRA :

D'après les résultats échographiques, cytologiques et microbiologiques, la jument BOSRA présente une endométrite infectieuse chronique « fongique ».

3- Jument n° 01 :

a- Diagnostic échographique :

Le résultat d diagnostic échographique de la jument n°1 est présenté dans le tableau suivant :

Tableau n° 06 : Résultat du diagnostic échographique de la jument n° 01.

Date	Age	Périnée	Ovaires		Utérus			Interprétation
			OD	OG	Diamètre	Aspect	Echogénicité	
16-02-2015	16 ans	Normal	40/37	42/41	19 mm	Festonné	Note 0	Jument sensible

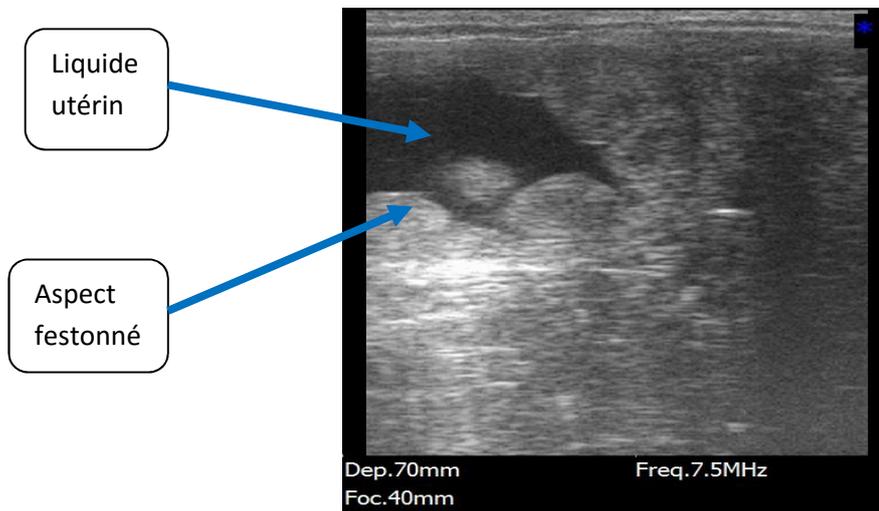


Figure n° 27 : Image échographique de l'utérus de la jument n° 01.

Interprétation :

La jument n° 01 présente une rétention liquidienne anéchogène de 19 mm, à ce moment ne nous pouvons pas donner un diagnostic de confirmation.

48 heures post-saillie, nous avons remarqué des écoulements purulents, et à l'examen échographique, il y avait présence de liquides utérins, hyperéchogènes de note 2.

Après un lavage utérin, le liquide était trouble :

En conclusion, l'ensemble des résultats échographiques et cliniques montrent que c'est une endométrite post-saillie.

b- Diagnostic cytologique :

Nous avons fait un frottis utérin 48 heures post-saillie :

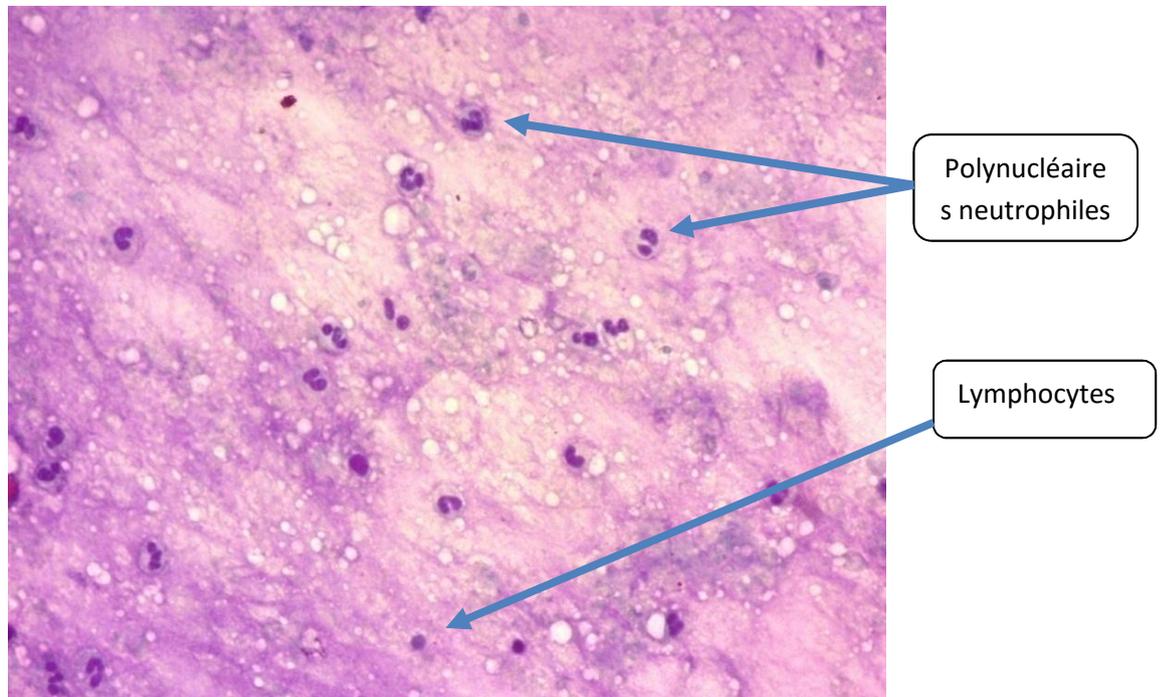


Figure n° 28 : Frottis utérin de la jument n° 01 (×40).

Interprétation du frottis :

Le frottis présente une intense réaction immunitaire, suite à la présence d'un nombre important de polynucléaires neutrophiles hyper segmentés, avec la présence de cellules lymphocytaires.

La présence de cellules lymphocytaires, explique que la jument n° 01 avait une endométrite chronique avant la saillie, parce qu'une période de 48 heures post-saillie est insuffisante pour l'installation d'un processus chronique. Le nombre important des polynucléaires neutrophiles peut être expliqué par une réactivation du système immunitaire après l'introduction de la semence au niveau utérin.

4- La jument TIFLETTE :

a- Diagnostic échographique :

Le résultat du diagnostic échographique de la jument TIFLETTE est présenté dans le tableau suivant :

Tableau n° 07 : Résultat du diagnostic échographique de la jument TIFLETTE.

Date	Age	Périnée	Ovaires		Utérus			Interprétation
			OD	OG	Diamètre	Aspect	Echogénicité	
11-03-2015	21 ans	Incliné	CJ	CJ	10mm	Festonné	Note 0	Endométrite

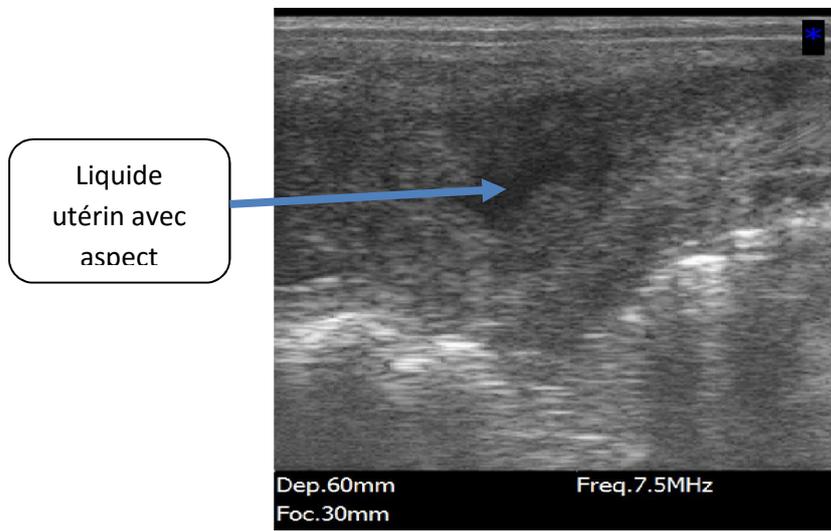


Figure n° 29 : Image échographique de l'utérus de la jument TIFLETTE.

Interprétation :

La présence de liquides utérins pendant le dioestrus est un signe d'une endométrite.

b- Diagnostic cytologique :

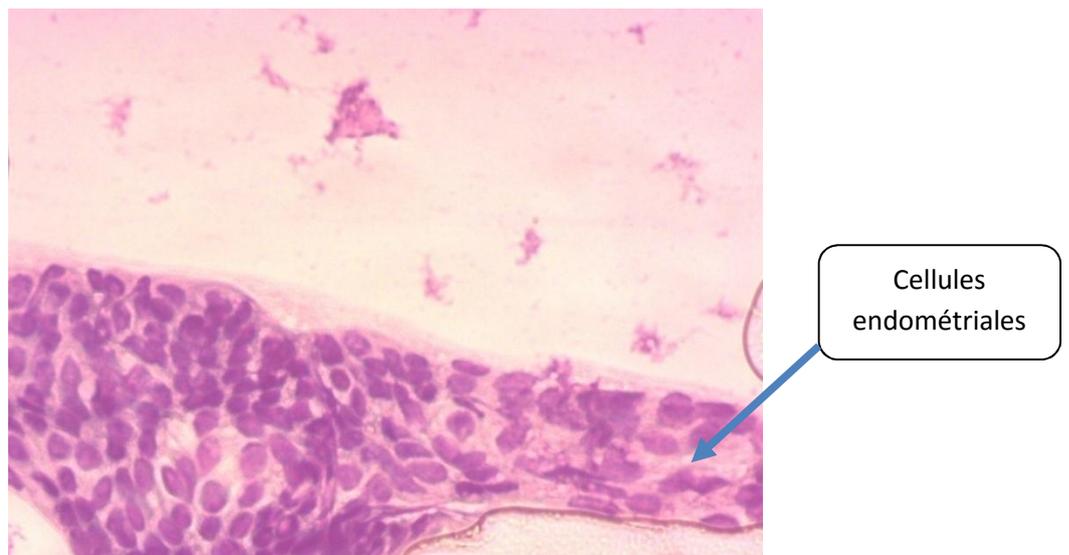


Figure n° 30 : Frottis utérin de la jument TIFLETTE (×40).

Interprétation du frottis :

Le frottis est riche en cellules endométriales, avec absence de cellules inflammatoires :

Puisque l'endométrite a été confirmée par examen échographique (présence de liquides pendant le dioestrus), nous avons remarqué une faible association de ces deux techniques ce qui est rapporté par (Kasimanickam *et al.*, 2004), que ces deux techniques ne diagnostiquent pas la même défaillance du système de défense de l'utérus : la cytologie rend compte du niveau de réponse cellulaire tandis que l'échographie permet d'apprécier la capacité de vidange de l'utérus.

Ce frottis est similaire à un frottis normal, ce qui montre que l'endométrite est chronique d'après Couto et Hughes(1984), lors d'endométrite chronique dégénérative, la cytologie est peu modifiée par rapport à la normale.

C- Diagnostic microbiologique :

Examen macroscopique :

- Sur milieu de MacConkey : Colonies et milieu roses, présence d'Escherichia. Coli.
- Sur milieu de Chapman : Colonies et milieu jaunes, présence de Staphylococcus. Aureus.



Milieu de Chapman

Sur milieu de Sabouraud : Absence de colonies.

Diagnostic final de la jument TIFLETTE :

A partir des résultats échographiques, cytologiques et microbiologiques, C'est une endométrite infectieuse chronique.

5- La jument FATIA :

a- Diagnostic échographique :

Le résultat du diagnostic échographique de la jument FATIA est présenté dans le tableau suivant :

Tableau n° 08 : Résultat du diagnostic échographique de la jument FATIA.

Date	Age	Périnée	Ovaires		Utérus			Interprétation
			OD	OG	Diamètre	Aspect	Echogénicité	
15-03-2015	16 ans	Normal	CJ+PF	CJ+PF	21mm	Festonné	1	Endométrite



Figure n° 31 : Image échographique d'une endométrite dans la corne droite de la jument FATIA.

Interprétation :

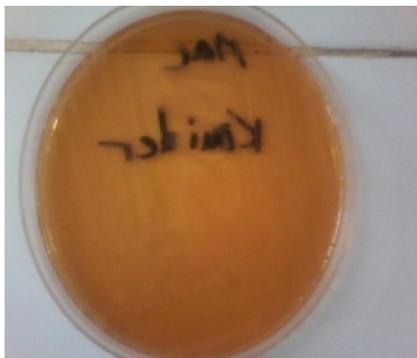
La présence de liquides utérins pendant le dioestrus est un signe d'une endométrite.

c- Diagnostic microbiologique :

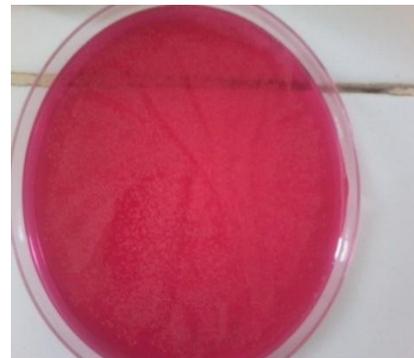
Examen macroscopique :

Après 24 heures d'incubation à 37°C :

- Sur milieu de MacConkey : - Colonies et milieu orange, présence d'Escherichia coli et probablement de Serratia Spp.



Milieu de MacConkey



Milieu de Chapman

- Sur milieu de Sabouraud : Absence des colonies.
- Sur milieu de Chapman : Présence de Staphylococcus aureus.

Diagnostic final de la jument FATIA :

C'est une endométrite infectieuse chronique.

6- Jument n° 02 :

a- Diagnostic échographique :

Tableau n° 09 : Résultat du diagnostic échographique de la jument n° 02.

Date	Age	Périnée	Ovaires		Utérus			Interprétation
			OD	OG	Diamètre	Aspect	Echogénicité	Endométrite
07-06-2015	16 ans	Normal	36/36	PF	27	Festonné	Note 2	

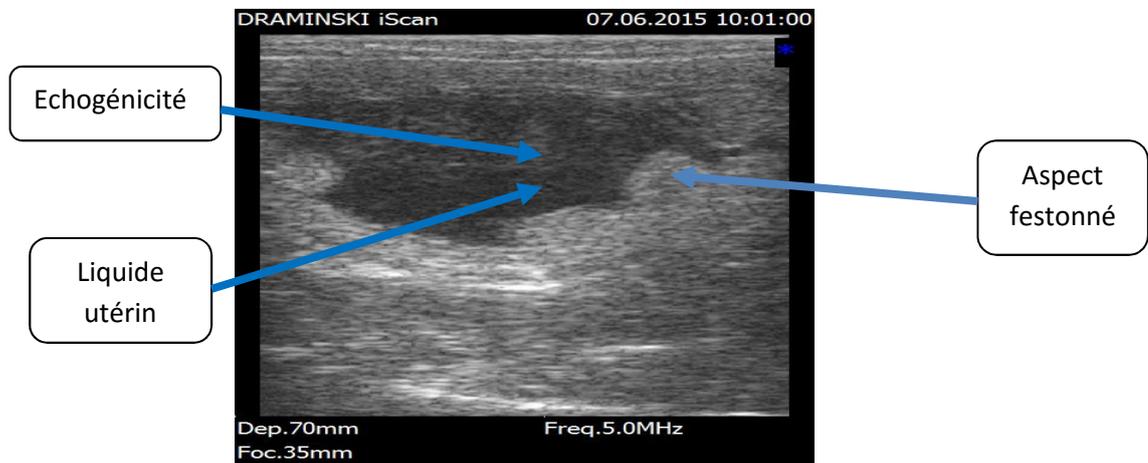


Figure n° 32 : Image échographique d'une endométrite dans la corne droite de la jument n° 02.

Interprétation :

La présence de liquides plus de 2 cm, hyperéchogènes et d'aspect festonné, confirme l'endométrite.

b- Diagnostic cytologique :

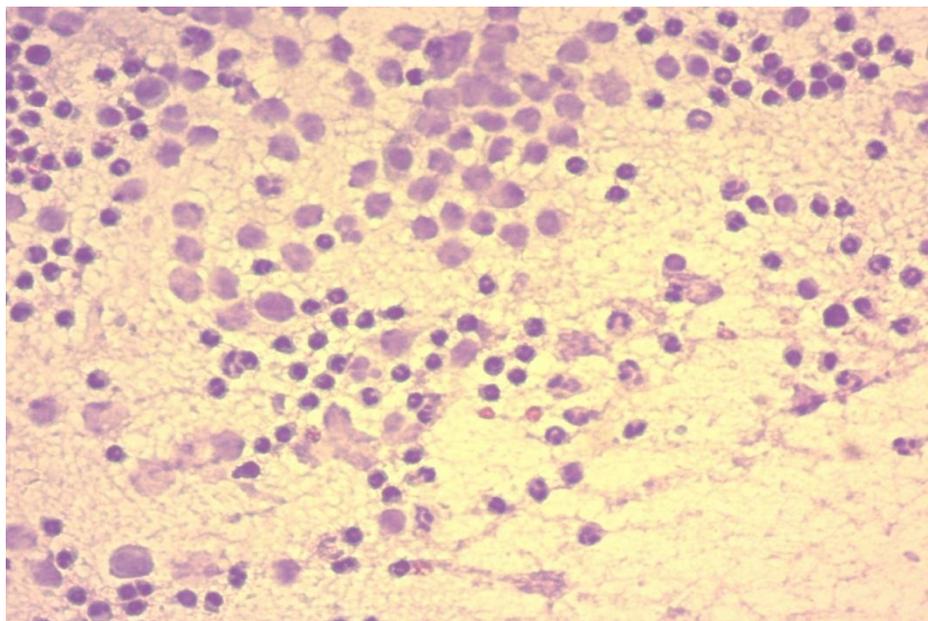


Figure n° 33 : Frottis utérin de la jument n° 02 (×40).

Interprétation du frottis :

Le frottis est riche en polynucléaires neutrophiles, et en cellules lymphocytaires, donc c'est une endométrite chronique.

Diagnostic final de la jument n° 02: Endométrite chronique

7- Jument n° 03 :

a- Diagnostic échographique :

Tableau n° 10 : Résultat du diagnostic échographique de la jument n° 03.

Date	Age	Périnée	Ovaires		Utérus			Interprétation
			OD	OG	Diamètre	Aspect	Echogénicité	
25-05-2015	27 ans	Normal	CJ	30/30	5 mm	Festonné	0	Suspicion d'une endométrite

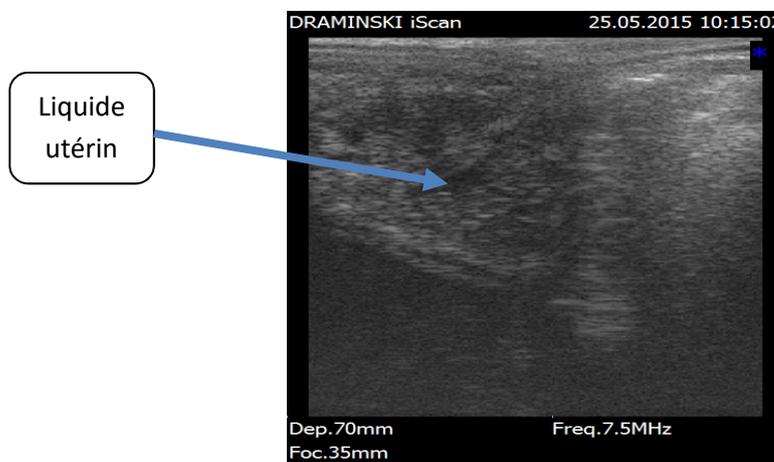
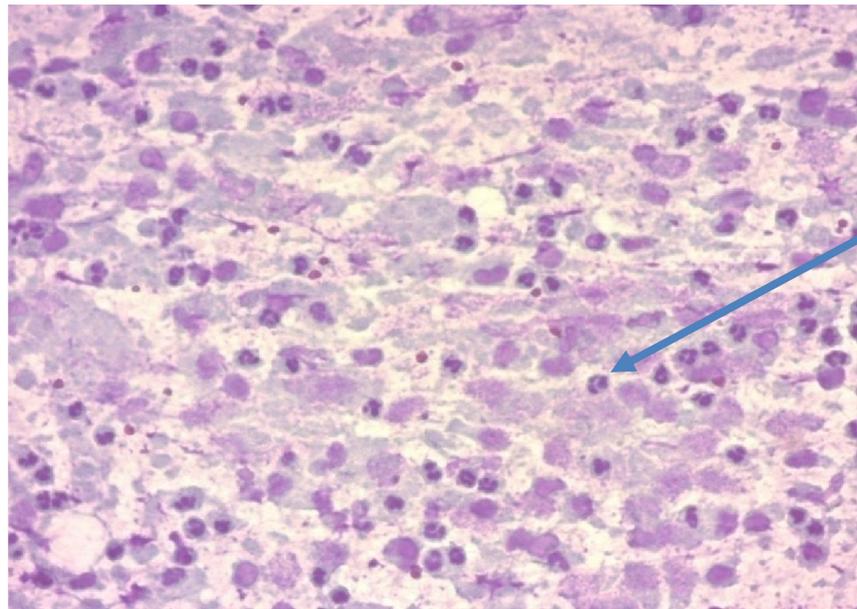


Figure n° 34 : Image échographique de la corne droite de la jument n° 03.

Interprétation :

La jument n° 03 présente une rétention des liquides de 5 mm, il est très difficile de donner un diagnostic, puisque la jument présente un problème d'infertilité, il faut passer à un diagnostic cytologique :

b- Diagnostic cytologique :



Polynucléaires
neutrophiles

Figure n° 35 : Frottis utérin de la jument n° 03 (×40)

Interprétation du frottis :

Le frottis est riche en polynucléaires neutrophiles et en cellules lymphocytaires, ce qui confirme le diagnostic d'une endométrite chronique.

Diagnostic final de la jument n° 03 : Endométrite chronique

Identification des bactéries :

Cinq juments (DHAYA, FATIA, BOSRA, TIFLETTE et Jument n° 04) ont fait l'objet d'un examen microbiologique de l'endomètre.

1- Les entérobactéries :

a- Repiquage :

Nous avons repiqué plusieurs fois les bactéries isolées sur milieu de MacConkey :

b- Identification microscopique :

Après une coloration Gram, nous avons observé la présence de bacilles Gram négatif, pour les cinq prélèvements.

c- Identification biochimique :

Après une incubation de 24 heures à 37°C de la galerie api 20E, nous avons fait une lecture des codes obtenus :

Les cinq prélèvements présentaient des Colonies roses, ce qui implique la présence d'Escherichia Coli. et des colonies oranges qui ont été interprétées par le logiciel à 60% comme étant une présence d'une bactérie du genre « Serratia Spp ».

2- Les Staphylocoques :

a- Repiquage :

Nous avons repiqué plusieurs fois les Staphylocoques isolées sur milieu de Chapman, nous avons obtenu des colonies jaunes pour trois prélèvements (FATIA, TIFLETTE et Jument n° 04) avec un mélange des colonies jaunes et blanches pour les deux autres prélèvements (DHAYA et BOSRA).

b- Identification microscopique :

Après une coloration de Gram, nous avons observé la présence de cocci Gram positif de forme caractéristique des Staphylocoques en grappe de raisin.

c- Identification biochimique :

c-1 Recherche de la coagulase libre :

Quatre Staphylocoques ont présenté une coagulase positive, et les Staphylocoques de la jument BOSRA ont présenté une coagulase négative.

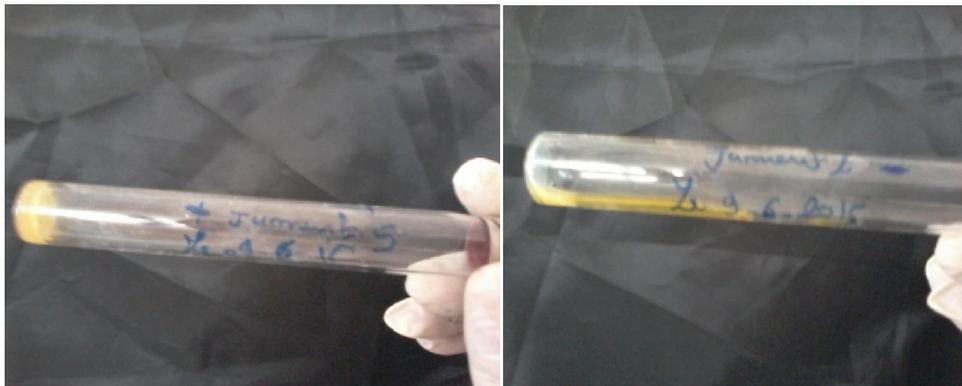


Figure n° 36 : Coagulase positive. Figure n° 37 : Coagulase négative.

c-2 Recherche de l'ADNase :

Après l'ensemencement des bactéries sous formes de stries dans la gélose pour épreuve DNAase puis une incubation de 24 heures à 37°C, une croissance des Staphylocoques a été constatée :

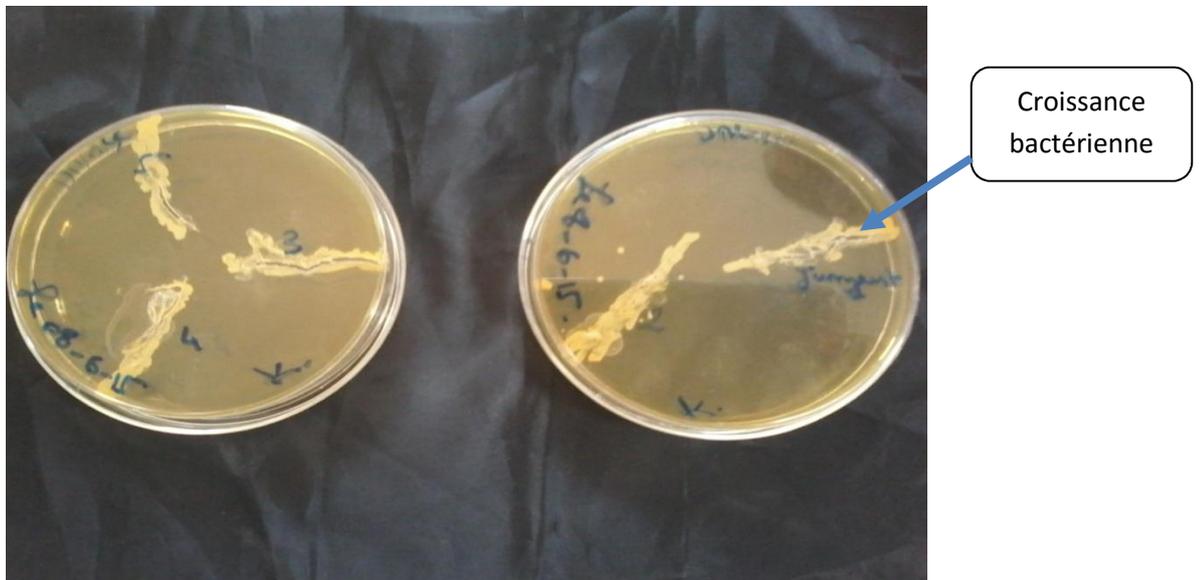


Figure n° 38: La croissance de Staphylocoques sur gélose pour épreuve DNAase.

Après une inondation des boites par l'HCL pendant deux minutes, nous avons noté une ADNase positive des cinq Staphylocoques :

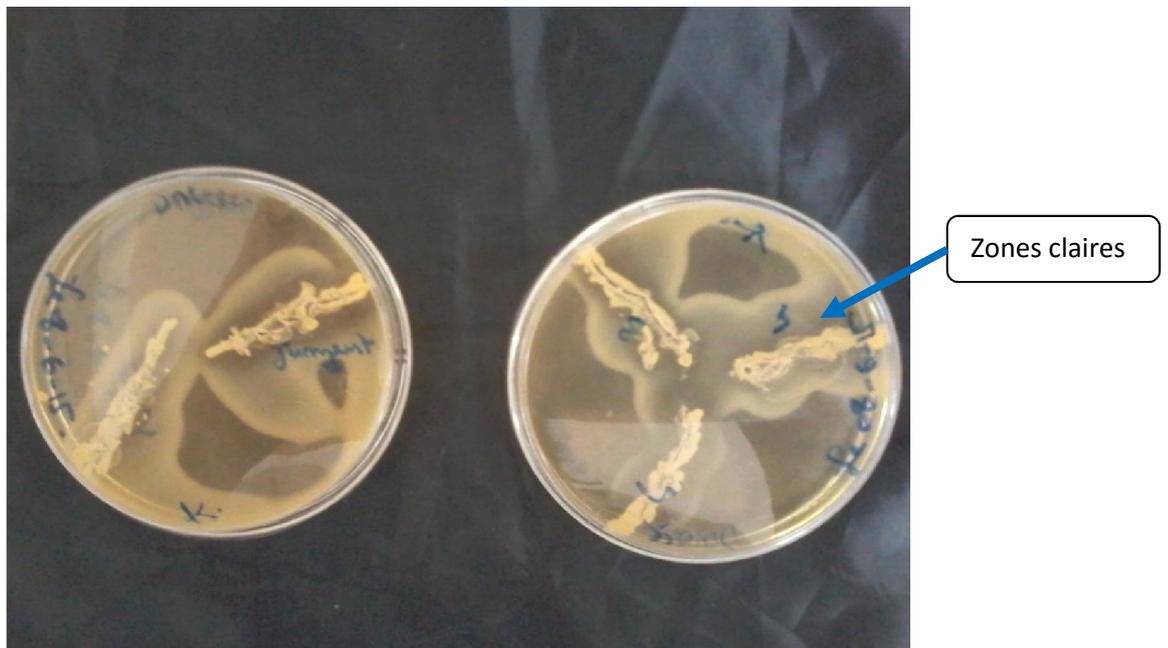


Figure n° 39: Apparition des zones claires autour des colonies des Staphylocoques. , (ADNase positive)

Résultat :

Les cinq bactéries sont des **Staphylococcus aureus**

2- Deuxième volet « Test de l'efficacité antimicrobienne du miel utilisé in vitro » :

Avant de tester l'efficacité thérapeutique du miel utilisé dans le traitement des endométrites, nous avons testé son pouvoir antimicrobien contre les bactéries isolées à partir des prélèvements utérins des juments infertiles qui sont : Escherichia Coli et Staphylococcus aureus.

Par la méthode de diffusion en gélose (Technique des puits), nous avons utilisé quatre dilutions du miel : 70 % (1), 50 % (2), 25 % (3) et le miel pur (4).

a- La sensibilité d'Escherichia. Coli :

Le résultat de la sensibilité d'Escherichia Coli vis-à-vis du miel utilisé est présenté dans le tableau suivant :

Tableau n° 11 : Effet du miel sur E. Coli.

Les chiffres représentent les diamètres des zones d'inhibition en mm.

	70% du miel			50% du miel			25% du miel			Miel pur		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
DHAYA	10	17	18	11	15	13	10	16	6	10	15	15
	15			13			10.66			13.33		
BOSRA	15	16	11	14	16	11	8	8	8	18	12	19
	14			13.66			8			16.33		
JUMENT n° 04	6	10	14	10	13	20	10	6	16	15	15	14
	10			14.33			10.66			14.66		
TIFLETTE	11	12	16	12	19	16	12	13	8	20	11	16
	13			15.66			11			15.66		
FATIA	13	10	10	16	25	6	8	6	7	17	14	15
	11			15.66			7			15.33		

Le résultat de la sensibilité d'Escherichia coli vis-à-vis le miel utilisé, est bien démontré dans l'histogramme suivant :

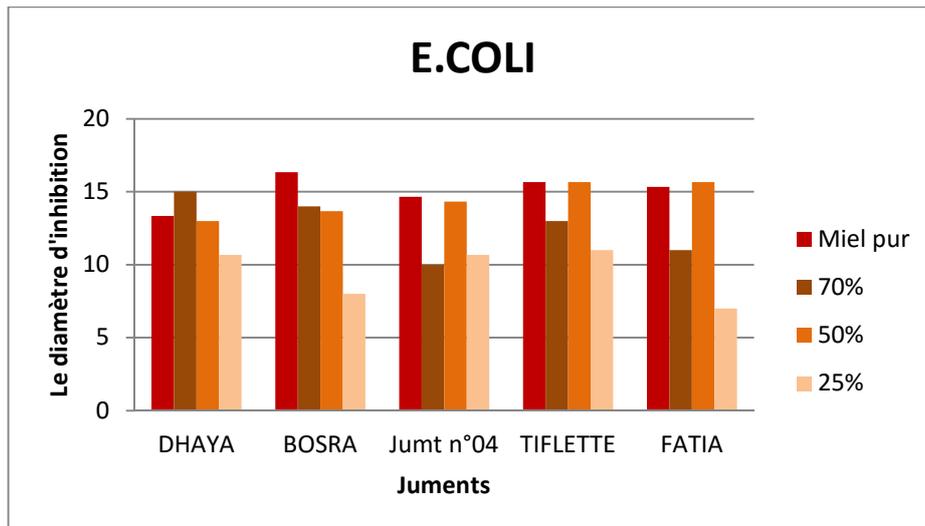


Figure n° 40 : Effet du miel sur E. Coli

D'après nos résultats, les sensibilités les plus fortes ont été obtenues avec le miel pur et la dilution à 50 % :

a- Pour le miel pur :

Le diamètre de la zone d'inhibition des cinq E. coli est entre 13.33 mm et 16.33 mm avec une moyenne de 15.06 mm.

b- Pour la dilution 50 % :

Le diamètre varie entre 13 mm et 15.66 mm, avec une moyenne de 14.46 mm.

D'après ces résultats, nous avons trouvé qu'il n'existe pas une grande différence entre la sensibilité d'E. Coli vis à vis du miel pur et du miel dilué à 50 %.

La sensibilité d'E. Coli diminue avec le miel dilué à 70 % par rapport au miel pur et dilué à 50 %, avec une moyenne de 12.6 mm.

Les sensibilités les plus faibles ont été obtenues avec du miel dilué à 25 %, avec une moyenne de 9.46 mm.

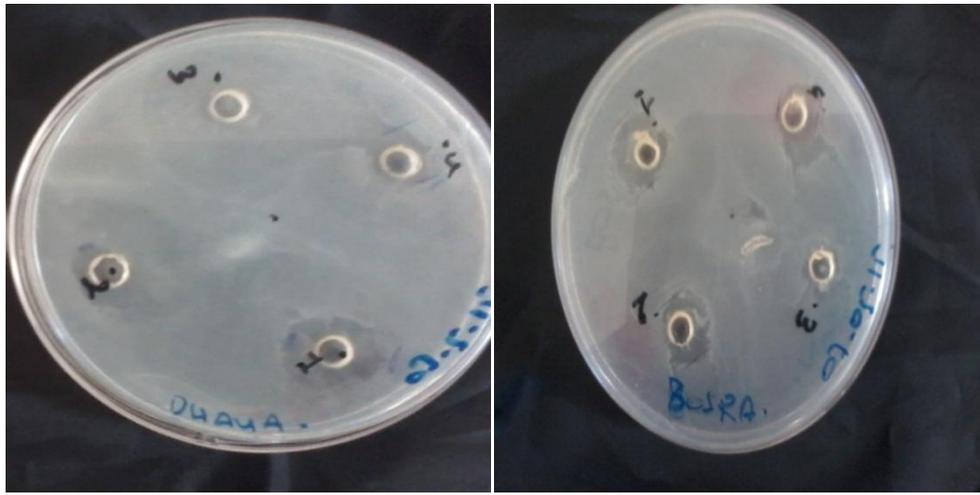


Figure n° 41 : Effet du miel sur E. Coli.

b- La sensibilité des Staphylococcus aureus :

Le résultat de la sensibilité des S. aureus vis-à-vis du miel utilisé est présenté dans le tableau suivant :

Tableau n° 12 : Effet du miel sur S. aureus

Les chiffres représentent les diamètres des zones d'inhibition en mm.

	70% du miel			50% du miel			25% du miel			Miel pur		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
DHAYA	14	19	12	11	10	12	00	00	11	20	30	18
	15			11			3.66			22.66		
BOSRA	11	12	16	13	19	15	00	9	11	16	19	15
	13			15.66			6.66			16.66		
JUMENT n° 04	10	14	15	12	15	00	10	00	00	17	17	16
	13			9			3.33			16.66		
TIFLETTE	15	11	9	12	00	10	11	11	9	16	17	15
	11.66			7.33			10.33			16		
FATIA	11	14	15	00	13	9	00	9	10	20	16	15
	13.33			7.33			6.33			17		

Le résultat de la sensibilité des *Staphylococcus aureus* vis-à-vis du miel utilisé est bien démontré dans l'histogramme suivant :

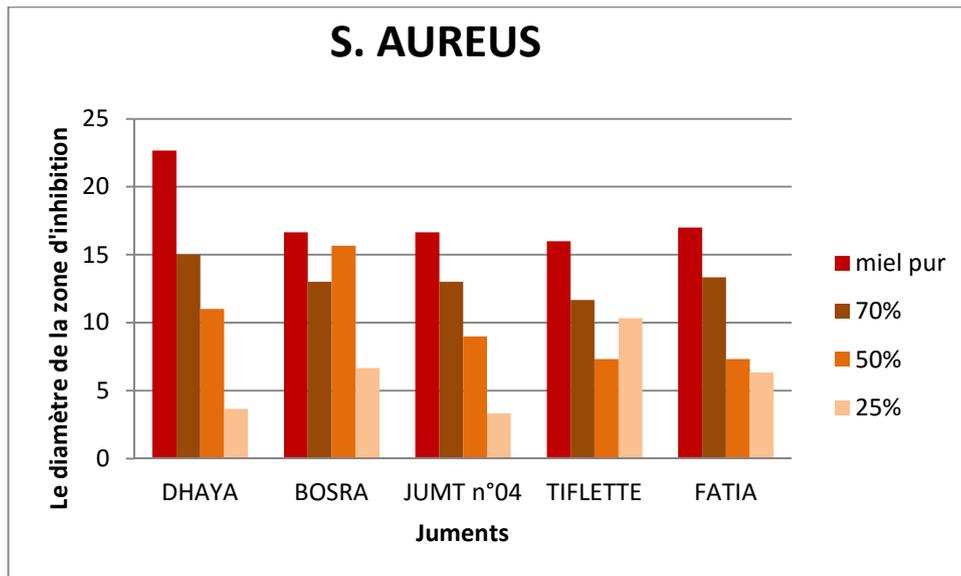


Figure n° 42 : Effet du miel sur les *S. aureus*.

Selon nos résultats, la sensibilité des *Staphylococcus aureus* diminue avec les dilutions du miel. La sensibilité vis-à-vis du miel pur est supérieure à 15mm, avec une moyenne de 17.79 mm, nous avons remarqué quelle est plus forte par rapport à l'*E. Coli*.

S. aureus est moins sensible aux dilutions à 50 % et à 25 % par rapport à l'*E. Coli*.

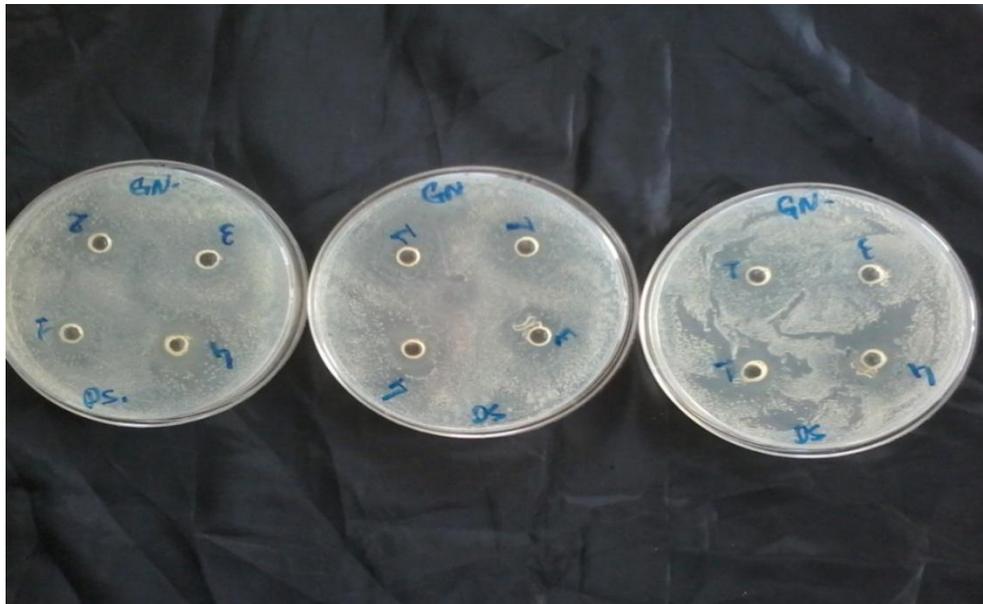


Figure n° 43 : Effet du miel sur *S. aureus*.

3- Troisième volet « Traitement des endométrites » :

Durant notre expérimentation, nous avons enregistré les résultats des trois protocoles thérapeutiques utilisés au niveau du haras pour traiter les endométrites, ces derniers ont été considérés comme témoin pour pouvoir les comparer par la suite avec notre protocole à base de miel.

a- Le lot témoin :

a-1 La jument n° 01 :

Tableau n° 13 : Suivi échographique pendant le traitement de la jument n° 01

Protocole thérapeutique	Date	Ovaires		Jument n° 01	
		OD	OG	Diamètre des liquides	Echogénicité
Ocytocine	J0	40/37mm	42/41mm	19 mm	0
Ocytocine post-saillie	J1	51/38mm	43/38mm	11 mm	0
Lavage utérin+ocytocine+PGF2 alpha + saillie	J3	57/42mm	45/42mm	13mm	2
Troisième saillie	J5	Sans examen échographique			
24 heures après la troisième saillie	J6	CJ	CJ	33 mm	2

La jument n° 01 a présenté un problème d'infertilité, à l'examen échographique, nous avons trouvé une rétention de liquides utérins de 19 mm de diamètre (jument sensible, voir diagnostic), nous avons commencé le traitement par une injection d'ocytocine.

24 heures après la première injection d'ocytocine, nous avons constaté une diminution des liquides utérins de 19 mm à 11 mm (Figure n° 45), à ce moment, nous avons commencé la première saillie.



Figure n°44: utérus de la jument n° 01 avant la première injection d'ocytocine.



Figure n°45 : Utérus de la jument n° 01 24 heures après la première injection d'ocytocine.

48 heures post-saillie, des écoulements purulents ont été observés au niveau du périnée, avec une accumulation de liquides utérins hyperéchogènes de note 2 « Endométrite post-saillie ».

Nous avons traité la jument par un lavage utérin en utilisant deux flacons de sérum salé où nous avons collecté une partie des liquides, une deuxième injection d'ocytocine et une injection de PGF2 alpha avec une deuxième saillie 4 heures après.

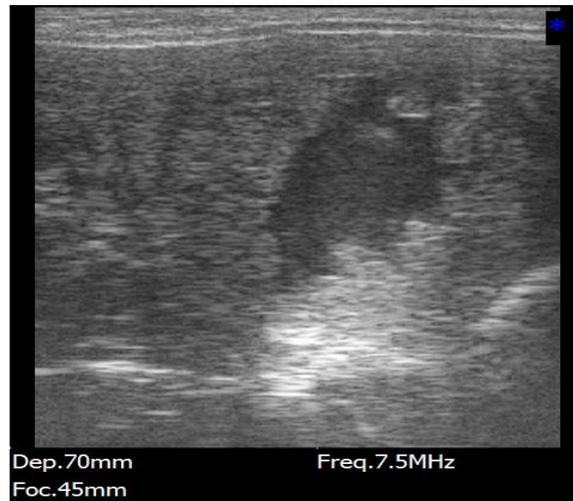


Figure n° 46: Image échographique de l'utérus de la jument n° 01, 24 heures après la troisième saillie.

Une troisième saillie 48 heures après, sans passage à l'examen échographique ; 24 heures après la troisième saillie en début de dioestrus, une accumulation importante des liquides hyperéchogènes a été constatée (Figure n° 46).

Diagnostic post-traitement :

*** Diagnostic échographique :**

- **Pendant le dioestrus :** Présence de liquides pendant le dioestrus.

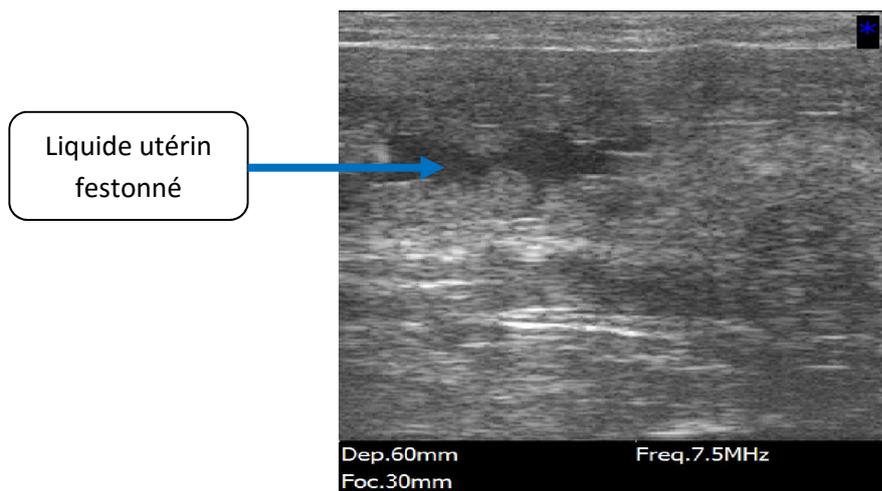


Figure n° 47 : Image échographique de l'utérus de la jument n° 01 pendant le dioestrus post-traitement.

Interprétation :

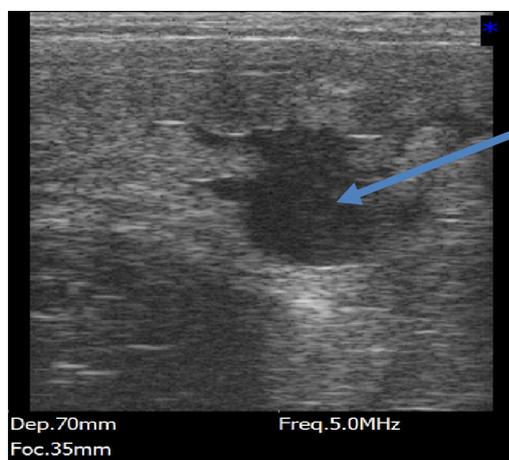
La présence de liquides pendant le diœstrus, c'est un signe de non guérison.

a-2 La jument n° 02 :

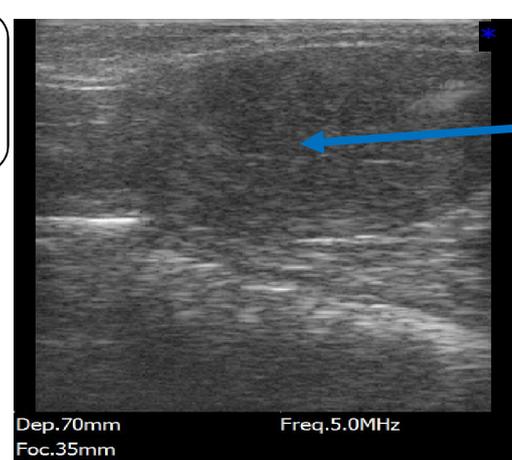
Tableau n° 14 : Suivi échographique pendant le traitement de la jument n° 02.

Protocole thérapeutique	Date	Ovaires		Jument n 02	
		OD	OG	Diamètre des liquides	échogénicité
1ere injection d'ocytocine	J0	38/38 mm	PF	27 mm	2
2eme injection d'ocytocine	J1	37/37 mm	PF	00 mm	0
3eme injection d'ocytocine	J2	OV	PF	00 mm	0
	J5	CJ	PF	Liquide	1
	J9	CJ	PF	Liquide	2

24 heures après la première injection d'ocytocine, il y avait une disparition totale des liquides utérins, pendant les trois jours du traitement.



Liquide utérin échogène



La corne utérine

Figure n° 48: Avant la première injection d'ocytocine.

Figure n° 49: Après 24h de l'injection d'ocytocine.

Trois jours après la dernière injection d'ocytocine, en post-ovulation, il y avait une réapparition de liquides utérins.

Diagnostic post-traitement :

c-1 Diagnostic échographique :

* Pendant le diœstrus : Présence de liquides utérins.

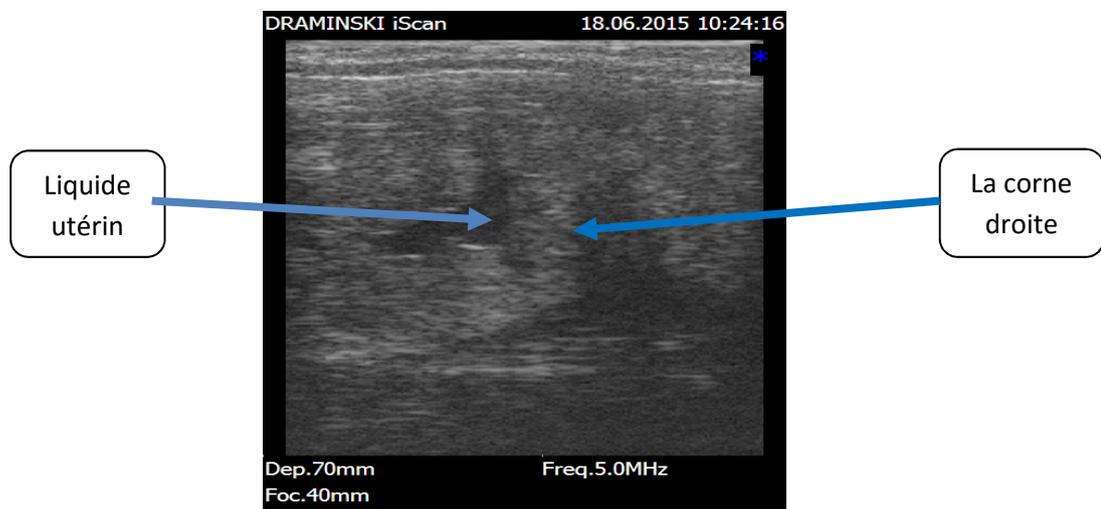


Figure n° 50 : Image échographique de l'utérus de la jument n° 02 pendant le diœstrus post-traitement.

Interprétation :

La présence de liquides pendant le diœstrus, c'est un signe de non guérison.

c-2 Diagnostic cytologique :

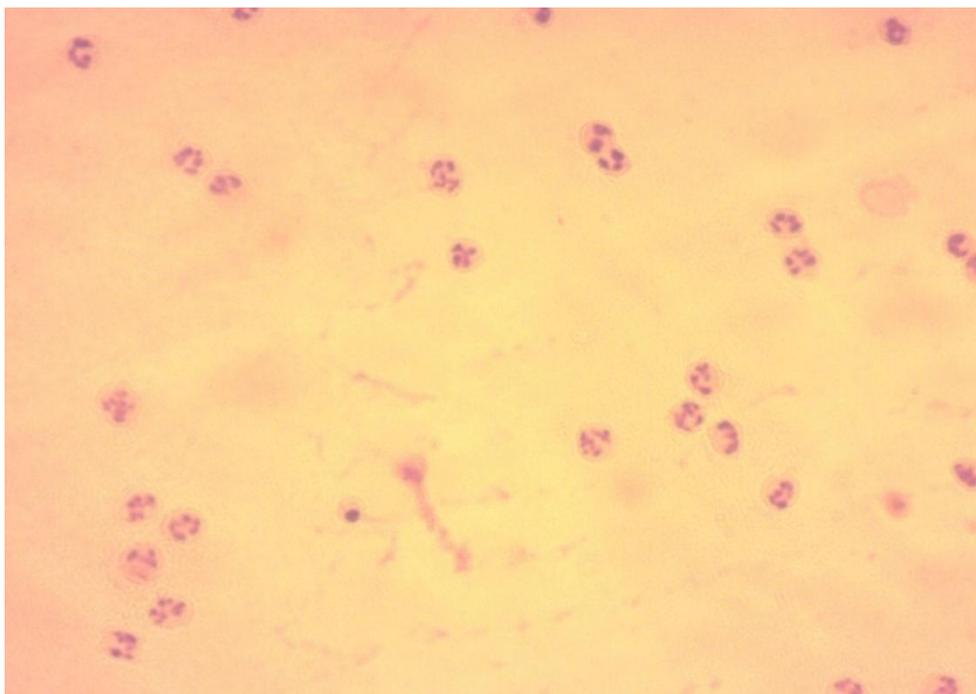


Figure n° 51 : Frottis utérin de la jument n° 02 post-traitement (×40)

Interprétation :

Le frottis utérin est riche en polynucléaires neutrophiles hypersegmentés et en cellules lymphocytaires. Ce frottis confirme la persistance d'endométrite.

a-3 La jument n° 03 :

Tableau n° 15 : Suivi échographique pendant le traitement de la jument n° 03 :

Protocole thérapeutique	Date	Ovaires		Jument n° 03	
		OD	OG	Diamètre des liquides	Echogénicité
1ere infusion de 20ml de sulfaprim+50ml sérum salé isotonique	25-05-2015	PF	30/30 mm	5 mm	0
2 ^{ème} infusion	26-05-2015	PF	32/32 mm	00 mm	0
3 ^{ème} infusion	27-05-2015	PF	36/36 mm	00 mm	0
4 ^{ème} infusion	28-05-2015	PF	37/39 mm	00 mm	0
	18-06-2015	PF	Cj+27/27	19 mm	0

Au début du traitement, il n'y avait pas d'accumulation liquidienne très importante (5 mm), et pendant les quatre jours du traitement, nous n'avons pas observé une rétention liquidienne.

Diagnostic post-traitement :

b-1 Diagnostic échographique :

* **Pendant le dioestrus :** Présence de liquides utérins

Interprétation : La réapparition des liquides pendant le dioestrus, confirme la non réussite du traitement.

b-2 Diagnostic cytologique :

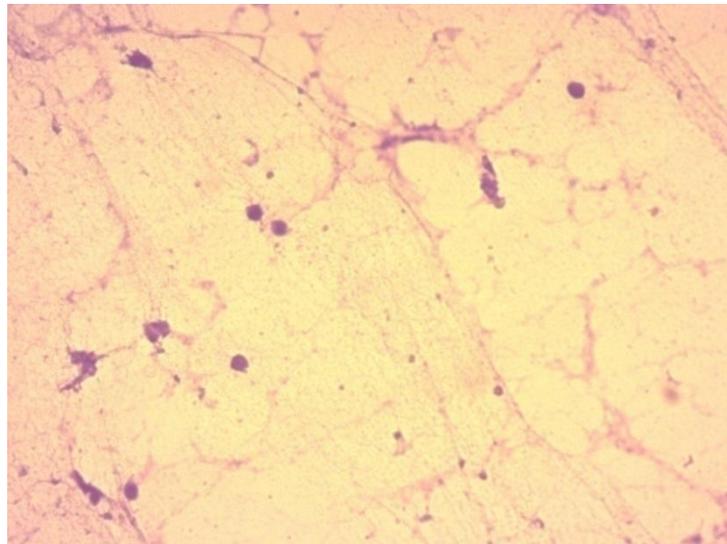


Figure n° 52 : Frottis utérin de la jument n° 03 post-traitement (×40).

Interprétation :

Le frottis est riche en cellules lymphocytaires, pauvres en cellules endométriales, ce qui confirme la non guérison.

b- le lot traité par le miel :

b-1 La jument DHAYA :

Les résultats de suivi de l'évolution des liquides utérins et leur échogénicité au cours et après les infusions intra-utérines d'une solution de miel à 70 % sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau n° 16 : Suivi échographique pendant et après les infusions du miel chez la jument DHAYA.

Protocole thérapeutique	Date	Ovaires		DHAYA	
		OD	OG	Diamètre des liquides	Echogénicité
1 ^{ère} Infusion du miel	J0	PF	PF+35/30 mm	28 mm	2
2 ^{ème} infusion du miel	J1	33/23 mm	36/32 mm	42 mm	3
3 ^{ème} infusion du miel	J2	37/41 mm	PF	26 mm	2
Après traitement	J3	39/42 mm	PF	16 mm	2
	J10	CJ+PF	CJ+PF	00 mm	0

Les résultats échographiques sont présentés dans le graphe suivant :

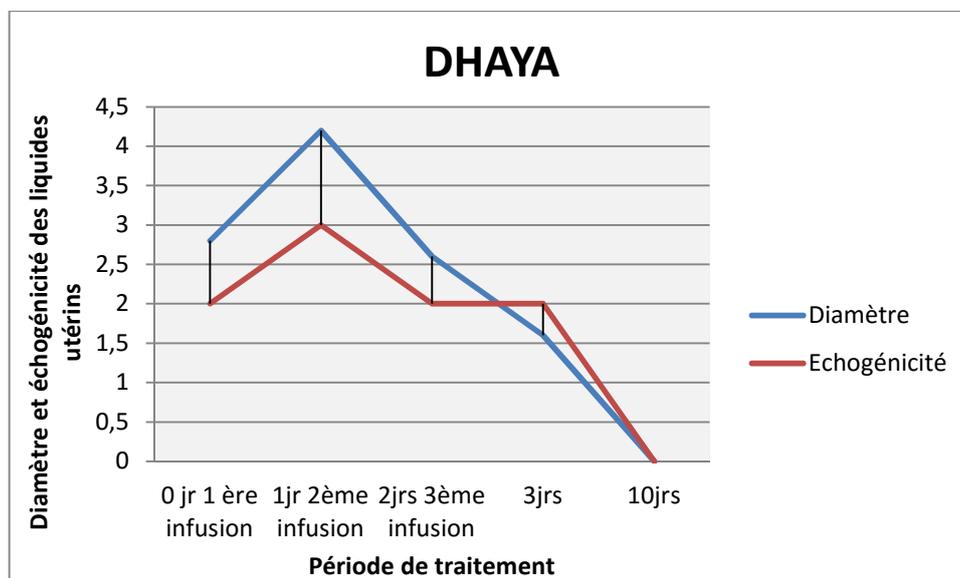


Figure n° 53 : L'évolution du diamètre des liquides et échogénicité utérine après infusions intra-utérines d'une solution de miel à 70 % chez la jument DHAYA.

Selon nos résultats, 24 heures après la première infusion du miel, nous avons constaté une augmentation des liquides utérins dans tout l'utérus, le plus grand diamètre a été observé au niveau de la corne droite avec 42 mm de diamètre et une augmentation de l'échogénicité des liquides de note 2 à la note 3. Nous avons remarqué aussi un œdème important des plis de l'endomètre (Voir figure n° 55).



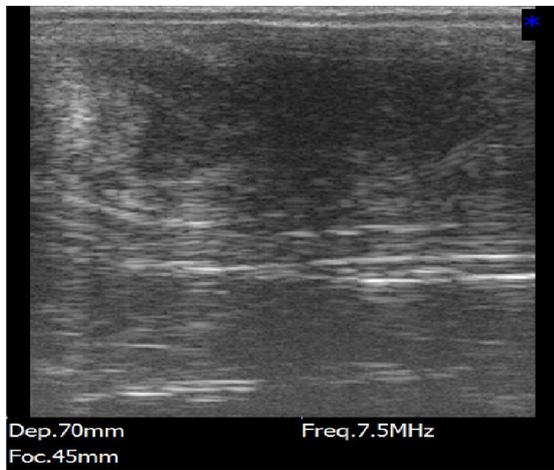


Figure n° 54 : Avant la 1^{ère} infusion de miel.

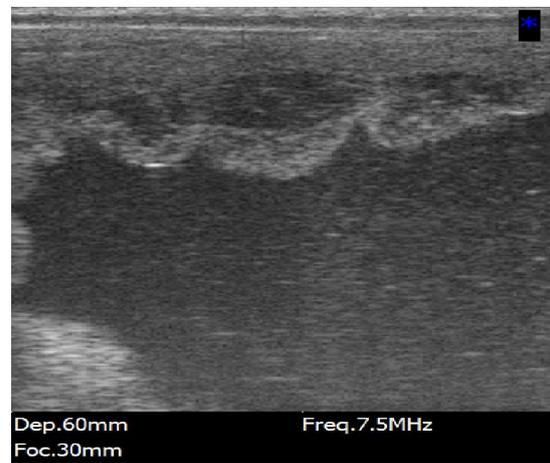


Figure n° 55 : 24h après infusion du miel.

24 heures après la deuxième infusion du miel, nous avons remarqué une diminution importante des liquides de 1.6 mm au niveau de la corne droite, et une diminution de leur échogénicité d'une note (de 3 à 2). Avec la présence seulement de traces de liquides au niveau de la corne gauche et corps utérin.

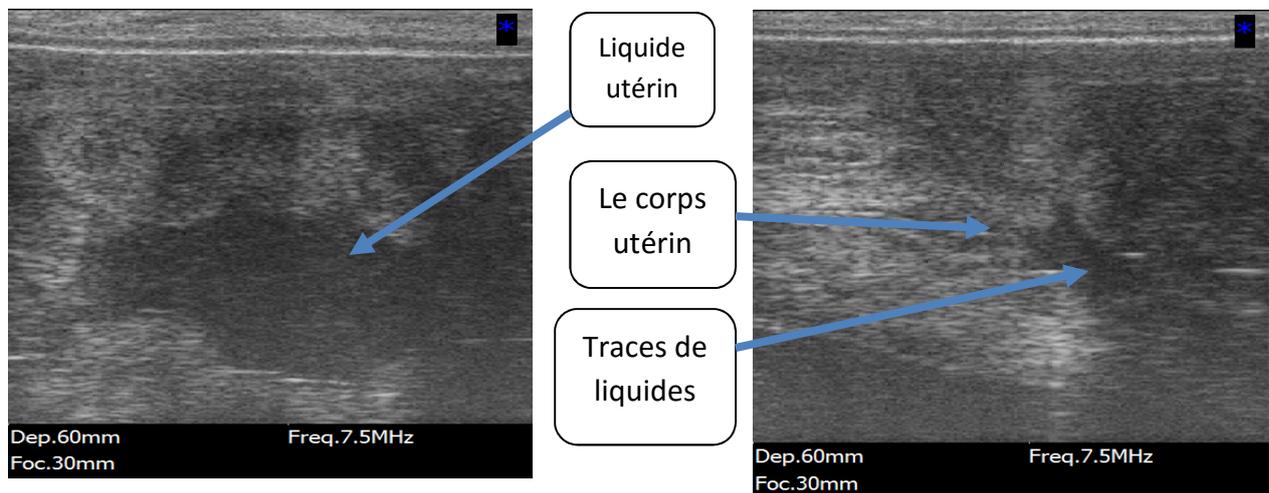


Figure n° 56 : Après la 2^{ème} infusion de miel.

Figure n°57 : Après 24h de la 2^{ème} infusion du miel.

Après la troisième infusion du miel, une disparition totale des liquides au niveau de la corne gauche et corps utérin, avec une diminution progressive des liquides et leur échogénicité au niveau de la corne droite, jusqu'à la disparition totale des liquides utérins en plein diœstrus (le huitième jour après la troisième infusion du miel). (Figure 58).

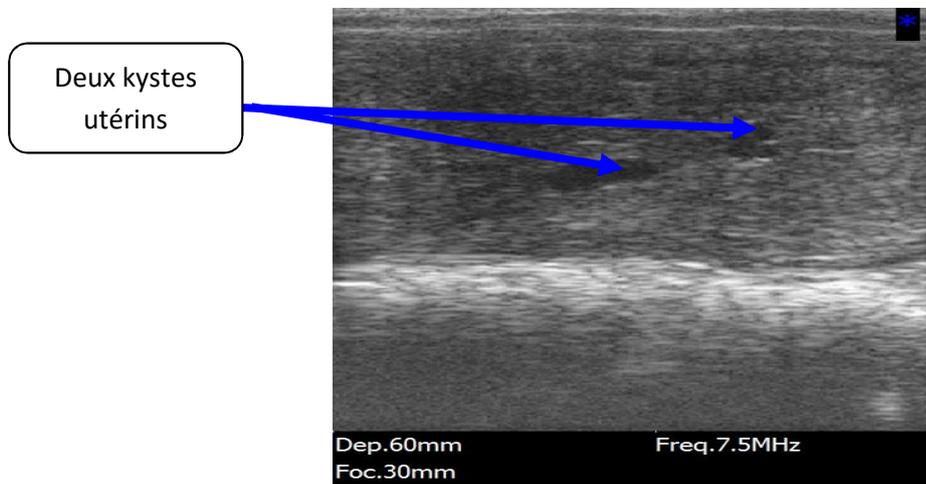


Figure n° 58 : Image échographique de la corne droite de la jument DHAYA 8 jours après la troisième infusion du miel (avec la présence de deux kystes utérins).

b- La jument BOSRA :

Les résultats du suivi échographique pendant et après les infusions de miel chez la jument BOSRA sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau n° 17 : Suivi échographique pendant et après les infusions de miel chez la jument BOSRA.

Protocole thérapeutique	Date	Ovaires		BOSRA	
		OD	OG	Diamètre des liquides	Echogénéicité
1 ^{ère} infusion du miel	J0	PF	25/27 mm	2.3 mm	1
2 ^{ème} infusion du miel	J1	PF	28/28 mm	2.1 mm	3
3 ^{ème} infusion du miel	J2	31/26 mm	PF	00 mm	0
Après traitement	J3	33/27 mm	PF	00 mm	0

Les résultats de l'examen échographique de la jument BOSRA traité au miel sont présentés dans le graphe suivant :

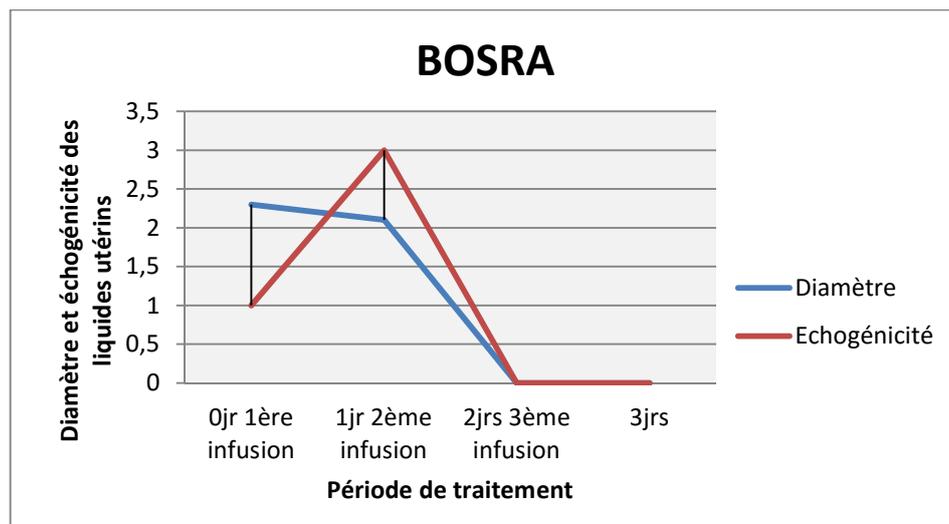


Figure n° 59 : Evolution du diamètre des liquides et échogénéicité utérine après infusion intravaginale d'une solution de miel à 70 % chez la jument BOSRA.

D'après les résultats échographiques, 24 heures après la première infusion du miel, nous avons observé une légère diminution des liquides utérins, avec une forte échogénicité (Figure 61).

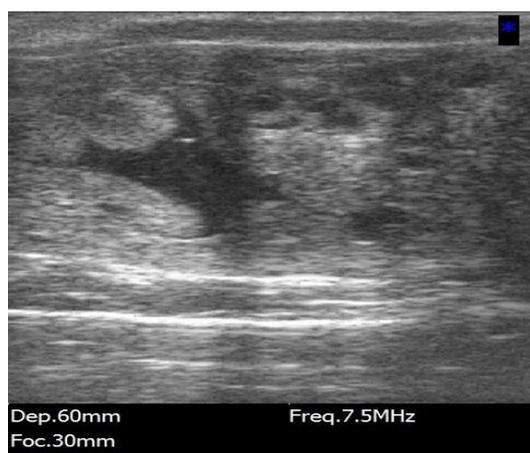


Figure n° 60: Avant la première infusion du miel.

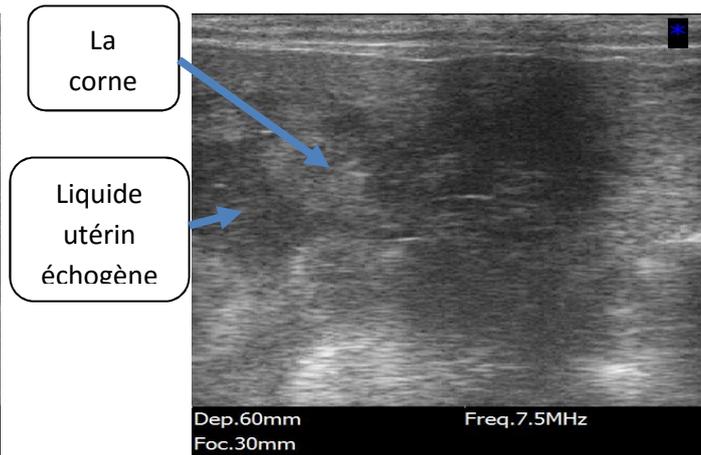


Figure n° 61: 24h après la première infusion du miel.

24 heures après la deuxième infusion du miel, nous avons observé une disparition totale des liquides pendant l'œstrus, et qui restent diminués après la troisième infusion, et pendant la phase lutéale.

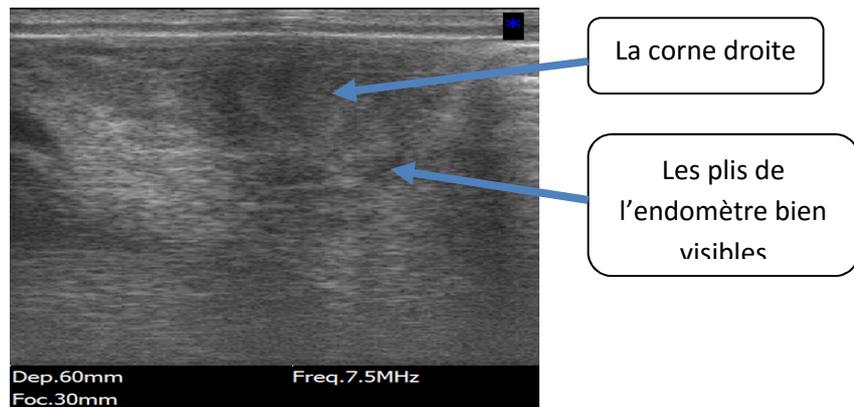


Figure n° 62: Image échographique de la corne droite de la jument BOSRA 24 heures après la deuxième infusion de miel.

Nous avons remarqué que l'utérus a pris la forme caractéristique des chaleurs.

c- La jument FATIA :

Les résultats du suivi échographique pendant et après les infusions du miel chez la jument FATIA sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau n° 18 : Suivi échographique pendant et après les infusions du miel chez la jument FATIA.

Protocole thérapeutique	Date	Ovaires		FATIA	
		OD	OG	Diamètre des liquides	Echogénicité
1 ^{ère} infusion de miel	J0	PF	28/30 mm	1.9 mm	1
2 ^{ème} infusion de miel	J1	PF	32/31 mm	6.3 mm	3
3 ^{ème} infusion du miel	J2	PF	32/30 mm	4.7 mm	2
Après traitement	J5	PF	33/33 mm	4.4 mm	2
	J8	PF	CJ	00 mm	0

Ceci est clairement établi dans le graphe suivant :

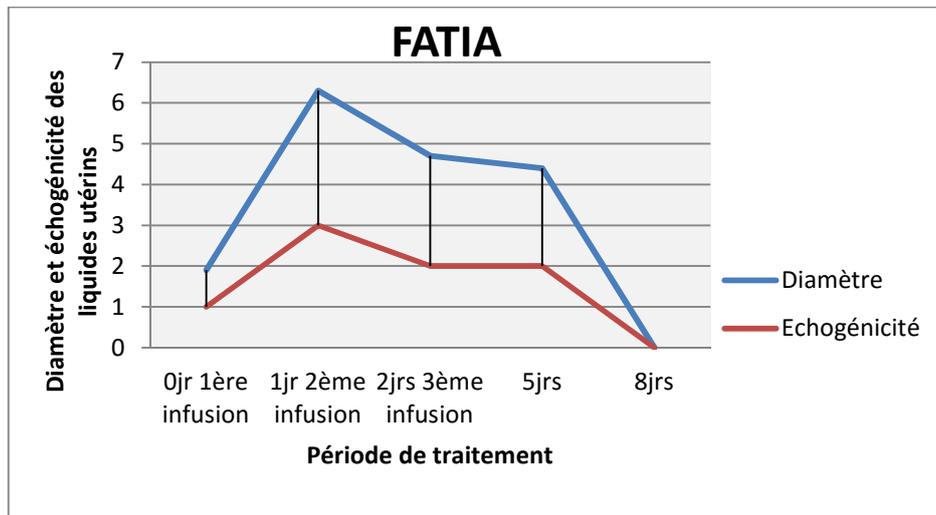


Figure n° 63 : L'évolution du diamètre des liquides et échogénéicité utérine après infusions intra-utérine d'une solution de miel à 70 % chez la jument FATIA.

Selon les résultats obtenus, 24 heures après la première infusion de miel, nous avons constaté une augmentation importante des liquides utérins et leur échogénéicité, le diamètre le plus important a été noté au niveau du corps utérin de 6.3 mm (Figure 65).

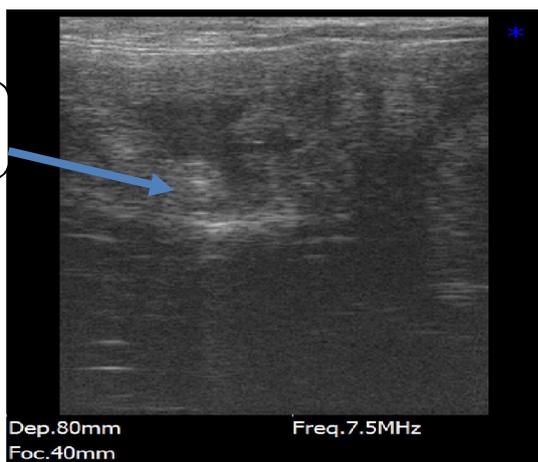


Figure n° 64 : Avant la 1^{ère} infusion de miel

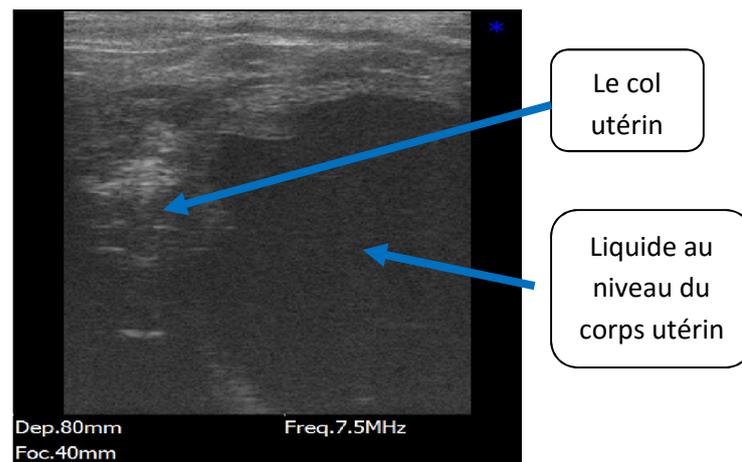


Figure n° 65 : 24h après infusion de miel

Après la deuxième infusion de miel, le diamètre des liquides diminue de 1.6 mm, et son échogénéicité.

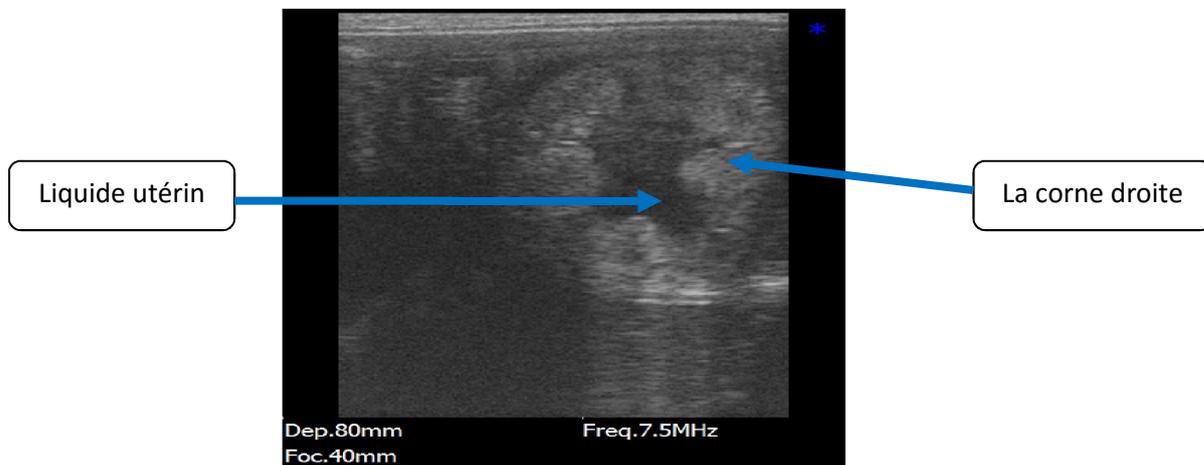


Figure n° 66 : Image échographique de la corne droite de la jument FATIA 24 heures après la deuxième infusion du miel.

A partir de la troisième infusion du miel, nous avons observé une diminution progressive des liquides utérins et leur échogénicité. Avec une disparition totale des liquides utérins six jours après la troisième infusion de miel, et pendant le diœstrus.

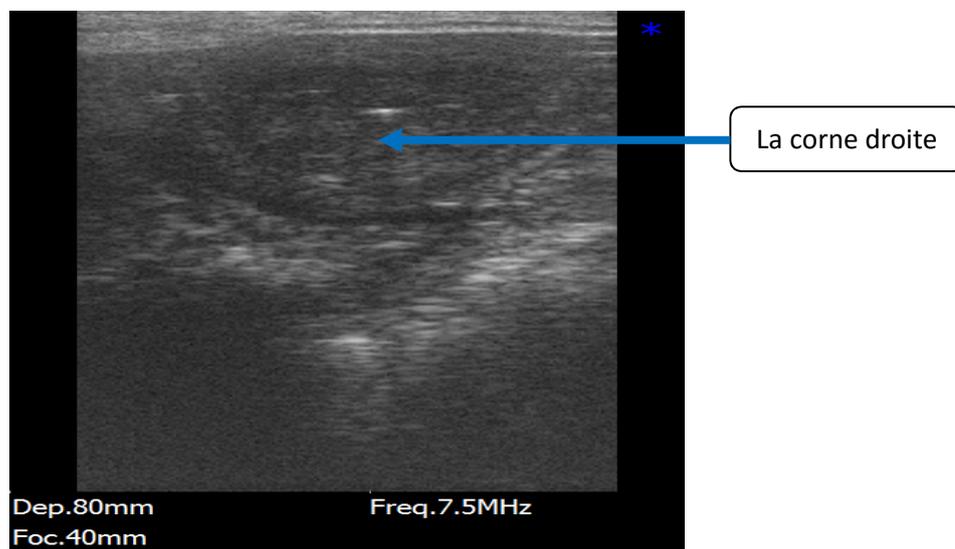


Figure n° 67 : Image échographique de la corne droite de la jument FATIA 6 jours après la troisième infusion de miel.

d- La jument TIFLETTE :

Les résultats du suivi échographique pendant et après les infusions du miel chez la jument TIFLETTE sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau n° 19 : Suivi échographique pendant et après les infusions du miel chez la jument TIFLETTE.

Protocole thérapeutique	Date	Ovaires		TIFLETTE	
		OD	OG	Diamètre des liquides	Echogénicité
1 ^{ère} infusion du miel	J0	42/42	PF	2.2 mm	1
2 ^{ème} infusion du miel	J1	40/40	PF	2.2 mm	0
Après traitement	J4	CJ	PF	00 mm	0

Ces résultats sont clairement établis dans le graphe suivant :

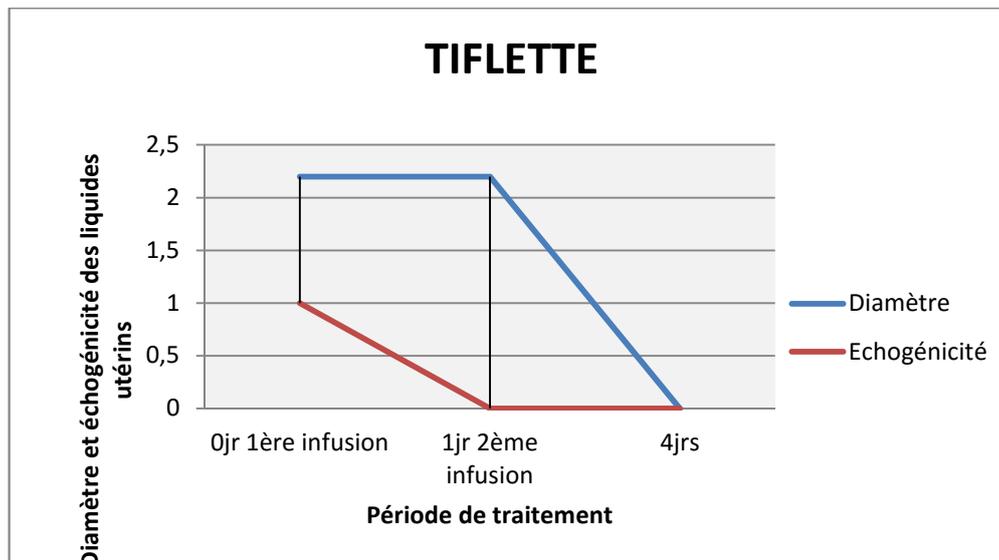


Figure n° 68 : L'évolution du diamètre des liquides et échogénéicité utérine après infusions intra-utérines d'une solution de miel à 70 % chez la jument TIFLETTE.

Après 24 heures de la première infusion du miel, nous avons noté une disparition des liquides au niveau de la corne gauche. Avec une diminution du diamètre des liquides utérins dans la corne droite et dans le corps utérin, de même pour leur échogénéicité.

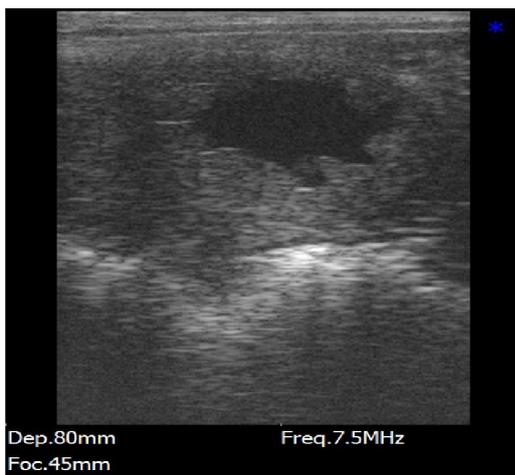


Figure n° 69 : Corne gauche, avant la première infusion du miel.

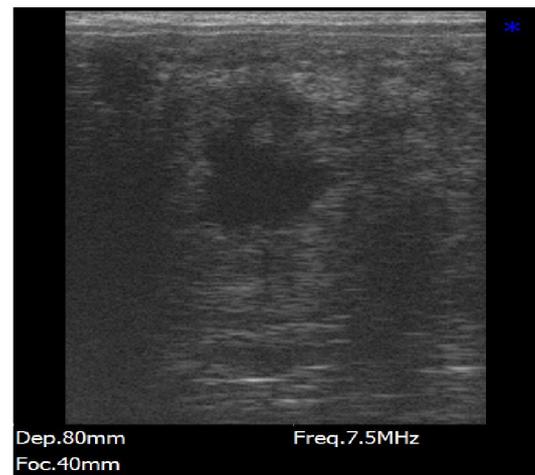


Figure n° 70: Corne droite, 24 heures après la première infusion du miel.

Trois jours après la deuxième infusion du miel, une disparition totale des liquides et pendant toute la phase lutéale.

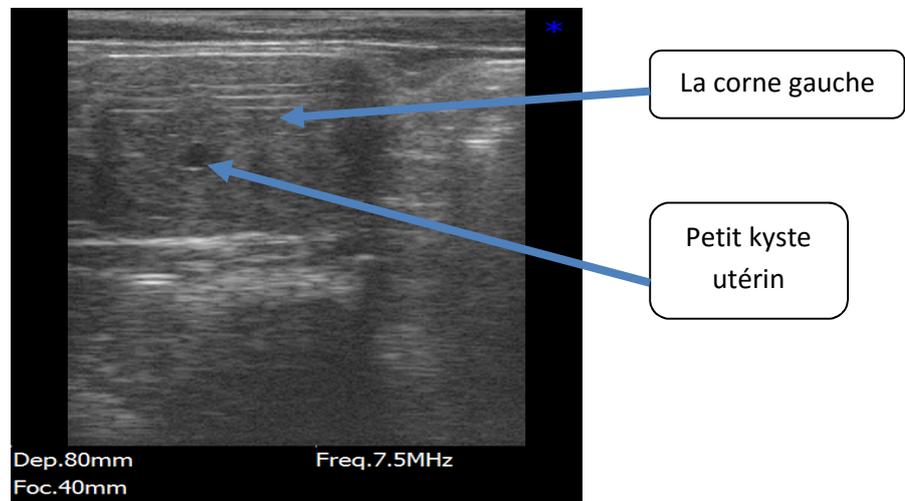


Figure n° 71 : Image échographique de la corne gauche de la jument TIFLETTE trois jours après la deuxième infusion de miel.

4- Quatrième volet « Diagnostic post-traitement »:

4-2 Le lot traité par le miel :

a- La jument DHAYA :

a-1 Diagnostic échographique :

* Pendant le diœstrus :

Pendant le diœstrus post-traitement, nous avons constaté une disparition des liquides utérins dans tout l'utérus (Corps et cornes utérines), et le diamètre des cornes utérines diminue (Figure n° 72).

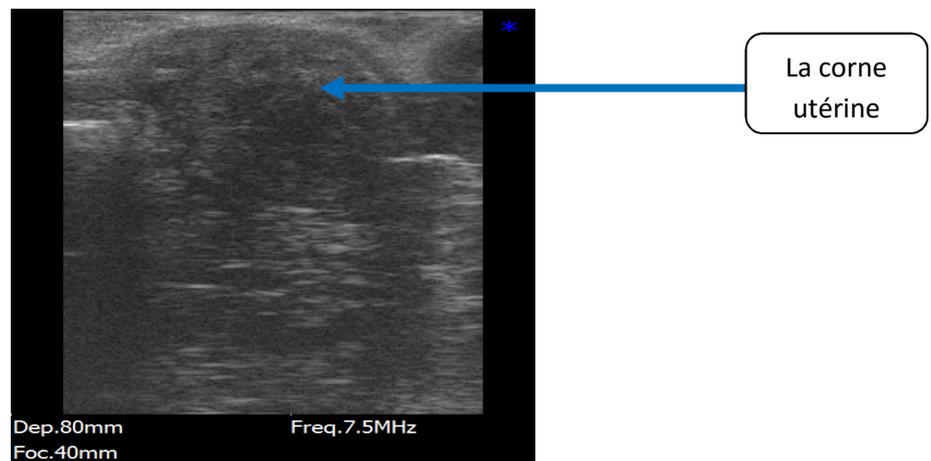


Figure n° 72: Image échographique de l'utérus de la jument DHAYA en fin de diœstrus (En présence d'un CJ + PF).

* Pendant l'œstrus :

Au cours du premier œstrus post-traitement, une disparition des liquides dans la lumière utérine, et l'utérus a pris sa forme caractéristique (les plis utérins sont bien visibles et bien distinctes), par rapport à sa forme avant les infusions de miel (Figure 74).

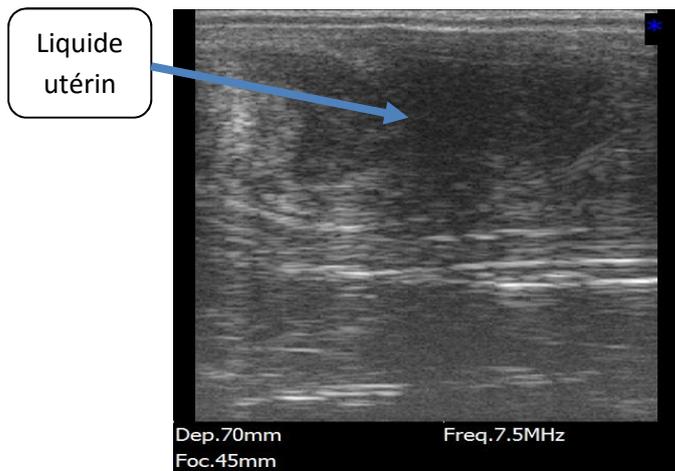


Figure n°73: Avant les infusions du miel (Proœstrus).

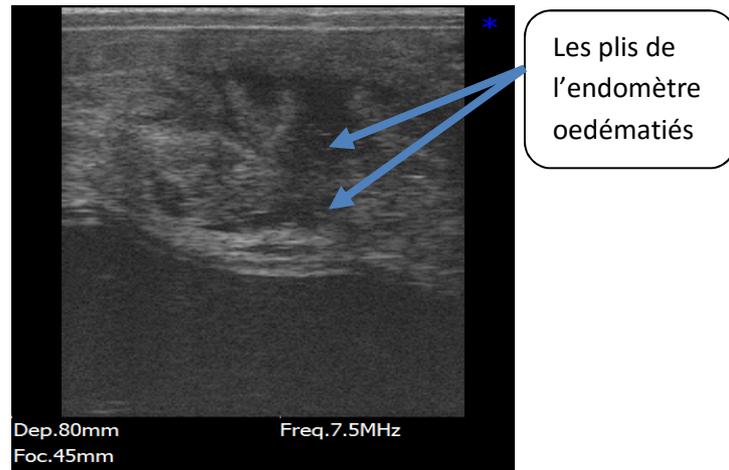


Figure n°74 : Après infusion (Pendant le 1^{er} œstrus).

a-2 Diagnostic cytologique :

Pendant le premier œstrus post-traitement, nous avons fait un frottis utérin :
Le frottis est riche en cellules endométriales, avec une disparition des levures, des structures non identifiées et des cellules inflammatoires.

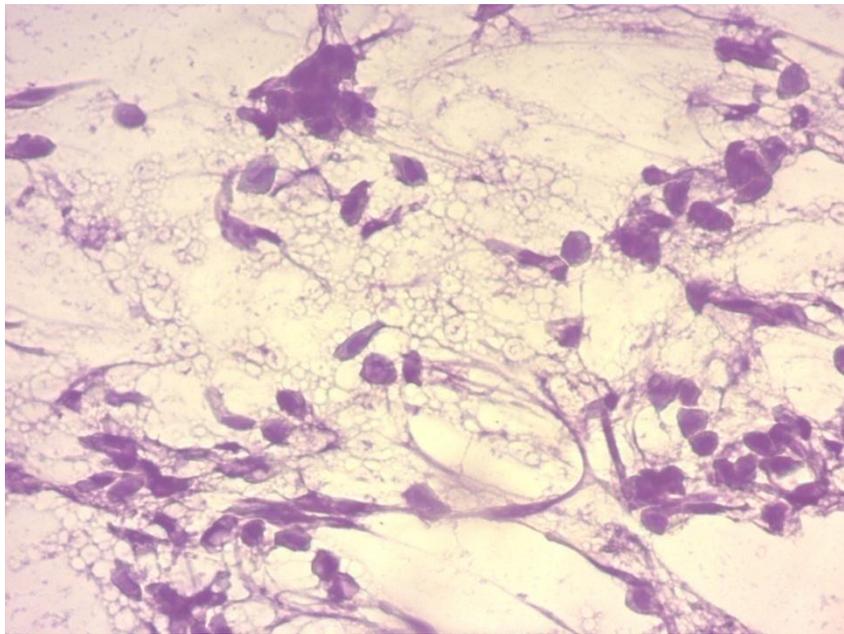


Figure n° 75: Frottis utérin de la jument DHAYA pendant le premier œstrus après infusions du miel.

Interprétation : Nous avons constaté une amélioration à partir des résultats échographiques et cytologiques.

b- La jument FATIA :

b-1 Diagnostic échographique :

- * **Pendant le diœstrus** : Absence totale des liquides des trois lieux (Deux cornes et corps utérin).
- * **Pendant l'œstrus**: Présence des liquides au niveau de la corne droite, et au niveau du corps utérin.

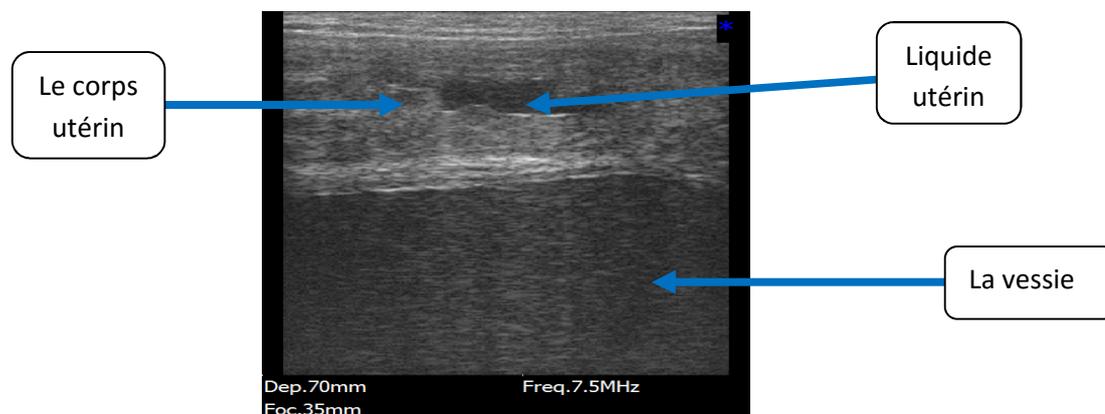


Figure n° 76 : Image échographique du corps utérin de la jument FATIA pendant le premier œstrus post-traitement (avec un follicule de 31/35mm).

b-2 Diagnostic cytologique :

Nous avons trouvé une disparition totale des cellules lymphocytaires, des polynucléaires neutrophiles, avec des cellules endométriales en amas.

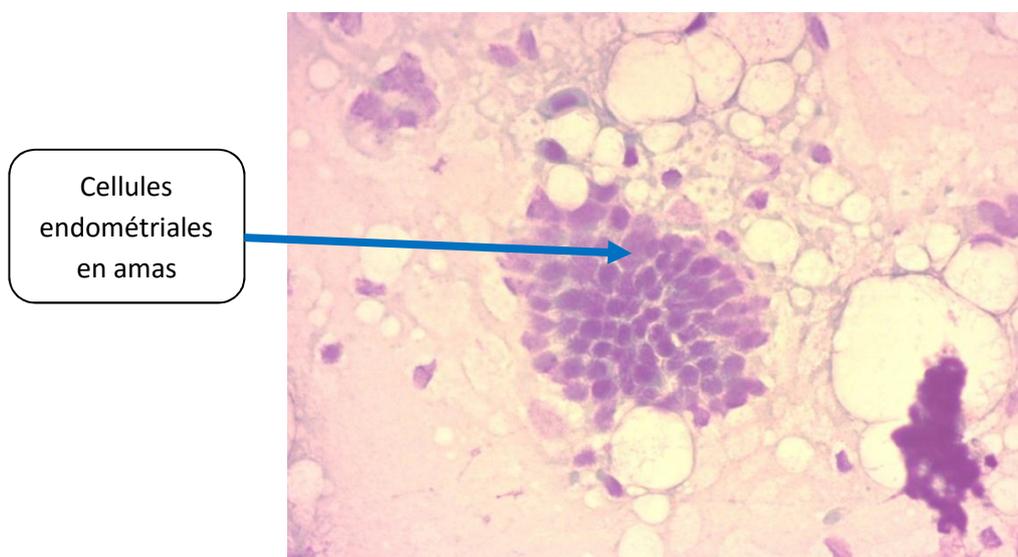


Figure n° 77 : Frottis utérin de la jument FATIA pendant le premier œstrus après infusions du miel

Interprétation :

La réapparition des liquides utérins pendant le premier œstrus post-traitement, peut être un signe d'inflammation comme peut être des sécrétions normales d'œstrus (ADAMS et coll. 1987), pour faire la différence, nous avons fait un frottis utérin, qui a écarté la présence d'un processus inflammatoire,

c- La jument TIFLETTE :

c-1 Diagnostic échographique :

* **Pendant le diœstrus :** Absence totale de liquides.

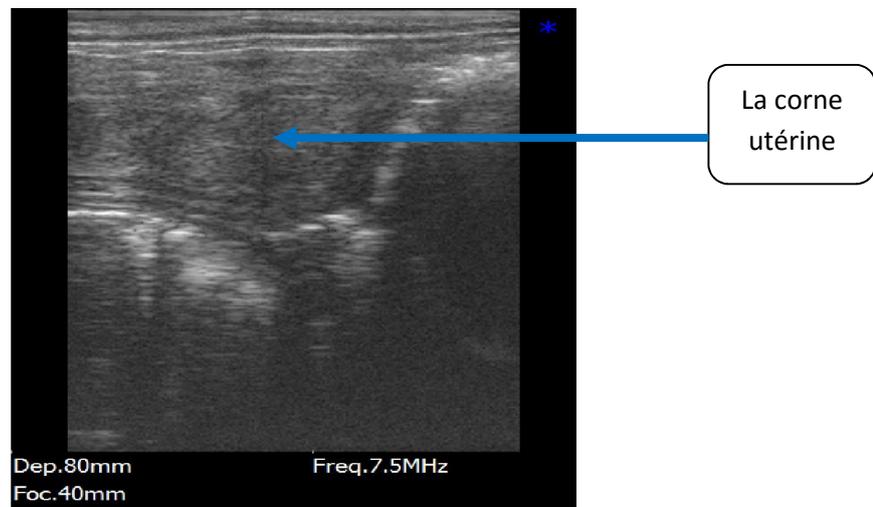


Figure n° 78 : Image échographique de l'utérus de la jument TIFLETTE pendant le premier diœstrus post-traitement

***Pendant l'œstrus :** Présence de liquides anéchogènes au niveau du corps utérin, et les deux cornes ont présenté une forme caractéristique des chaleurs.



Figure n° 79 : Corne droite (1^{er} œstrus post-traitement).

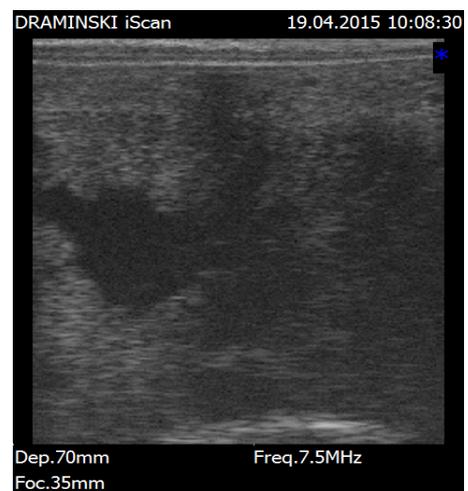


Figure n° 80 : Corps utérin (1^{er} œstrus post-traitement).

c-2 Diagnostic cytologique :

Le frottis présente un taux de polynucléaires neutrophiles plus de 5 % de la totalité de la lame, avec quelques cellules lymphocytaires.

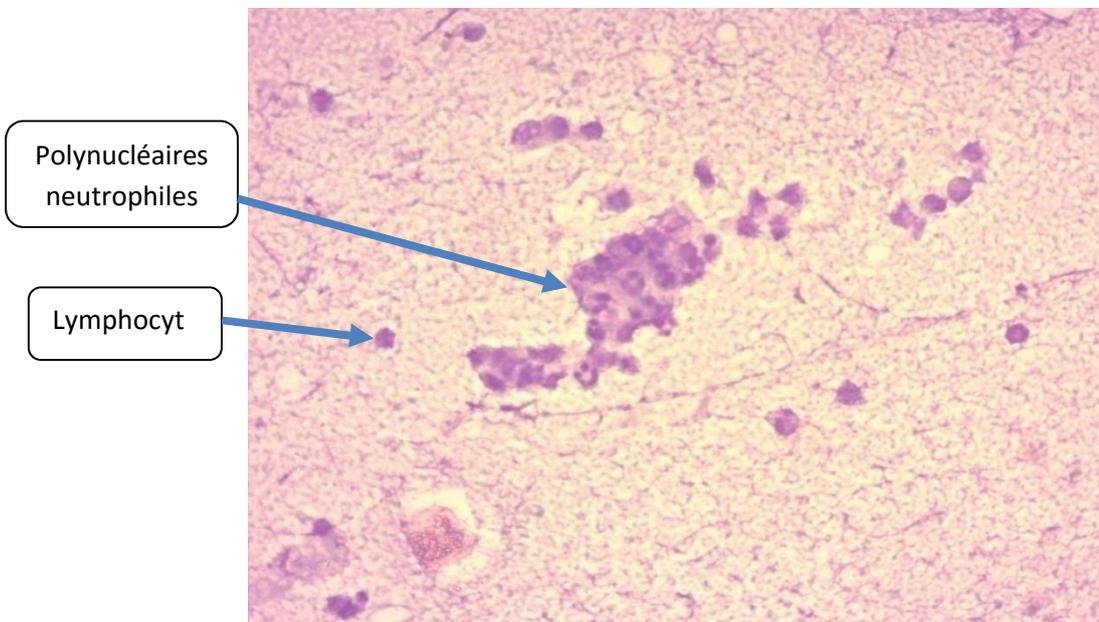


Figure n° 81 : Frottis utérin de la jument TIFLETTE pendant le premier œstrus après infusions du miel.

Interprétation : La présence des liquides utérins associés avec un frottis riche en polynucléaires neutrophiles, c'est un signe de non guérison.

d- La jument BOSRA :

d- Diagnostic échographique :

* **Pendant le diœstrus :** Absence des liquides utérins pendant toute la phase lutéale.

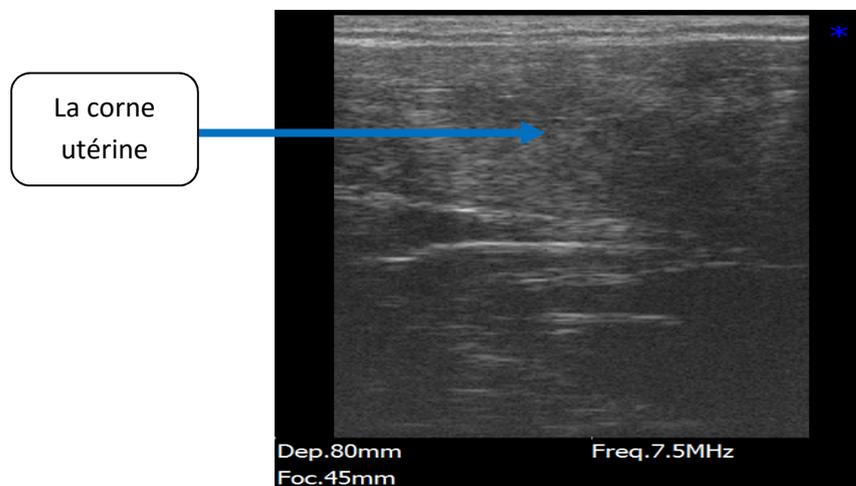


Figure n° 82: Image échographique de l'utérus de la jument BOSRA en fin du diœstrus (En présence d'un CJ + 28/28).

* **Pendant l'œstrus :** Absence de liquides au niveau de la lumière utérine par rapport au début du traitement.

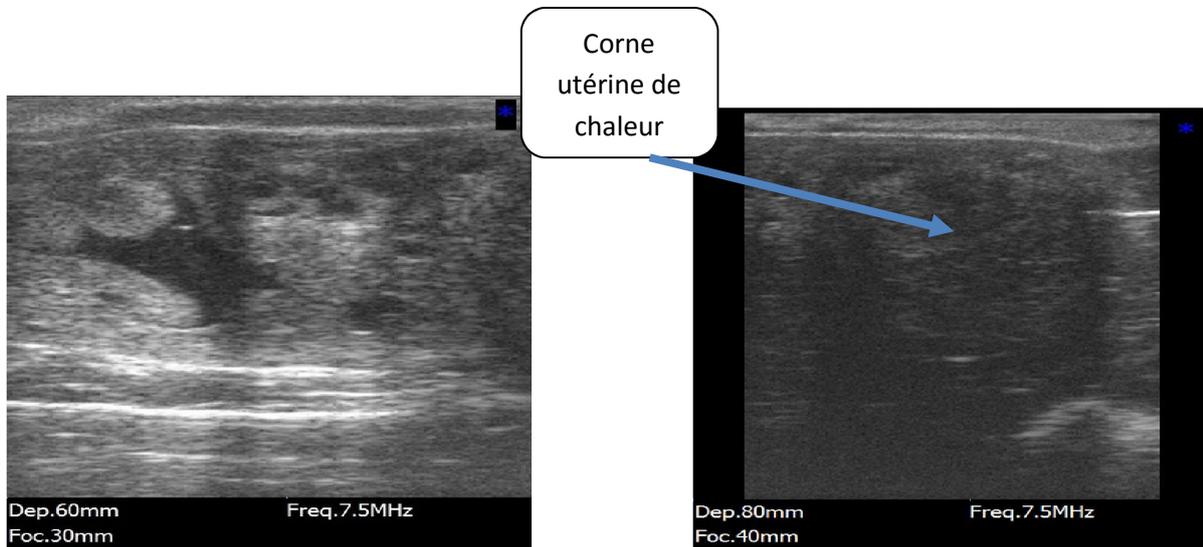


Figure n°83 : Utérus, avant les infusions du miel (proœstrus).

Figure n° 84:Utérus, après les infusions du miel pendant le premier œstrus post- traitement.

d-2 Diagnostic cytologique :

Le frottis utérin n'est pas réalisé correctement, suite à une traumatisations de la jument.

5- Cinquième volet « Contrôle de la fertilité » :

Seulement trois juments du lot traité par le miel (DHAYA, TIFLETTE et BOSRA) ont été saillies dans le premier œstrus post-traitement, deux juments avaient un diagnostic de gestation positif 14 jours après ovulation, les juments concernées sont DHAYA et TIFLETTE.

1- DHAYA :

Nous avons pu diagnostiquer la gestation au 45 ème jour post-traitement :

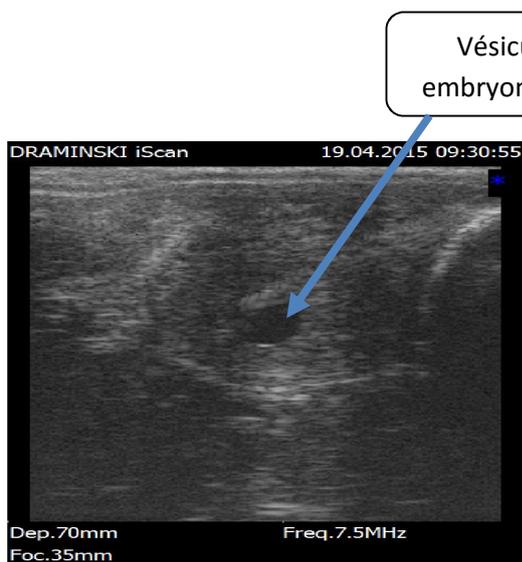


Figure n° 85 : Vésicule embryonnaire de 14 jours de la jument DHAYA.

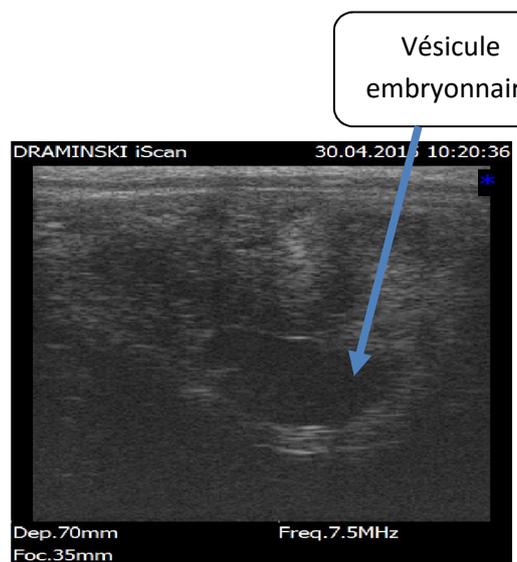


Figure n° 86 : Vésicule embryonnaire de 25 jours de la jument DHAYA.

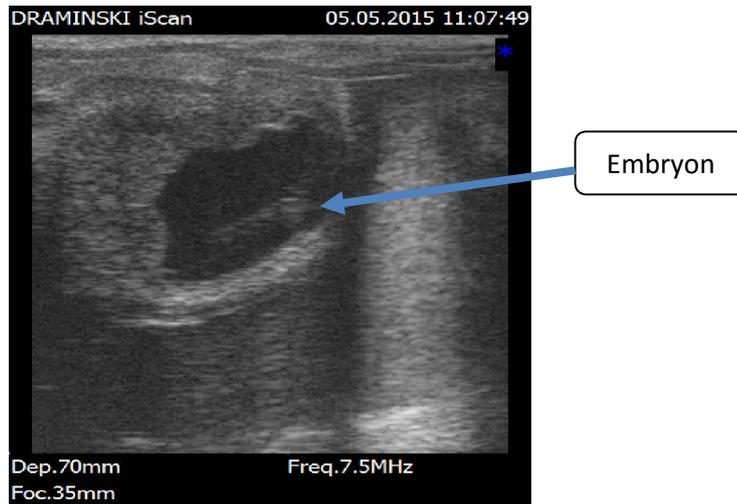


Figure n° 87: Vésicule embryonnaire de 30 jours de la jument DHAYA.

2- TIFLETTE :

Ella a présenté une gestation 21 jours post-traitement :

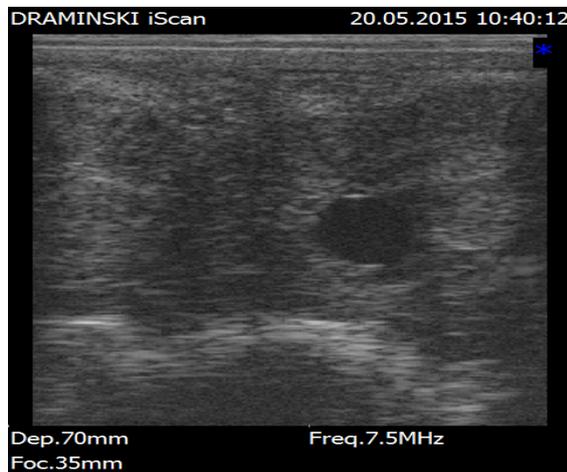


Figure n° 88 : Vésicule embryonnaire de 13 jours de la jument TIFLETTE.

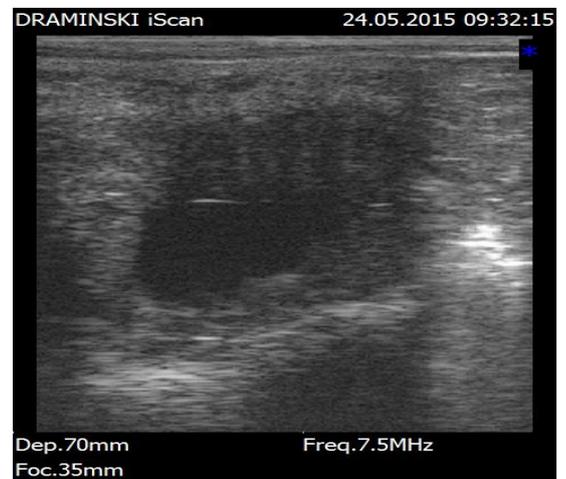


Figure n° 89 : Vésicule embryonnaire de 17 jours de la jument TIFLETTE.

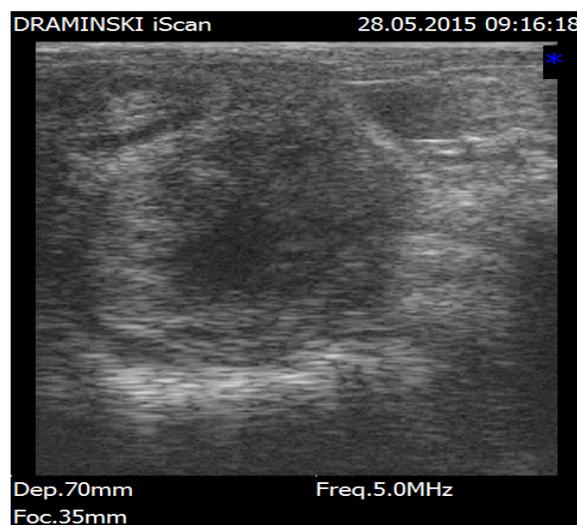


Figure n° 90 : Vésicule embryonnaire de 21 jours post-ovulation qui a présenté les signes d'une mortalité embryonnaire.

Discussions

DISCUSSIONS

Diagnostic des endométrites :

Au cours de notre étude, Sur 119 juments suivies, 104 étaient fertiles (87,4 %) et 15 étaient infertiles (12,6 %), avec 7 juments avaient une endométrite confirmée par les méthodes diagnostiques utilisés dans notre étude (5.88 %). Donc 46.66 % des juments infertiles avaient un problème d'endométrite, ce qui montre l'importance de cette pathologie dans les élevages équin, ce qui est rapporté par Liu IKM, Troedsson, en 2008 que L'endométrite représente une cause majeure d'infertilité chez la jument et qui a démontré en 1999 que l'endométrite touche approximativement 15 % des juments pur-sang.

Les autres 8 juments infertiles (6.72 %), pouvait être fortement avaient une endométrite, mais non diagnostiquées par les méthodes diagnostiques dans notre étude.

D'après les résultats obtenus, nous avons trouvé que les problèmes d'infertilité augmentent avec l'âge de la jument.

Nous avons constaté qu'à partir de l'âge 15 ans, la fertilité commence à diminuer, nos résultats sont similaires avec ceux rapportés par Betsch, 1992; Davies Morel, 2008, que La fertilité d'une jument baisse de façon progressive à partir de l'âge de 12-13 ans, et la mortalité embryonnaire précoce augmente avec l'âge.

Parmi les sept juments qui avaient une endométrite, une a présenté une inclinaison de la vulve.

Les 07 cas avaient un problème de dilatation du col utérin, qui ne dépasse pas une dilatation de deux doigts, ceci est rapporté par plusieurs auteurs (Gruninger et al, 1998 ; Pycock, 2007).

L'utérus de la jument est prédisposé aux infections, suite à son exposition permanente à la matière fécale et aux urines à cause de l'inclinaison de la vulve.

La non dilatation du col utérin explique la rétention des liquides utérins chez ces juments.

La présence des liquides utérins est rare aux différents moments du cycle oestral, et sa présence est fréquente chez les juments infertiles, 9/15 des juments infertiles, ont présenté une rétention des fluides utérins aux différents moments du cycle, parmi les 9 cas, 7 avaient une endométrite.

Nos résultats sont similaires à ceux rapportés par Pycock et al (2006) qui avancent qu'un historique d'infertilité et/ou l'accumulation des liquides utérins pendant la période de reproduction est l'indicateur le plus utile d'une jument sensible dans la pratique.

Parmi les 7 juments qui avaient une endométrite, 2 juments avaient un diamètre plus de 2 cm des liquides utérins pendant l'œstrus.

Nos résultats sont compatibles avec ceux rapportés par LeBlanc (2008).

Nous avons constaté un résultat différent de ce qui est rapporté par LeBlanc en 2008, une jument avait une endométrite chronique avec une rétention des liquides utérins de 5 mm, ce qui explique que le diamètre des liquides utérins pendant l'œstrus ce n'est pas un critère fiable de diagnostic, donc toute présence de liquide pendant l'œstrus nécessite un diagnostic cytologique.

D'après nos résultats, l'échogénicité des liquides utérins et l'aspect festonné est un signe d'une endométrite. Nos résultats sont similaires à ceux rapportés par LEIDEL et KAHN (1984).

Deux juments avaient une endométrite fongique, ce qui peut être expliqué par l'utilisation anarchique des antibiotiques et des corticoïdes (Immunodépresseurs) au niveau du haras, ce qui est rapporté par Betsch (1992) et Dascanio (2007).

4/7 juments avaient des frottis riches en cellules lymphocytaires associées aux polynucléaires neutrophiles, ce qui confirme la chronicité de l'endométrite. Ceci est rapporté par Causey et al (2008).

Nous avons isolé Escherichia Coli dans les cinq prélèvements réalisés, de même, Frank Duncombe du laboratoire et de l'unité de pathologie de la reproduction d'Oniris a trouvé des résultats similaires entre 2003 et 2012.

Un taux faible des cellules inflammatoire associé à la présence de champignons, peut être expliqué par la formation d'un biofilm par ces champignons dans l'endomètre (Costerton et al. 1995; LeBlanc& Causey, 2009; LeBlanc, 2010). Ce biofilm peut empêcher le passage des cellules inflammatoires.

Efficacité antimicrobienne du miel utilisé in vitro :

- L'utilisation de la gélose nutritive au lieu de la gélose de Muller Hinton qui est utilisé fréquemment dans les tests de l'antibiogramme, suite à la richesse de ce dernier en amidon, avec la présence de l'amylase dans le miel (Mueller, J.H et al, 1941) qui peut dégrader l'amidon du milieu de Muller Hinton en molécules de glucose ce qui peut potentialiser l'effet antibactérien du miel (Boukraa, L., 2007), pour écarter ce problème et pour avoir une activité antibactérienne pure du miel, nous avons utilisé la gélose nutritive.

D'après les résultats, le miel dilué a présenté une activité antibactérienne, mais qui est plus faible par rapport au miel pur.

La différence de sensibilité entre Escherichia Coli et Staphylococcus aureus, peut être expliquée par la composition du miel, des facteurs intrinsèques des bactéries.

Traitement des endométrites :

Lot témoin :

D'après nos résultats, nous avons observé que les trois protocoles utilisés n'ont pas donné des résultats positifs, cet échec peut être expliqué par :

Le choix du traitement qui est pratiqué d'une façon aléatoire et ne correspond pas à la nature de l'endométrite (bactérienne, fongique ou non infectieuse).

Il n'existe pas un protocole standard : durée, le nombre des injections, le nombre des infusions intra-utérines.

En ce qui concerne les infusions intra-utérines des antibiotiques, il n'existe pas un choix adéquat de l'antibiotique, son innocuité sur l'endomètre et la dose administrée.

L'exploitation du même cycle de traitement sans confirmation de la guérison, ce qui peut contribuer à la propagation de l'infection par l'intermédiaire des étalons.

Concernant l'évaluation de la guérison, des erreurs peuvent être commises, pour cela il ne faut jamais utiliser la disparition des liquides utérins pendant la période du traitement comme un critère de guérison, selon les résultats obtenus, il y avait une réapparition des liquides utérins pendant le premier diœstrus post-traitement.

Les protocoles sont incomplets, par ce qu'ils ne couvrent pas tous les objectifs du traitement d'une endométrite.

Le lot traité au miel :

Nous avons remarqué que l'infusion du miel a été accompagnée par une augmentation du volume des liquides utérins, ce qui explique l'effet osmolaire du miel qui a fait un appel de liquide dans la lumière utérine à partir de la vascularisation sanguine de l'endomètre, ce qui favorise une bonne circulation sanguine qui se trouve en état de stase pendant l'inflammation. Ce point a été démontré par Vaillancourt et al (2009) qui rapporte que le miel aussi devrait favoriser le drainage des glandes endométriales.

Parmi les quatre juments traitées par le miel, deux n'ont pas présenté une augmentation du volume des liquides utérins 24 heures après la première infusion du miel, ce qui peut être expliqué par un drainage rapide des liquides d'après Vaillancourt et al, en 2009.

Après la première infusion du miel, l'échogénicité des liquides utérins a été augmenté en parallèle avec le volume des liquides, ce qui confirme que le miel a provoqué un drainage des liquides et des cellules inflammatoires qui se trouvent piégées au niveau des vaisseaux sanguins et les glandes endométriales suite à la congestion causée par l'inflammation.

Une jument a présenté une disparition totale des liquides utérins 24 heures après la deuxième infusion du miel, une jument avec un maximum de 8 jours après la troisième infusion du miel. Cette disparition des liquides utérins explique que le miel a stimulé la circulation sanguine et le drainage lymphatique.

Les deux juments qui ont présenté une échogénicité élevée des liquides utérins avant le traitement, le drainage des liquides utérins a pris un peu de temps par rapport aux autres deux juments qui avaient une échogénicité qui ne dépassent pas la note 1, ce qui confirme la gravité de l'inflammation chez ces juments. Même après la première infusion du miel, chez ces juments, l'échogénicité des liquides utérins a été augmentée par rapport aux autres juments.

Ces constatations nous ont permis de confirmer que pendant l'endométrite, il existe une stase importante de la vascularisation sanguine de l'endomètre, qui doit être prise en considération dans le traitement d'une endométrite.

Chez les quatre juments, il y avait une absence de liquides utérins pendant le diœstrus post-traitement, avec retour de l'utérus à son volume normal, c'est une guérison sur le plan clinique, pour écarter la présence du processus inflammatoire subclinique, nous avons réalisé des examens cytologiques pendant le premier œstrus post-traitement, nous avons constaté des résultats intéressants pour deux juments (DHAYA et FATIA), une disparition totale des cellules inflammatoires, des champignons et la richesse en cellules endométriales.

La richesse des frottis utérins par les cellules endométriales peuvent être expliqués par l'effet régénérateur des cellules du miel, et l'effet de la progestérone pendant la période du repos (Diœstrus).

A l'examen échographique, pendant le premier œstrus post-traitement, il y avait une amélioration plus nette de l'utérus des deux juments (DHAYA, BOSRA) qui a pris la forme caractéristique des chaleurs.

La jument TIFLETTE a présenté une rétention des liquides utérins avec un frottis riche en polynucléaires neutrophiles pendant l'œstrus post-traitement, qui est expliqué par une contamination de l'utérus par la matière fécale et les urines pendant l'œstrus suite à un défaut de conformation de la vulve et du périnée, cette jument nécessite une correction chirurgicale pour empêcher les récurrences.

L'utilisation de la dilution du miel à 70 % :

Cette dilution a été testée pour son innocuité sur l'endomètre par Vaillancourt et al en 2009, nous avons respecté les bases de la pharmacologie, qui consiste à ne pas utiliser un traitement avant de tester son innocuité sur l'organisme.

La dilution à 70 %, ce n'est que la dilution primaire, et non finale, suite aux éventuelles dilutions par les sécrétions utérines, ce qui est rapporté par (Vaillancourt et al, 2009).

Suite aux résultats obtenus, nous avons constaté que le miel a présenté un effet antibactérien même avec l'augmentation des dilutions, (70%, 50% et 25%). et cette constatation est similaire aux résultats obtenus par (Bang et al, 2003 ; French et al, 2005 ; Wilkinson et al, 2005), que les concentrations résiduelles de miel étaient probablement suffisamment élevées pour inhiber la croissance de microorganismes.

Le nombre des infusions du miel :

Vu la chronicité de l'endométrite des quatre juments, et puisque c'est le premier essai, nous avons proposé un protocole de trois infusions intra-utérines à 24 heures d'intervalle pendant l'œstrus, la jument TIFLETTE a reçu seulement deux infusions suite à une ovulation du follicule préovulatoire le troisième jour du traitement.

Contrôle de la fertilité :

D'après les résultats obtenus, seulement deux juments avaient un diagnostic de gestation positif, mais elles ont présenté une mortalité embryonnaire après 45 jours chez la jument DHAYA, et 21 jours chez la jument TIFLETTE, ces problèmes d'infertilité peuvent être liés à plusieurs facteurs mais le plus important c'est l'âge de la jument, selon Betsch, 1992; Davies Morel, 2008, que

La fertilité d'une jument baisse de façon progressive à partir de l'âge de 12-13 ans, et la mortalité embryonnaire précoce augmente avec l'âge. Ainsi, pendant la saison de monte 2015, nous avons enregistré plusieurs cas de mortalité embryonnaire et de non conception, qui ont été accompagnées par un changement brutal de l'alimentation des juments, ce qui peut jouer un rôle important dans les problèmes d'infertilité. L'inclinaison de la vulve chez la jument TIFLETTE, peut être une cause majeure, suite à une exposition permanente de l'utérus aux contaminations.

Conclusion

Conclusion

Au terme de cette étude, nous avons procédé à l'introduction d'une nouvelle approche diagnostique pour la prise en charge des problèmes d'infertilité chez la jument au sein du haras national Chaouchaoua de Tiaret.

Ce travail nous a permis :

- La maîtrise de l'échographie avec la réalisation de 1566 tests sur 119 juments ;
- La maîtrise et la réalisation des examens cytologiques et bactériologiques chez la jument qui ouvrent des perspectives pour d'autre prestation au sein de l'institut ;
- de montrer la simplicité et la grande valeur du diagnostic cytologique dans le diagnostic des endométrites chez la jument ;
- L'évaluation des différents protocoles thérapeutiques des endométrites utilisés dans la jumentrie de Tiaret ;
- Essai des infusions intra-utérines de miel comme alternative thérapeutique qui semble être prometteuse par l'amélioration du drainage utérin, résorption des liquides, amélioration cytologique et bactériologique des échantillons post-traitement. Suite à ces résultats, le miel peut être une meilleurs alternative pour lutter contre les problèmes de l'antibiorésistance et de minimiser le coût des traitements.

La non amélioration de la fécondité des juments traitées par le miel, semble être due à l'âge des juments (16- 27 ans), ou d'autres facteurs intrinsèques (jument et étalon) ou facteurs extrinsèques (environnement, alimentation.....etc.)

Recommandations :

L'utilisation du miel dans le traitement des endométrites semble être prometteuse, pour cela nous souhaitons une large diffusion de ce protocole pour un nombre de juments plus important, avec des tranches d'âges différentes et plusieurs variétés de miel de différentes origines botaniques.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- ABUHARFEIL N., AL-ORAN R., ABO-SHEHADA M. The effect of bee honey on the proliferative activity of human Band T lymphocyte and the activity of phagocytes. *Food Agric Immunol*, 1999, 11:169-77.
- AGUILAR, J., et al. 2006. Importance of using guarded techniques for the preparation of endometrial cytology smears in mares. *Theriogenology*. Vol. 66, pp. 423-430.
- ALLEN K.L., MOLAN P.c. The sensitivity of mastitis-causing bacteria to the antibacterial activity of honey. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 1997, (40), 537- 540.
- AMOROS M., SIMOES M., CIRRE L., SAUVAGER F. Synergistic effect of flavonone and flavonols against herpes simplex virus type 1 in cell culture. *J. Nat Prod*, 1992, 55, 1732-40.
- ASBURY AC, LYLE SK. (1993) Infectious causes of infertility. In: McKINNON AO, VOSS JL, editors. *Equine Reproduction*. Philadelphia, London: Lea and Febiger, 381-391.
- ASSIE .B, DESCOTTES. B ; 2004:Le miel comme agent cicatrisant. Thèse d'exercice: Médecine. Toulouse, p 115.
- AI WAILI N.s. Identification of nitric oxide metabolites in various honeys effects of honey on plasma and urinary nitrite/nitrate concentration. *J. Med Food*, 2003, (6), 359-364
- BALL BA, SHIN SJ, PATTEN VH, LEIN DH, WOODS GL. (1988) Use of a low-volume uterine flush for microbiologic and cytologic examination of the mare's endometrial. *Theriogenology*, 29, 1269-1283.
- BANG L. M., BUNTING C., MOLAN P: The effect of dilution on the rate of hydrogen peroxide production in honey and its implications for wound healing. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 2003, 9, 267-273.
- Barone, R. et Poirier, J. 1955. La muqueuse utérine de la jument. *Rev. Med. Vet.* pp. 441-451.
- Barone, 2001. Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome 4. Splanchnologie II. Appareil uro-génital. Fœtus et annexes. Péritoine et Topographie abdominale. 3e Edition. Paris : Vigot, 2001. 896 p.
- BERETTA. G, GRANATA. P, FERRERO. M, ORIOLI. M, FACINO. RM., 2005: Standardization of antioxidant properties of honey by a combination of spectrophotometric/fluorimetric assays and chemometrics. *Anal Chim Acta* 533: p185–191.
- Betsch, J.M. 1992. Diagnostic de l'infertilité d'origine cervico-utérine chez la jument. *Rec. Med. Vet. Special Reproduction des Equides*. Vol. 168, 11/12, pp. 1011-1027.
- BETSCH JM. (1998) Endométrites chez la jument. In : BETSCH JM, WYERS M, BRUYAS JF, FORTIER G, LAUGIER C. (2005) *Module reproduction : Pathologie gynécologique* (Tome 3). Polycopié. Ecoles Nationales Vétérinaires de Nantes, Toulouse et Maisons-Alfort, 348 p.

- Betsch, J.M.2003 a. Fiche technique : cytologie utérine par lavage. *Prat. Vét. Equine*.2003, Vol. 35,138, pp. 51-52.
- BETSCH JM. (2004a) Les endométrites chez la jument. *L'Action Vétérinaire*, Edition spéciale Les infections utérines, 25-35.
- BETSCH JM. (2004b) Comment interpréter une cytologie utérine ? *Pratique Vétérinaire Equine*, 36 (142), 59-62.
- Betsch, J.M. 2004. Comment interpréter une cytologie utérine. *Prat. Vet. Equine*. Vol. 36, 142, pp. 59- 62.
- BOURKE M, MILLS JN, BARNES AL. (1997) Collection of endometrial cells in the mare. *Australian Veterinary Journal*, 75, 755-758.
- BROOK D. (1984) the diagnosis of equine bacterial endometritis. *The Compendium on Continuing Education*, 6, S300-S306.
- BROOK D. (1985) Cytological and bacteriological examination of the mare's endometrium. *Equine Veterinary Science*, 5, 16-22.
- Brook, D. 1993. Uterine Cytology. In: A.O. McKinnon et J.L. Voss. *Equine Reproduction*. Philadelphia : Lea & Febiger, pp. 246-254.
- Bruyas, J.F. 2005. Endométrites post-saillie ou post-insémination : approches thérapeutiques et préventives. *Prat. Vet. Équine*. Vol. 37, 147, pp. 5-18.
- Buisson, S. 2008. Imagerie : Atlas d'images échographiques normales et anormales chez la jument. *Le Nouveau Praticien Vétérinaire Equine*. Vol. 5, 18, pp. 29-34.
- CARD C. (2005) Post-breeding inflammation and endometrial cytology in ares. *Theriogenology*, 64, 250-588.
- CauseyRC, Miletello T, O'Donnell L, Lyle SK, PaccamontiDL, Anderson KJ, Eilts BE, Morse S, LeBlanc MM, 2008: Pathologic Effects of Clinical Uterine Inflammation on the Equine Endometrial Mucosa, Vol. 54. *American Association of Equine Practitioners*, San Diego, CA, 276–277.
- COUTO MA, HUGHES JP. (1984) Technique and interpretation of cervical and endometrial cytology in the mare. *Equine Veterinary Science*, 4(6), 265-272.
- CORDONNIER N, FONTAINE J.-J. (2001-2002) Cours d'histologie générale 2002-2003. Hématologie. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Unité Pathologique d'Histologie et d'Anatomie Pathologique 73p.
- Costerton, J. W., Z. Lewandowski, D. E. Caldwell, D. R. Korber & H. M. Lappin-Scott, 1995. Microbial biofilms. *Annual Review of Microbiology*, 49, 711–745.
- Davies Morel, M.C.G. 2008. Infertility. *Equine Reproductive Physiology, Breeding and Stud Management*. Wallingford: CAB International, pp. 237-255.

- Dascanio, J.J. 2007. Treatment of fungal endometritis. In: J.C. Samper; J.F. Pycock et A.O. McKinnon. Current Therapy in Equine Reproduction. St Louis : Saunders Elsevier, pp. 116-120.
- Delarras, C. (2007). Microbiologie pratique pour le laboratoire d'analyses ou de contrôle sanitaire. Paris: Lavoisier.
- DESCOTTCS B. Le miel comme agent cicatrisant. Thèse de doctorat en médecine, université Toulouse III-Paul SABATIER, Limoges-2004 : p 24-6-7-8-9, 32-3, 42-8, 52.
- DIMITROVA B., GEVRENOVA R., ANKIAM E. Aromatic and aryl aliphatic carboxylic acids as markers for the floral origin of heather honey. European Journal of drug metabolism and pharmacokinetics, 2003, 28 (1), Special issue, 44.
- Doig, P.A. et Waelchli, R.O. 1993. Endometrial biopsy. In: A.O. McKinnon et J.L. Voss. Equine Reproduction. Philadelphia: Lea & Febiger, pp. 225-233.
- D. Vaillancourt, M. Allano, M. Doré. Dynamique des sécrétions utérines après l'infusion intra-utérine d'une solution de 70 % de miel et détermination de son innocuité sur l'endomètre chez la jument en dioestrus. Revue Méd. Vét, 2009, 160, 11, 520-526
- FRENCH V.M., COOPER R.A., MOLAN P.C.: The antimicrobial activity of honey against coagulase-negative staphylococci. J Antimicrob Chemother, 2005, 56, 228-231.
- Ginther, O.J. 1995. Uterus. Ultrasonic imaging and animal reproduction: horses. Book 2. Cross Plains: Equiservices, pp. 89-119.
- Hoffmann, C., et al. 2009. The equine endometrosis: New insights into the pathogenesis. Animal Reproduction Science. Vol. 111, pp. 261-278.
- Jean-François Bruyas et al ; Thérapeutique anti-infectieuse raisonnée des métrites et endométrites de la jument, *Pratique Vétérinaire Équine* 2013 - Vol. 45 / n° 177
- Kahn, W. 1994. Diagnostic échographique chez la jument. Atlas de diagnostics échographiques. Paris : Maloine, pp. 11-82.
- Kainer, R.A. 1993. Reproductive organs of the mare. In : A.O. Mc Kinnon et J.L. Voss. Equine Reproduction. Philadelphia: Lea & Febiger, pp. 3-19.
- KASIMANICKAM R, DUFFIELD TF, FOSTER RA, GARTLEY CJ, LESLIE KE, WALTON JS, JOHNSON WH. (2004) Endometrial cytology and ultra sonography for the detection of subclinical endometritis in postpartum dairy cows. Theriogenology, 62, 9-23.
- KASIMANICKAM R, DUFFIELD TF, FOSTER RA, GARTLEY CJ, LESLIE KE, WALTON JS, JOHNSON WH. (2005) A comparison of the cytobrush and uterine lavage techniques to evaluate endometrial cytology in clinically normal postpartum dairy cows. Canadian Veterinary Journal, 46, 255-259.
- Kenney, R.M. 1978. Cyclic and pathologic changes of the mare endometrium as detected by biopsy, with a note on early embryonic death. JAVMA. Vol. 172, 3, pp. 241-262.

- KNUDSEN O. (1964) endometrial cytology as a diagnostic aid in mares. The Cornell Veterinarian Journal, 54, 415-422.

-LA COUR A, SPRINKLE TA. (1985) Relationship of endometrial cytology and fertility in the brood mare. Equine Practice, 7, 28-36.

- Leblanc, M.M. 1993 b. Endoscopy. In: A.O. McKinnon et J.L. Voss. Equine Reproduction. Philadelphia : Lea & Febiger, pp. 255-257.

- LEBLANC MM, MAGSIG J, STROMBERG AJ. (2007) Use of a low-volume uterine flush for diagnosing endometritis in chronically infertile mares. Theriogenology, 68, 403-412.

-LeBlanc, M.M. 2008. When to refer an infertile mare to a theriogenologist. Theriogenology. Vol. 70, pp. 421-429.

- LeBlanc, M. M. & R. C. Causey, 2009. Clinical and subclinical endometritis in the mare: both threats to fertility. Reproduction in Domestic Animals, 44, 10–22.

- LeBlanc, M. M., 2010. Advances in the diagnosis and treatment of chronic infectious and post-mating-induced endometritis in the mare. Reproduction in Domestic Animals, 45, 21–27.

-Leishman, D., Miller, R.B. et Doig, P.A. 1982. A quantitative study of the histological morphology of the endometrium of normal and barren mares. Can. J. Comp. Med., Vol. 46, pp. 17-20.

- Liu IKM, Troedsson MHT: The diagnosis and treatment of endometritis in the mare: Yesterday and today. Theriogenology 2008, 70:415-420).

- Lu, K.G. et Morresey, P.R. 2006. Reproductive tract infections in horses. Vet. Clinic. Equine. Vol. 22, pp. 519-522.

- Mair, T., et al. 1998. Equine Medicine, Surgery and Reproduction. London: WB Saunders Company, 1998. 498 p.

- McCue, P.M. 2008. The problem mare: Management Philosophy, Diagnostic Procedures, and Therapeutic Options. Journal of Equine Veterinary Science. Vol. 28, 11, pp. 619-626.

- McKinnon, A.O., et al. 1993. Diagnostic ultrasonography. In : A.O. McKinnon et J.L. Voss. Equine Reproduction. Philadelphia : Lea & Febiger, pp. 266-302.

- OBASEIKI-EBOR E.E., AFONYA T.C.A. In vitro evaluation of the anticandidiasis activity of honey distillate (IYY-1) compared to that of some antimycotic agents. J. Pharm. Pharmacol., 1984, 36, 283-4

- Reef, V.B., Sertich, P.L. et Turne, R.M.R. 1998. Equine Diagnostic Ultrasound. Philadelphia : W.B.Saunders Company. 560 p.

- Ricketts, S.W. et Alonso, S. 1991. Assessment of the breeding prognosis of mares using paired endometrial biopsy techniques. Equine vet. J., Vol. 23, 3, pp. 185-188.

- Ricketts, S. et Troedsson, M.H.T. 2007. Fertility expectations and management for optimal fertility. In : J.C. Samper; J.F. Pycock et A.O. McKinnon. *Current Therapy in Equine Reproduction*. St Louis : Saunders Elsevier, pp. 53-69.

- SAGRIPANLI L., ROUTSON B., BONILACION C. Mechanism of copper mediated inactivation of herpes simplex virus. *Antimicrobial Agent Chemother*, 1997,41, 812-7

- Shideler, R.K. 1993 a. History. In: A.O. Mc Kinnon et J.L. Voss. *Equine Reproduction*. Philadelphia : Lea & Febiger, pp. 196-198.
- Shideler, R.K. 1993 b. External examination. In : A.O. Mc Kinnon et J.L. Voss. *Equine Reproduction*. Philadelphia : Lea & Febiger, pp. 199-203.

- SIMON A., LE GOIC D., DROUART A. Utilisation du sucre et du miel dans le traitement des plaies : à propos d'un cas clinique. *Bulletin des GTV*, Septembre 1997, 3, 73-77.

- TAORMINA P.J., NIEMIRA B.A., BEUCHAT L.R. Inhibitory activity of honey against food borne pathogens as influenced by the presence of hydrogen peroxide and level of antioxidant power. *International Journal of Food Microbiology*, 2001, 69(3), 217-25.

- TONKS A., COOPER R.A., PRICE A.J., MOLAN P.c., JONES K.P. Stimulation of TNF-alpha release in monocytes by honey. *Cytokine*, 2001, 14 (4), 240-2.

- TORRE D., PUGLIESE A., SPERANZA F. Role of nitric oxide in HSV1 infection: friend or foe? *Lancet Infected Diseases*, 2002, 2, 273-80.

- Troedsson, M. H. T., 1999. Uterine clearance and resistance to persistent endometritis in the mare. *Theriogenology*, 52, 461–471.

- WATTS JR, WRIGHT PJ, LEE CS. (1998) endometrial cytology of the normal bitch throughout the reproductive cycle. *Journal of Small Animal Practice*, 39, 2-9.

- Watson, E.D. 2000. Post-breeding endometritis in the mare. *Animal Reproduction Science*. Vol. 60- 61, pp.221-232.

- WILKINSON JM., CAVANAGH HM.: Antibacterial activity of 13 honeys against *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal of Medicinal Food*, 2005, 8,100-103.