

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE  
جامعة ابن خلدون تيارت



UNIVERSITÉ IBN KHALDOUN TIARET  
معهد علوم البيطرة  
INSTITUT DES SCIENCES VÉTÉRINAIRES  
قسم الصحة الحيوانية  
DÉPARTEMENT DE SANTÉ ANIMALE



**Mémoire**

En vue de l'obtention du diplôme de master complémentaire vétérinaire

**Présenté par :**

MEBARKI Khaled

**Thème**

*Étude des performances de reproduction chez la jument  
dans un haras privé de Tiaret*

Soutenu publiquement le : 23/09/2021

**Jury:**

**Président:** *Ayad Mohamed Amine*

**Encadreur (e) :** *Benallou Bouabdellah*

**Examineur :** *Saim mohamed said*

**Grade:**

*MCA*

*Professeur*

*MCA*

**Année universitaire 2020/2021**

## *Remerciements*

*Tout d'abord nous remercions avant tout Allah le tout puissant qui nous a donné le courage et la volonté pour atteindre notre objectif.*

*Nous remercions vivement notre Directeur de mémoire de fin d'étude*

*Monsieur BENALLOU Bouabdellah de nous avoir encadré, orienté, aidé et conseillé.*

*Nos vifs remerciements aux Membres du Jury et Dr Saim mohamed said et*

*Dr Ayad Mohamed Amine pour avoir accepté d'examiner ce modeste travail.*

*Nous adressons nos remerciements aux Enseignants qui ont contribué à notre formation durant tous les cycles, et, particulièrement, Monsieur le Chef de département.*

*Un grand merci à toute personne qui a contribué au succès de notre travail et qui nous a aidé lors de la rédaction de ce mémoire.*

*Enfin, nous tenons à témoigner nos gratitudes à nos familles pour leur soutien inestimable.*

# *Dédicace*

*Avec l'expression de ma reconnaissance je dédie ce modeste travail à ceux qui je n'arriverai jamais à leur exprimer mon amour sincère.*

- *A mon cher père disparu que Dieu repose son âme.*
- *A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui m'a soutenue et encouragée, qui n'a jamais dit non à mes exigences ma mère adorable.*
- *A toute ma famille.*
- *A mes chères amies sans exception.*

# *Table des Matières*

## **PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

1. Anatomie et histologie de l'utérus .....	12
1.1 Anatomie .....	12
1.1.1 Conformation extérieure .....	12
1.1.1.1 Les deux cornes utérines.....	12
1.1.1.2 Le corps utérin.....	12
1.1.2 Conformation intérieure .....	14
1.1.2.1 Le corps et les cornes.....	14
1.1.3 Vascularisation de l'utérus .....	15
1.1.3.1 L'artère utérine crâniale.....	15
1.1.3.2 L'artère utérine moyenne.....	15
1.1.3.3 L'artère utérine caudale .....	15
1.2 Structure histologique.....	18
1.2.1 Le périmétriium .....	18
1.2.2 Le myomètre .....	18
1.2.2.1 La couche superficielle, ou longitudinale.....	18
1.2.2.2 La couche moyenne .....	19
1.2.2.3 La couche profonde, ou circulaire, .....	19
1.2.3 L'endomètre .....	19
1.2.3.1 L'épithélium .....	20
1.2.3.2 La propria mucosae .....	20
1.3 Les vaisseaux sanguins.....	21
1.3.1 L'intima.....	21
1.3.2 La média.....	22
1.3.3 L'adventice.....	22
2. Physiologie et endocrinologie sexuelles .....	24
2.1 Physiologie sexuelle de la jument .....	24
2.1.1 L'œstrus.....	24
2.1.2 Le diœstrus .....	24
2.2 Endocrinologie sexuelle lors du cycle œstral .....	25
2.2.1 Hormones hypothalamo-hypophysaires .....	25
2.2.1.1 L'état nutritionnel.....	25

2.2.1.2	La FSH.....	25
2.2.1.3	La LH.....	25
2.2.2	2-2 Hormones stéroïdiennes.....	26
2.2.2.1	Les œstrogènes.....	26
2.2.2.2	La progestérone.....	26
2.2.2.3	La prostaglandine F2 $\alpha$ (PGF2 $\alpha$ ).....	26
2.2.2.4	L'ocytocine.....	27
2.3.	Changements morphologiques et histologiques au niveau de l'utérus.....	29
2.3.1	. Variations morphologiques.....	29
2.3.2	Variations histologiques.....	30
2.3.2.1	Myomètre.....	30
2.3.2.2	Endomètre.....	31
2.3.2.3	Les vaisseaux sanguins.....	33
3.	L'utérus en début de gestation (jusqu'au 40 <sup>e</sup> jour).....	35
3.1	Physiologie du début de gestation.....	35
3.1.1	La gestation.....	35
3.1.1.1	La phase tubaire.....	35
3.1.1.2	Une phase de stagnation.....	36
3.1.1.3	L'implantation.....	36
3.2	Endocrinologie du début de gestation.....	37
3.3	Changements morphologiques et histologiques de l'utérus en début de gestation.....	39

## **PARTIE EXPERIMENTALE**

I.	Cadre de l'étude :.....	44
II.	description de l'élevage :.....	44
III.	Période du suivi :.....	45
III.1.	Paramètres étudiés :.....	45
III.1.1.	Intervalle poulinage-poulinage (IPP):.....	45
III.1.2.	Intervalle poulinage-1ere saillie (IP1S) :.....	45
III.1.3.	Intervalle poulinage-saillie fécondante (IPSF) :.....	45
III.1.4.	Intervalle 1ere saillie-saillie fécondante (I1SSF) :.....	45
III.1.5.	Nombre de cycles nécessaires à l'obtention d'une gestation :.....	46

## *Table des images*

Image 1- Appareil génital de la jument. Conformation extérieure .....	13
Image 2-Vascularisation de l'utérus de jument.....	18
Image 3-Plis de l'endomètre lors de l'œstrus.....	29
Image 4-Plis de l'endomètre lors du diœstrus.....	30
Image 5- Section d'endomètre d'une jument en œstrus.....	32
Image 6-- Section d'endomètre d'une jument en diœstrus, aspect tortueux des glandes en coupe .....	32
Image 7-- Section d'endomètre d'une jument en anœstrus, glandes inactives .....	33

## *Table des figures*

Figure 1 - Appareil génital de la jument en vue ventrale .....	14
Figure 2-Vascularisation de l'appareil génital de la jument (Barone, 2001) .....	16
Figure 3- Représentation schématique de la distribution des vaisseaux sanguins au niveau de l'utérus et anastomoses veineuses .....	17
Figure 4-Coupe de corne utérine de jument .....	19
Figure 5- Représentation schématique d'une vue en coupe d'utérus de jument.....	21
Figure 6- Représentation d'une coupe d'artère .....	22
Figure 7– Endocrinologie du cycle œstral (Daels et Hughes, 1993).....	27
Figure 8- Changements hormonaux pendant le cycle œstral .....	28
Figure 9- Profil hormonal lors du premier tiers de gestation chez la jument.....	38
Figure 10- Évolution de la concentration en œstrogènes au cours de la gestation chez la jument.....	39
Figure 11- Représentation schématique de la placentation chez la jument. Importance du système de vascularisation .....	41

## *Liste des tableaux*

Tableau 1: Intervalle poulinage-poulinage.....	48
Tableau 2: Intervalle poulinage-1ere saillie .....	48
Tableau 3: Intervalle poulinage-saillie fécondante .....	48
Tableau 4: Intervalle 1ere saillie-saillie fécondante.....	49
Tableau 5: Nombre de cycles nécessaires à l'obtention d'une gestation .....	49

# *Abréviations*

**FSH:** Follicule Stimulating Hormone

**GnRH:** Gonadotrophin Releasing Hormone

**eCG:** equine Chorionic Gonadotrophin

**hCG:** human Chorionic Gonadotrophin

**PGF2 $\alpha$ :** Prostaglandin F2 $\alpha$

**PMSG :** Pregnant Mare Serum Gonadotrophin (=eCG)

**IP.P:** Intervalle poulinage-poulinage

**IP-1ere S:** Intervalle poulinage-1ere saillie

**IP-SF:** Intervalle poulinage-saillie fécondante

**I 1ere S-SF :** Intervalle 1ere saillie-saillie fécondante

**Nbre cycle par gestation:** Nombre de cycles nécessaires à l'obtention d'une gestation

**Cm :** Centimètre



# Partie bibliographique

# Chapitre I

## **Introduction:**

La jument est une espèce polyœstrienne saisonnière de « jours longs ». Son activité sexuelle est régulée par la photopériode mais aussi par la nutrition et le climat. Dans le monde de l'élevage, une poulinière doit produire systématiquement un poulain viable chaque année pour être économiquement rentable. Pour atteindre cet objectif, elle a besoin d'être dans de bonnes conditions physiques, de présenter des cycles œstraux réguliers ainsi que pouvoir concevoir et maintenir une gestation jusqu'à son terme.

La durée de gestation étant de près de 11 mois, la fécondation doit être obtenue de préférence au cours des premiers mois de l'année d'où La réussite de la saillie ou de l'insémination doit donc être obtenue le plus rapidement possible (le premier mois post poulinage).

Dans un premier temps, nous rappellerons l'anatomie de l'utérus ainsi que la physiologie sexuelle de la jument. Puis on procède à un suivi quotidien des poulinières du haras durant leur passage à l'examen échographique.

À travers ce travail nous voulons apporter une contribution et mettre le point sur les performances reproductives des juments dans un haras privé à Tiaret :

Une première partie bibliographique détaillée sur l'anatomie et le cycle œstral.

Une deuxième partie expérimentale visant à :

Étudier les performances de reproduction chez la jument à partir de quelques paramètres de fécondité et de fertilité, et cela en analysant des données prospectives du mois de février 2021 jusqu'au mois de juin 2021.

# L'utérus

## ***1. Anatomie et histologie de l'utérus***

### ***1.1 Anatomie***

#### ***1.1.1 Conformation extérieure***

L'utérus de jument est de type bicornis avec une forme de Y (Barone, 2001 ; Image 1 ; Figure 1) :

##### ***1.1.1.1 Les deux cornes utérines***

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

##### ***1.1.1.2 Le corps utérin***

Est de forme cylindroïde avec un diamètre d'environ 10-12 cm et une longueur d'environ 20 cm. Son extrémité caudale se rétrécit pour se poursuivre par le col utérin.

L'utérus est relié au vagin par le col de l'utérus, ou cervix, qui se situe au niveau du bassin et mesure 5 à 8 cm de long, et aux ovaires par les trompes utérines ou salpinx (Barone, 2001; Collin, 2005).

L'utérus est rattaché à la paroi dorsale de l'abdomen et du bassin par l'intermédiaire des ligaments larges. La partie crâniale de ces derniers est fusionnée avec le mésovarium qui soutient l'ovaire et la trompe utérine. La partie s'insérant sur l'utérus s'appelle le mésométrium et est renforcée de structures conjonctivo-élastiques permettant une meilleure fixité de l'appareil génital (Barone, 2001; Figure 1).



*Image 1- Appareil génital de la jument. Conformation extérieure  
(photo ENVL)*

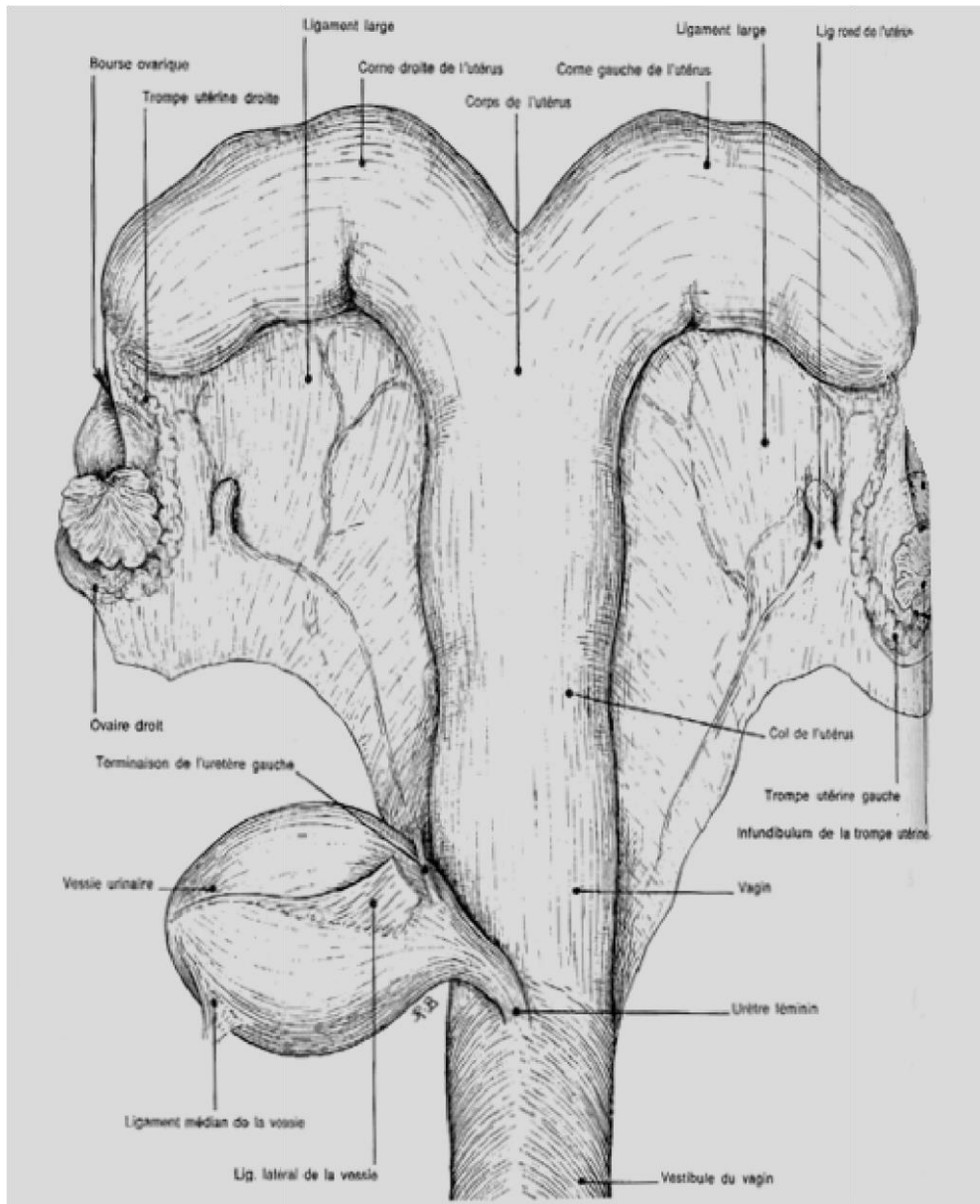


Figure 1 - Appareil génital de la jument en vue ventrale

(Barone, 2001)

## 1.1.2 Conformation intérieure

### 1.1.2.1 Le corps et les cornes

Présentent une cavité, appelée cavum utérin, quasi virtuelle en dehors de la gestation. Celle-ci renferme du mucus en quantité variable selon les phases du cycle et est tapissée par une muqueuse jaune ocré ou rougeâtre, devenant sombre à ecchymotique au cours de l'œstrus. Cette muqueuse est l'objet de plis qui sont au nombre de 12 à 14 au niveau de chaque corne et de 8 à 10 au niveau du corps utérin ; ils font défaut 2 cm autour de la papille utéro-tubaire lieu où s'insère la trompe utérine (Barone, 2001).

### ***1.1.3 Vascularisation de l'utérus***

L'utérus est alimenté par deux artères utérines, la gauche et la droite. L'artère utérine prend naissance au niveau de la partie initiale de l'artère iliaque externe. Elle pénètre dans la partie crâniale du ligament large et poursuit son trajet en direction ventro-caudale, en se divisant en trois rameaux (Kainer, 1993 ; Ginther, 1993 ; Barone 1996 ; Barone 2001 ; Figures 2 et 3 ; Image2) :

#### ***1.1.3.1 L'artère utérine crâniale***

Pour l'irrigation de la partie crâniale de la corne. Elle est anastomosée au rameau utérin de l'artère ovarienne.

#### ***1.1.3.2 L'artère utérine moyenne***

Pour l'irrigation de la partie moyenne de la corne. Elle fournit le principal apport sanguin au niveau de l'utérus et se divise en deux branches, une pour la partie caudale de la corne et l'autre pour le corps utérin.

#### ***1.1.3.3 L'artère utérine caudale***

Pour l'irrigation du corps de l'utérus. Elle rejoint le rameau utérin de l'artère vaginale au niveau du corps utérin.

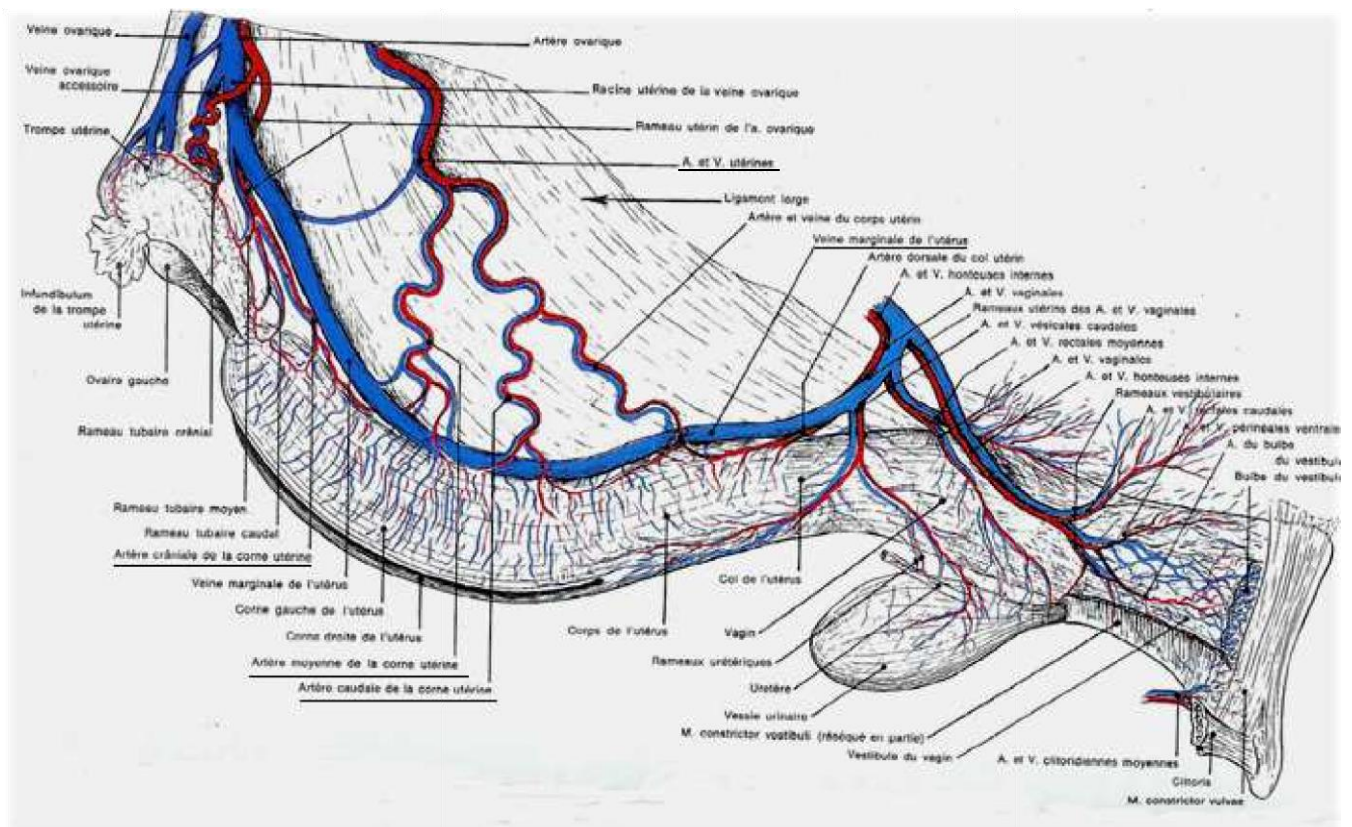


Figure 2-Vascularisation de l'appareil génital de la jument (Barone, 2001)

Chez la jument, les anastomoses entre les artères sont peu nombreuses et se limitent à des anastomoses transversales au niveau du corps et du col surtout en face dorsale.

Chaque rameau fournit de nombreuses divisions tout au long de la paroi utérine. Les rameaux artériels se répartissent au niveau du paramétrium, où se forme un réseau sousséreux. Puis naissent des branches qui alimentent un réseau myométrial très important (*stratum vasculosum*) et enfin des rameaux sont émis en direction du réseau endométrial. En effet, le *stratum vasculosum* du myomètre fournit des rameaux perforants qui se subdivisent en artères basales dans la profondeur de l'endomètre. De ce réseau partent des précapillaires qui alimentent les plexus périglandulaires et aussi des artérioles qui montent directement vers la partie superficielle où se constitue un réseau d'une extrême richesse (Barone, 1996 ; Barone, 2001).



Contrairement aux artères, les veines utérines présentent des anastomoses et se rejoignent au niveau de la « veine marginale de l'utérus » (Figure 2). Le long du paramétrium se forme une grande arcade anastomotique drainant l'utérus : celle-ci s'étend de la racine utérine de la veine ovarique à la racine utérine de la veine vaginale et émet au niveau de sa partie moyenne trois racines d'une veine utérine. Les réseaux veineux sont similaires aux réseaux artériels mais sont plus denses, les veines sont ensuite satellites des artères au cours de leur trajet au niveau des ligaments larges (Ginther, 1993 ; Barone, 1996 ; Barone, 2001 ; Figure 3).

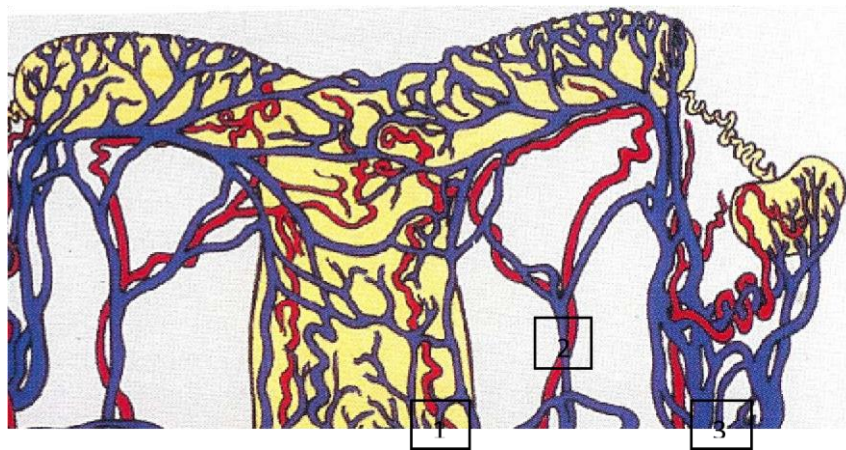
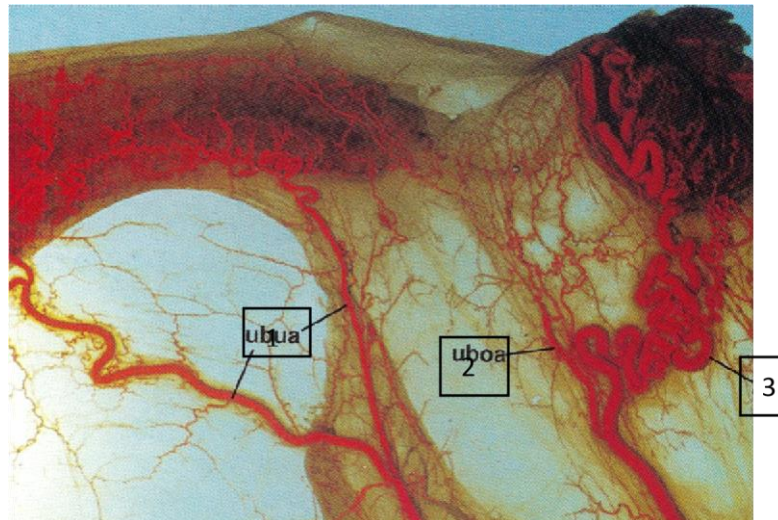


Figure 3- Représentation schématique de la distribution des vaisseaux sanguins au niveau de l'utérus et anastomoses veineuses

: 1. Artère et veine vaginale ; 2. Artère et veine utérine ; 3. Artère et veine ovarienne (Ginther, 1993)



*Image 2-Vascularisation de l'utérus de jument*

1. Artère utérine ; 2. Branche utérine de l'artère ovarienne ; 3.  
Artère ovarienne (Ginther, 1993)

## **1.2 Structure histologique**

La paroi de l'utérus est composée de trois couches : une séreuse, une musculuse et une muqueuse appelée respectivement : périmétriun, myomètre et endomètre (Kainer, 1993 ; Barone, 2001 ; Figure 4) :

### **1.2.1 Le périmétriun**

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

### **1.2.2 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 œstral ou lors de la gestation :

#### **1.2.2.1 La couche superficielle, ou longitudinale**

Renferme des faisceaux de fibres lisses dont l'orientation générale est longitudinale.

### 1.2.2.2 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.

### 1.2.2.3 La couche profonde, ou circulaire,

Possède une disposition sphinctérielle relativement épaisse et concourt à former la plus grande partie du col utérin.

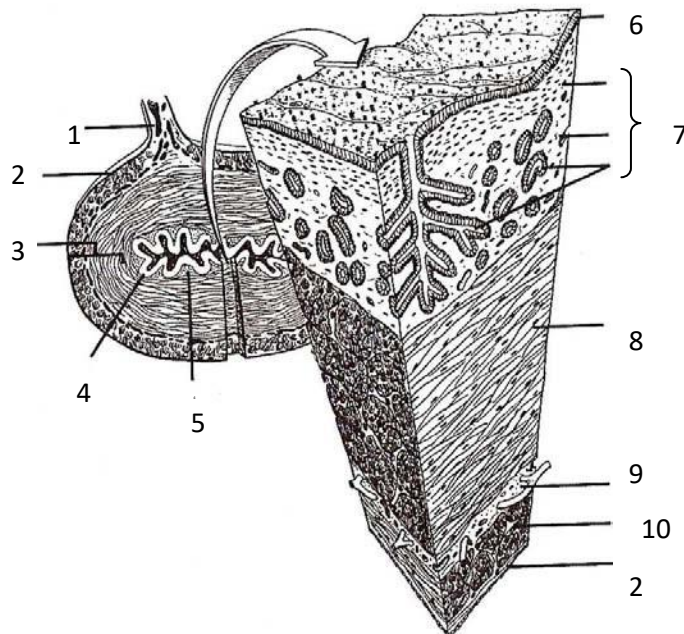


Figure 4-Coupe de corne utérine de jument

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 (Kainer, 1993)

### 1.2.3 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 ; Figure 5) :

### **1.2.3.1 L'épithélium**

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

### **1.2.3.2 La propria mucosae**

Qualifiée de stroma endométrial est relativement épaisse et se divise en deux couches :

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

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.

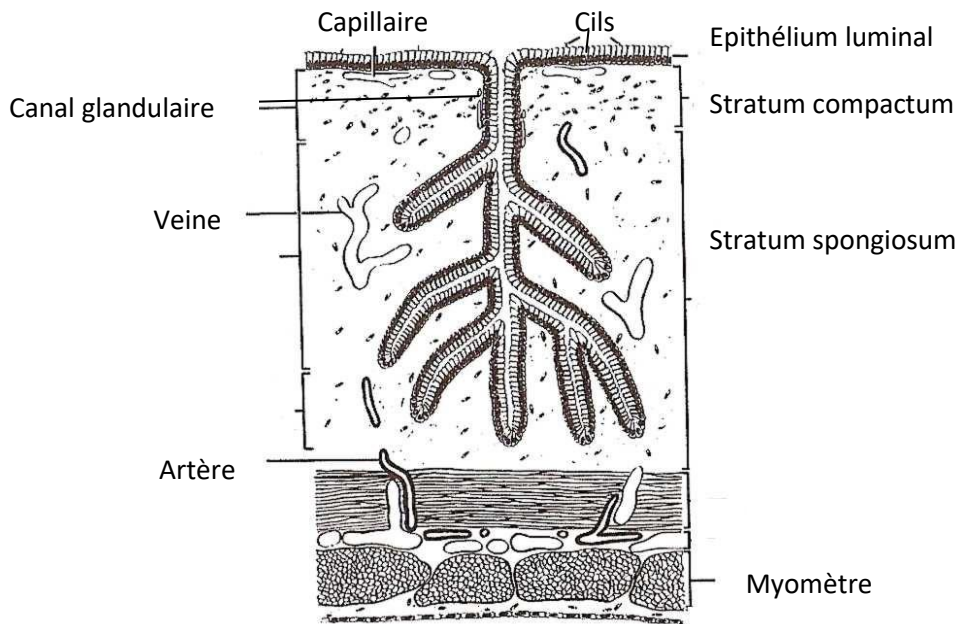


Figure 5- Représentation schématique d'une vue en coupe d'utérus de jument

(Kenney, 1978)

### 1.3 Les vaisseaux sanguins

Les vaisseaux sanguins sont constitués de trois couches ou tuniques qui sont moins bien définies pour les veines et petits vaisseaux (artérioles, capillaires et veinules). Elles correspondent à l'intima, la média et l'adventice (Figure 6).

#### 1.3.1 L'intima

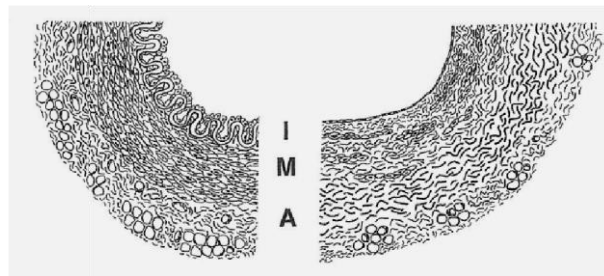
Est la mince couche interne de la paroi vasculaire, elle est composée de cellules endothéliales et repose sur une membrane basale sous laquelle se trouve une mince couche de fibres de collagène et quelques fibres élastiques, qui dans les gros vaisseaux peuvent fusionner pour donner une limitante élastique interne. L'intima des grosses artères supporte toute la force de l'éjection systolique lorsque la pression est maximale, elle est donc susceptible de présenter des lésions mécaniques liées aux forces de cisaillement des jets de sang.

### ***1.3.2 La média***

Constitue la couche moyenne, elle est constituée soit de fibres élastiques organisées de façon circulaire pour pouvoir résister à la distension du vaisseau pendant la systole au niveau des grosses artères dites artères élastiques, soit de cellules musculaires lisses en vue d'une contraction pour les artères dites musculaires

### ***1.3.3 L'adventice***

Constitue la couche externe, elle est composée en grande partie de collagène et parfois de quelques cellules musculaires lisses (Samuelson, 2007).



*Figure 6- Représentation d'une coupe d'artère*

*(image de gauche), de veine (image de droite) et de leurs trois tuniques. I : intima ; M : média ;*

*A : adventice (Samuelson, 2007)*

# Chapitre II

## **2. *Physiologie et endocrinologie sexuelles***

### **2.1 *Physiologie sexuelle de la jument***

L'activité reproductive est régulée par la photopériode mais aussi par la nutrition et le climat, principalement la température (Daels et Hughes, 1993).

La jument est une espèce polyoestrienne saisonnière de jours « longs », à savoir que les cycles sexuels se succèdent sans interruption au cours du printemps et de l'été (saison sexuelle). Le cycle œstral est défini comme l'ensemble des modifications périodiques morphologiques, histologiques et physiologiques des organes génitaux et de la glande mammaire auxquelles sont jointes des modifications comportementales. Ces modifications créent toutes des conditions favorables à l'accouplement, la migration des gamètes, la fécondation, la nidation et la gestation. Ce cycle, dure en moyenne 21 jours et comprend deux phases (Hughes et al., 1975 ; Daels et Hughes, 1993) :

#### **2.1.1 *L'œstrus***

(5 à 7 jours) correspond à une période de réceptivité de la femelle au mâle et de préparation du tractus génital à recevoir la semence. Durant cette phase, un ou plusieurs follicules dominants croient jusqu'à se rompre (ovulation) 24 à 48 heures avant la fin de l'œstrus.

#### **2.1.2 *Le diœstrus***

Est une période de refus de l'étalon par la jument et de préparation du tractus génital à recevoir et nourrir le conceptus. Suite à l'ovulation, le follicule rompu laisse place à un corps jaune, ou corps lutéinique, qui persiste 14 à 15 jours avant de régresser (lutéolyse) en l'absence de gestation.

Durant les jours « courts » (d'octobre à février), la jument présente une période d'inactivité ovarienne. Entre ces deux périodes, la reprise ou l'arrêt des cycles se fait de façon progressive au cours de périodes dites de transition printanière et automnale : des croissances folliculaires sont présentes mais sans ovulation d'où une durée d'œstrus allongée (Hughes et al., 1975 ; Sharp et Davis, 1993).



## ***2.2 Endocrinologie sexuelle lors du cycle œstral***

### ***2.2.1 Hormones hypothalamo-hypophysaires***

L'augmentation de la durée d'éclairement lors des « jours » longs entraîne une inhibition de la sécrétion de mélatonine. Cette dernière exerce un rétrocontrôle négatif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire durant la période de repos sexuel. Cela aboutit à une reprise d'activité de l'hypothalamus : la **GnRH** (gonadotrophin releasing hormone) est alors sécrétée de façon pulsatile et agit sur l'hypophyse antérieure par l'intermédiaire du système porte hypothalamo-hypophysaire. La synthèse des gonadotrophines, **FSH** (Follicle Stimulating hormone) et **LH** (Luteinizing Hormone), est ainsi stimulée. Ces dernières atteignent la circulation systémique pour agir au niveau de l'ovaire (Evans et Irvine, 1975 ; Daels et Hughes, 1993 ; Figure7).

#### ***2.2.1.1 L'état nutritionnel***

La jument peut modifier la fonction gonadotrope, avec un arrêt complet possible des cycles œstraux si la jument est trop maigre. Le tissu adipeux sécrète de la leptine qui induit la synthèse du neuropeptide **Y** qui à son tour stimule la sécrétion de GnRH par l'hypothalamus (Daels et Hughes, 1993).

#### ***2.2.1.2 La FSH***

Est libérée pendant l'œstrus et permet la croissance folliculaire ainsi que la sélection d'un ou plusieurs follicules dominants. Elle est aussi responsable de la sécrétion d'œstrogènes par le follicule ainsi que de la formation des récepteurs à LH. Des vagues de croissance folliculaire vont se succéder au cours des cycles, avec un deuxième pic de FSH observé lors du diœstrus (Evans et Irvine, 1975 ; Daels et Hughes, 1993 ; Figures 7 et 8).

#### ***2.2.1.3 La LH***

Provoque la synthèse d'œstrogènes par les follicules et joue un rôle majeur dans le phénomène ovulatoire. Sa sécrétion, longue et progressive, atteint un seuil élevé pendant plusieurs jours avec un seuil maximal 24 à 36 heures après l'ovulation. En phase lutéale, la LH exerce une action lutéinisante sur les cellules du corps jaune (celles de la thèque

rompue car elles sont les seules à posséder des récepteurs pour cette hormone), et favorise son maintien et son fonctionnement (Noden et al., 1975 ; Daels et Hughes, 1993 ; Figures 7 et 8).

## **2.2.2 2-2 Hormones stéroïdiennes**

### **2.2.2.1 Les œstrogènes**

Pendant l'œstrus, le(s) follicule(s) dominant(s) sécrètent des **œstrogènes** qui ont un effet anti-FSH sur la croissance des autres follicules et qui exercent un rétrocontrôle positif sur la sécrétion hypophysaire de LH à l'origine du « pic » de LH et donc de l'ovulation. Leur sécrétion atteint un pic 1 à 2 jours avant l'ovulation. Plus un follicule est de diamètre important, plus la sécrétion d'œstrogènes est importante, ce qui amplifie le phénomène d'inhibition de croissance des follicules voisins (Noden et al., 1975 ; Daels et Hughes, 1993 ; Figure 7).

### **2.2.2.2 La progestérone**

Pendant le dioestrus, le corps jaune (les cellules de la granulosa et de la thèque interne) sécrète de la **progestérone** qui exerce un rétrocontrôle négatif sur l'hypothalamus et empêche le démarrage d'un nouveau cycle. La sécrétion de progestérone augmente progressivement pour se stabiliser ensuite en plateau (Evans et Irvine, 1975 ; Daels et Hughes, 1993, Figure 8).

A besoin d'une imprégnation préalable en œstrogènes pour stimuler la synthèse de ses récepteurs. Cette hormone, seule ou combinée aux œstrogènes, est responsable de modifications au niveau des sécrétions utérines avec une baisse du titre en anticorps de celles-ci et une augmentation du tonus utérin (Daels et Hughes, 1993 ; Squires, 1993 ; Figure 7).

En fin de cycle, s'il n'y a pas eu de fécondation, l'utérus sécrète

### **2.2.2.3 La prostaglandine F2 $\alpha$ (PGF2 $\alpha$ )**

Qui est responsable de la lutéolyse et de la contractilité utérine. Cette production de prostaglandines par l'utérus serait influencée par les œstrogènes qui agissent sur l'expression des récepteurs à l'ocytocine au niveau du muscle lisse utérin.

**2.2.2.4 L'ocytocine**

Stimule alors les contractions utérines et la production d'acide arachidonique, précurseur de la prostaglandine. La chute de progestérone en fin de diœstrus stimule la production de FSH par l'hypophyse et initie un nouveau cycle (Daels et Hughes, 1993 ; Katila, 2007 ; Figure 8).

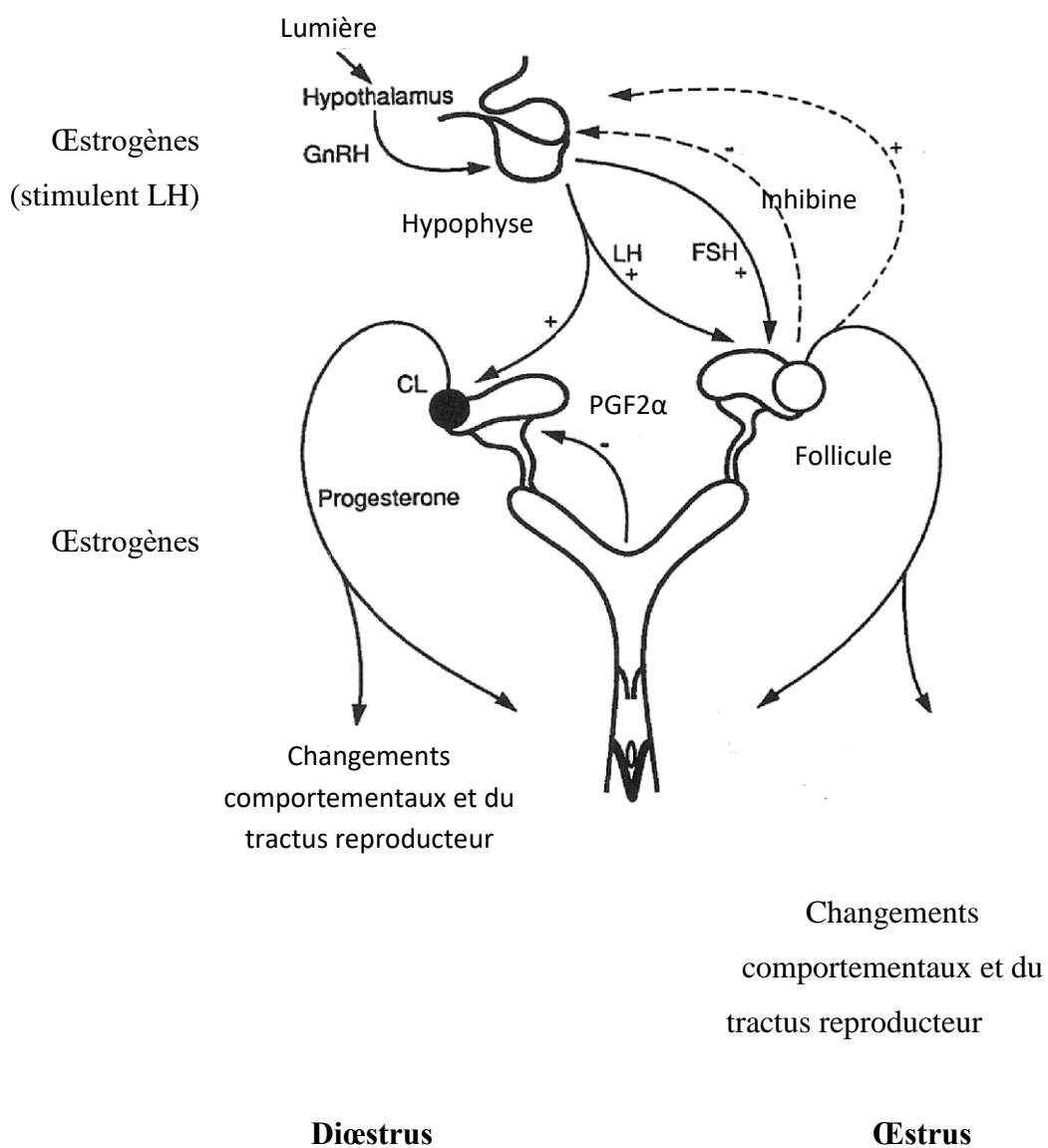


Figure 7– Endocrinologie du cycle œstral (Daels et Hughes, 1993)

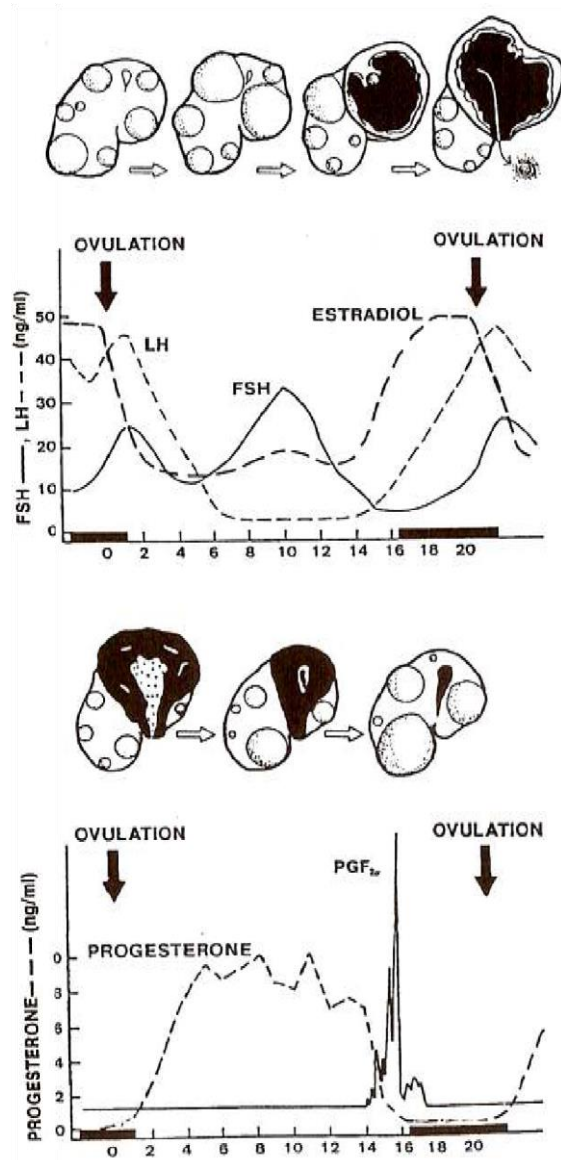


Figure 8- Changements hormonaux pendant le cycle œstral

(Daels et Hughes, 1993)

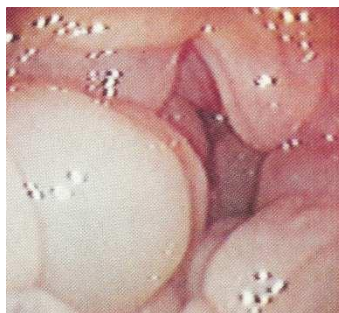
## ***2.3 Changements morphologiques et histologiques au niveau de l'utérus***

Les changements au niveau de l'utérus pendant le cycle œstral sont essentiellement contrôlés par la progestérone et les œstrogènes (Allen, 1988 ; Samper et Pycock, 2007).

### ***2.3.1. Variations morphologiques***

Au cours de l'œstrus, les modifications suivantes vont apparaître (Barone et Poirier, 1955 ; Hughes et Stabenfeldt, 1975 ; Daels et Hughes, 1993 ; Ginther, 1993 ; Barone, 2001 ; Samper et Pycock, 2007 ; Katila, 2007 ; Image 3) :

- Une absence de tonus utérin
- Un développement de l'œdème utérin
- La congestion et l'hyperhémie de la muqueuse utérine
- Une contractilité de l'utérus pour faciliter le transport de la semence et l'élimination des déchets, excédents de semence, bactéries et produits de l'inflammation
- L'abondance des sécrétions utérines et la baisse de viscosité
- La mise en place d'invaginations glandulaires
- Le développement des plis endométriaux qui deviennent hauts, épais, d'aspect œdématié et hémorragique



*Image 3-Plis de l'endomètre lors de l'œstrus*

*. Œdème et aspect brillant des plis (Ginther, 1993)*

Au cours du diœstrus, les modifications suivantes vont apparaître (Hughes et Stabenfeldt, 1975 ; Squires, 1993 ; Ginther, 1993 ; Samper et Pycock, 2007 ; Katila, 2007 ; Image 4) :

- Une augmentation du tonus utérin
- La disparition de l'œdème utérin
- Une augmentation de l'épaisseur de la paroi utérine
- Une inhibition des contractions utérines



*Image 4-Plis de l'endomètre lors du diœstrus  
. Disparition de l'œdème (Ginther, 1993)*

La dynamique utérine va dépendre ensuite de l'état gestant ou non. S'il n'y a pas de gestation, il y a alors involution lente et progressive de l'utérus (Squires, 1993 ; Samper et Pycock, 2007).

### ***2.3.2 Variations histologiques***

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

#### ***2.3.2.1 Myomètre***

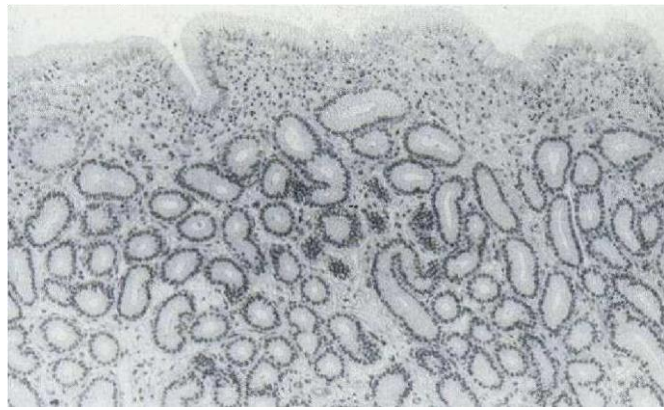
Sous l'action des œstrogènes, l'épaisseur du myomètre augmente. Le *stratum vasculare* fait l'objet de variations au cours de l'œstrus, il se développe de façon remarquable. Les faisceaux musculaires semblent agir sur la circulation sanguine : en comprimant les gros éléments veineux, ils contribuent avec la dilatation active des artères (imprégnation œstrogénique) 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).

### **2.3.2.2 Endomètre**

Au niveau de l'endomètre, les modifications suivantes sont rencontrées (Barone et Poirier, 1955 ; Kenney, 1978 ; Doig et Waelchli, 1993 ; Barone, 2001 ; Images 5,6 et 7) :

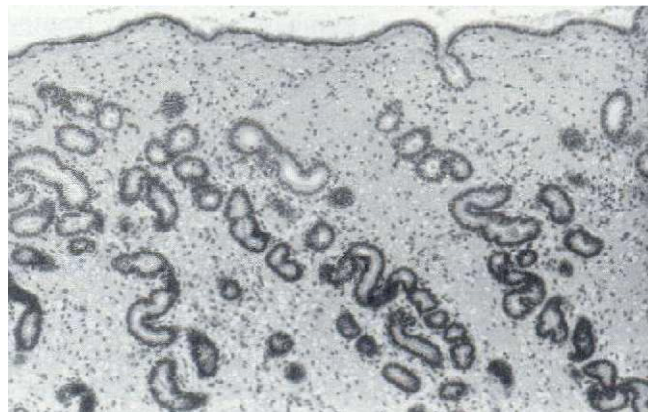
- L'épithélium est colonnaire, en général, simple mais il peut être cubique lors des périodes d'anœstrus ou de diœstrus. Sa taille est maximale en période œstrale, il peut atteindre jusqu'à 50µm. La proportion des deux types d'épithéliocytes va aussi être l'objet de variations selon les périodes. Les épithéliocytes ciliés se raréfient au cours de l'œstrus mais deviennent nombreux lors du diœstrus. 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 œstral. 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 éparées et moins nombreuses. Progressivement, leur épithélium devient plus haut, les cellules de celui-ci se multiplient et prennent des caractères sécrétoires. L'endomètre passe alors dans une phase sécrétoire active.



*Image 5- Section d'endomètre d'une jument en œstrus*

*(Doig et Waelchli, 1993)*

En diœstrus, 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 ; Image 6).

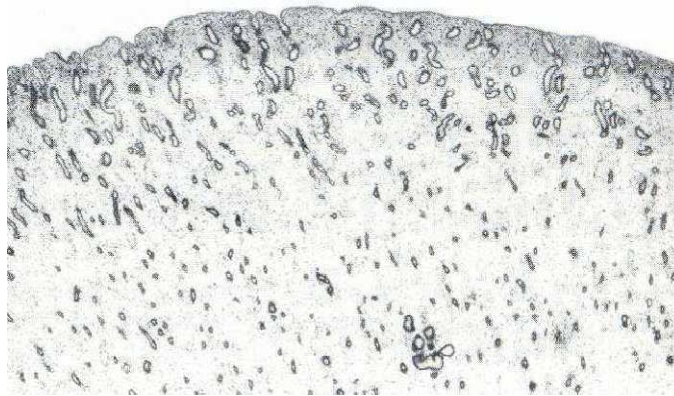


*Image 6-- Section d'endomètre d'une jument en diœstrus, aspect tortueux des glandes en coupe*

*(collier de perles) (Doig et Waelchli, 1993)*



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 ; Image 7)



*Image 7-- Section d'endomètre d'une jument en anœstrus, glandes inactives*

*(Doig et Waelchli, 1993)*

### **2.3.2.3 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 œdématisé. 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 diœstrus, la vascularisation sanguine se fait plus discrète et les vaisseaux lymphatiques ne sont plus discernables (Barone et Poirier, 1955 ; Kenney, 1978 ; Barone, 2001).

# Chapitre III

### ***3. L'utérus en début de gestation (jusqu'au 40<sup>e</sup> jour)***

#### ***3.1 Physiologie du début de gestation***

##### ***3.1.1 La gestation***

Est définie comme le temps nécessaire au développement de l'œuf fécondé au sein de l'organisme maternel jusqu'à son expulsion (parturition). Deux phases sont distinguées : la phase de pro-gestation au cours de laquelle l'œuf est libre puis la gestation au sens strict qui débute par l'implantation de l'œuf dans l'utérus suivie de la formation du placenta et se termine à la parturition (Allen, 1988; Flood, 1993).

Chez la jument, la durée de la gestation est comprise entre 320 et 350 jours soit environ onze mois. La période pendant laquelle l'embryon est non implanté peut se diviser en deux phases :

##### ***3.1.1.1 La phase tubaire***

(En moyenne 5 à 6 jours) et la phase utérine, qui se termine lorsque le trophoblaste et l'épithélium utérin adhèrent l'un à l'autre au 40<sup>e</sup> jour de gestation (Allen, 1988; Flood, 1993).

Après l'ovulation, l'ovocyte bloqué en métaphase II arrive dans l'oviducte dans les 6 à 8 heures suivant cet événement. La fécondation a lieu dans l'ampoule après l'arrivée des spermatozoïdes capables. L'ovocyte fécondé va alors migrer dans la trompe utérine vers l'utérus tout en continuant son développement embryonnaire. Son transport à travers l'oviducte serait permis par des contractions du myosalpinx initiées par les prostaglandines E2 libérées par la vésicule embryonnaire. Les divisions successives le transforment en une morula après 4 ou 5 jours suivant l'ovulation puis en un blastocyte (7<sup>e</sup> jour) (Allen, 1988; Flood, 1993).

Après son arrivée dans l'utérus, le 6<sup>e</sup> jour de gestation, l'embryon de forme sphérique, va s'entourer d'une capsule faite de glycoprotéines qui jouerait un rôle de protection mécanique lors de sa migration intra-utérine. La vésicule embryonnaire est particulièrement mobile dans l'espèce équine, avec une phase de mobilité maximale entre le 11<sup>e</sup> et le 14<sup>e</sup> jour de gestation. Ces phases migratoires permises par les contractions

utérines le transportent dans toutes les parties de l'utérus, que ce soient le corps ou les cornes. Ces migrations sont indispensables à la reconnaissance maternelle de la gestation, c'est ainsi que toutes les parties de l'endomètre reçoivent le signal émis par l'embryon. Ainsi, le corps jaune est maintenu et la gestation peut se poursuivre (Allen, 1988; Flood, 1993).

Progressivement, la mobilité de la vésicule diminue, elle entre dans

### ***3.1.1.2 Une phase de stagnation***

Et, du fait de l'augmentation de son volume, elle se retrouve en quelque sorte « coincée » à la base d'une des cornes utérines. Il est alors possible d'observer une phase d'orientation de la vésicule embryonnaire (entre le 17<sup>e</sup> et le 20<sup>e</sup> jour) de sorte que le disque embryonnaire rentre en contact avec l'endomètre. Puis, il y a fixation de la vésicule, l'embryon se détache progressivement de la paroi trophoblastique et se retrouve alors au pôle ventral de la vésicule. Par la suite, le développement de l'allantoïde va faire migrer l'embryon dorsalement. L'organogenèse de ce dernier sera complète au bout de 35 jours de gestation (Allen, 1988; Flood, 1993).

### ***3.1.1.3 L'implantation***

A donc lieu à la base d'une des cornes utérines du côté antimésométrial. La portion endométriale sur laquelle va venir se fixer l'embryon n'est pas manifestement différente d'une autre, mais la base des cornes utérines reçoit à ce niveau une large branche de l'artère utérine (Allen, 1988; Flood, 1993).

Les interactions entre le conceptus et l'endomètre sont impossibles tant que la capsule est présente.

C'est pourquoi les cellules trophoblastiques entourant celui-ci vont progressivement se transformer :

Il est alors possible d'observer un trophoblaste transparent entourant la majeure partie du conceptus ainsi qu'une bande blanche de cellules trophoblastiques hyperplasiées correspondant à la ceinture chorionique. Cette dernière atteint sa maturité vers le 35<sup>e</sup> jour de gestation. À partir du 36<sup>e</sup> ou 37<sup>e</sup> jour, les cellules de cette ceinture migrent, viennent envahir et détruire l'épithélium de l'endomètre pour s'implanter dans le stroma sous forme d'amas cellulaires denses qui donnent naissance aux **cupules** endométriales. Celles-ci vont persister au maximum jusqu'au 100-150<sup>e</sup> jour de gestation

et sont à l'origine de la sécrétion de **eCG** (equine Chorionic Gonadotrophin) anciennement dénommée PMSG (pregnant mare serum gonadotrophin) (Allen, 1988; Flood, 1993).

Le trophoblaste très vascularisé est en contact étroit avec l'endomètre dès le 25<sup>e</sup> jour. Un début d'interaction entre les microvillosités des cellules du trophoblaste et l'épithélium utérin a été décrit dès le 38-40<sup>e</sup> jour. Des macrovillosités fœtales (qui deviendront des microcotylédons) commencent à apparaître dès le 45<sup>e</sup> jour comme des structures rudimentaires qui se développent progressivement jusqu'à la formation d'une véritable attache placentaire constituée de microcotylédons fœtaux et de microcaroncules maternelles (Allen, 1988; Flood, 1993).

### ***3.2 Endocrinologie du début de gestation***

Les 14 premiers jours de la gestation sont similaires d'un point de vue endocrinologique à la phase lutéale d'une jument non gestante. Le corps jaune issu de l'ovulation sécrète de la progestérone. Grâce au signal de reconnaissance maternelle émis par l'embryon, l'utérus ne sécrète pas de prostaglandines F2 $\alpha$  : le corps jaune n'est donc pas lysé au 14<sup>e</sup>-15<sup>e</sup> jour post-ovulation, le taux de progestérone reste élevé. Ce corps jaune primaire continuera sa production d'hormones stéroïdiennes pendant 25 jours supplémentaires et sera maintenu jusqu'au 120<sup>e</sup> jour de gestation. Dans l'espèce équine, des corps jaunes secondaires ou accessoires sont formés vers le 40<sup>e</sup> jour de gestation afin de maintenir une sécrétion de progestérone suffisante : un deuxième pic de progestérone est ainsi observé vers le 40<sup>e</sup> jour de gestation. La progestérone d'origine ovarienne est ainsi maintenue jusqu'au 150<sup>e</sup> jour de gestation avant que le placenta ne prenne complètement le relais. En réalité, la sécrétion de progestérone d'origine fœto-placentaire semblerait débuter dès le 30<sup>e</sup> jour de gestation (Ganjam et al, 1975 ; Allen, 1988 ; Figure 9).

Une autre spécificité de la jument réside dans la sécrétion d'eCG par les cupules endométriales : elle est détectée dans le sang maternel à partir du 35<sup>e</sup>-42<sup>e</sup> jour de gestation, atteint sa concentration maximale vers 55 à 65 jours puis diminue progressivement jusqu'à 100-150 jours de gestation. Celle-ci possède plusieurs rôles : le maintien du corps jaune primaire, la formation de corps jaunes secondaires et un rôle

immunorégulateur dans le maintien de la gestation. L'existence de cupules endométriales est un élément important à prendre en compte lors d'arrêts précoces de gestation. Si l'arrêt de la gestation survient

Après la formation des cupules endométriales, la sécrétion d'eCG se poursuit et la jument peut ne pas revenir en chaleur pendant trois mois du fait de la présence de corps jaunes (Allen, 1988 ; Flood, 1993 ; Figures 9 et 10).

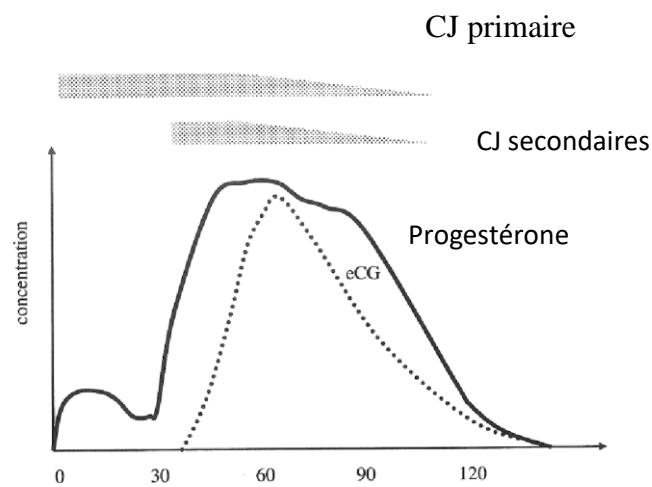


Figure 9- Profil hormonal lors du premier tiers de gestation chez la jument

(Allen, 1988)

Concernant les œstrogènes, plusieurs sources existent chez la jument gestante : ceux produits localement par le conceptus vers le 12<sup>e</sup> jour de gestation, mais qui n'atteignent pas la circulation générale, ceux produits par l'ovaire qui augmentent en parallèle à la production d'eCG et ceux produits par l'unité fœto-placentaire qui augmenteront à partir de 60 jours de gestation (Allen, 1988 ; Flood, 1993 ; Figure 10).

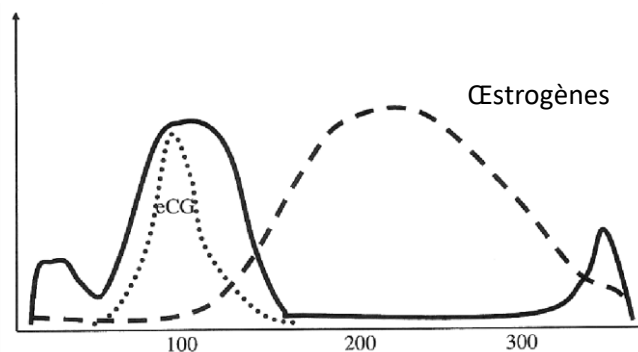


Figure 10- Évolution de la concentration en œstrogènes au cours de la gestation chez la jument

(Allen, 1988)

### ***3.3 Changements morphologiques et histologiques de l'utérus en début de gestation***

Lors de l'arrivée de la vésicule embryonnaire 5 à 6 jours après la fécondation, le milieu utérin doit être préparé à la recevoir. Des changements caractéristiques de l'utérus vont alors se produire.

L'utérus gravide maintient sa forte tonicité au-delà du 16<sup>e</sup>-18<sup>e</sup> jour post-ovulation. Il est probable que l'augmentation de tonicité utérine en début de gestation conduit à un contact étroit entre la vésicule embryonnaire et l'endomètre qui optimise sans doute les transferts de nutriments vers la vésicule non encore fixée. De plus, grâce à cette augmentation locale de turgidité, la réduction du diamètre utérin est accentuée, ce qui contribue à la fixation de cette dernière (Allen, 1988 ; Silva et al., 2005).

L'utérus devient donc progressivement turgescant, tonique et plus étroit entre les 15<sup>e</sup> et 21<sup>e</sup> jour post ovulation. Le corps et les cornes utérines prennent ensuite l'aspect de « tuyau » rigide suite à l'augmentation du tonus utérin. À partir de 21 jours, il est possible de constater une « enflure » de 3 à 5 cm de diamètre à la base d'une corne. Au fur et à mesure que le conceptus grossit, celle-ci devient plus large mais reste globalement sphérique (Allen, 1988).

Pour promouvoir la migration du conceptus au sein de la cavité utérine, des contractions myométriales sont mises en place. Celles-ci sembleraient être initiées par

des stimulations locales du conceptus (Silva, et al., 2005). Le myomètre voit donc ses fibres musculaires s'épaissir et leur longueur se décupler (Barone, 2001).

Ensuite, la fixation de la vésicule se produit dans un lieu où la mobilité est restreinte : la base des cornes. Des changements morphologiques sont de nouveau constatés. Le développement de la corne gravide devient rapidement prépondérant, son volume augmente, la paroi de l'utérus s'épaissit surtout au niveau myométrial afin d'acquérir une plus grande force contractile en vue de la parturition. Les fibres du myomètre sont le siège d'une hypertrophie et d'une hyperplasie, elles se renforcent et se multiplient. En réalité, ce sont la partie moyenne et la base de la corne gravide (qui correspondent au territoire de distribution de l'artère utérine) qui présentent le plus grand développement. Cependant malgré cette forte croissance de l'organe, la paroi utérine s'épaissit modérément jusqu'au 16<sup>e</sup> jour. Ce n'est que par la suite qu'elle subira un épaississement plus marqué. Ses constituants vont être renforcés (hypertrophie) et multipliés (hyperplasie) en même temps que ses vaisseaux prennent un volume considérable (Barone, 2001).

Avec la gestation, les vaisseaux du myomètre vont particulièrement se développer afin de fournir un apport sanguin adéquat pour le conceptus. L'abondance des vaisseaux donne alors à la musculature une coloration rosée. Le *stratum vasculare* va particulièrement croître au lieu de l'implantation future de l'embryon, à savoir la base des cornes. Il fournit de nombreuses ramifications permettant la création de réseaux. En effet, de longues artères vont migrer du plexus vasculaire entre les glandes utérines vers la surface pour venir approvisionner les microcaroncules (Figure 11). Une vascularisation et une perfusion utérine correctes sont donc indispensables aux futurs échanges entre la mère et son fœtus (Barone, 2001). Suite à la parturition, il se produira une reconstruction, un remodelage de la paroi des vaisseaux mais avec l'augmentation du nombre de gestation mais aussi avec l'âge, les vaisseaux ne subissent plus une involution correcte et des lésions vasculaires dégénératives apparaissent. Celles-ci semblent être plus sévères au niveau des vaisseaux myométriaux que

des vaisseaux de l'endomètre (Grüninger, et al., 1998). Parallèlement, se développent les ligaments larges et les vaisseaux sanguins qu'ils contiennent, leur diamètre augmente et le débit sanguin est multiplié. L'expansion de la vascularisation utérine à l'intérieur de ces ligaments lors de la gestation est extrêmement importante et n'est retrouvée nulle part



ailleurs dans l'organisme. Les modifications apportées par la gestation sont si importantes que l'utérus ne retrouvera en réalité jamais intégralement son état primitif. Les vaisseaux vont demeurer plus gros et surtout plus longs, les artères étant particulièrement flexueuses (Barone, 2001).

L'endomètre subit aussi des modifications profondes : il s'épaissit, devient hyperhémique. Il montre une congestion intense avec parfois de petites hémorragies interstitielles (Barone et Poirier, 1955). Le chorion devient très riche en gros vaisseaux sanguins et lymphatiques. Les changements de perfusion vasculaire de l'endomètre en début de gestation semblent de même se produire de façon concomitante avec les changements de localisation du conceptus (Silva, et al., 2005). La sécrétion des glandes endométriales produit un véritable lait utérin ou embryotrophe destiné à la nutrition de l'embryon avant la formation du placenta (Barone et Poirier, 1955 ; Barone, 2001 ; Collin, 2005 ; Ginther, 1995 ; Figure 11).

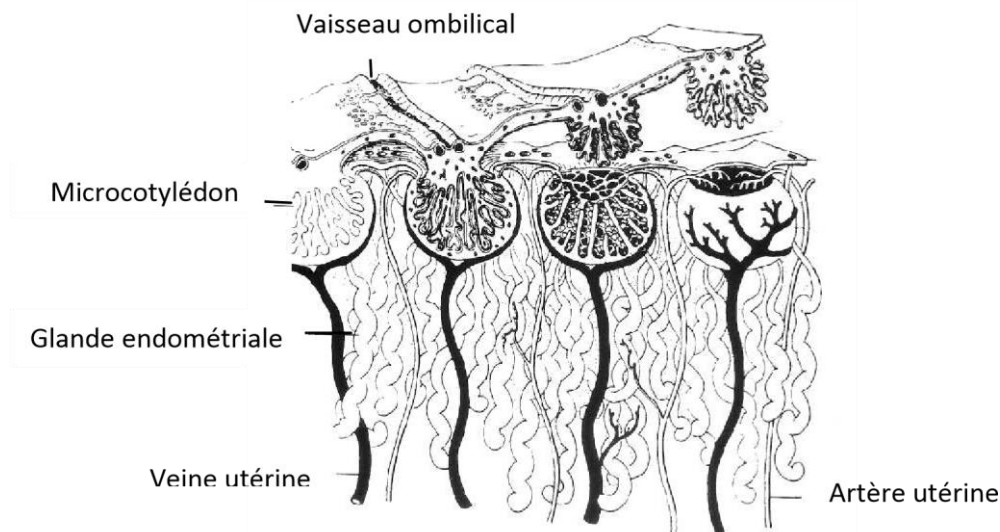


Figure 11- Représentation schématique de la placentation chez la jument. Importance du système de vascularisation

(Ginther, 1993)

L'utérus est donc un organe qui est sujet à de nombreuses variations au cours de la période d'activité sexuelle et de la gestation. Ces changements, sous contrôle hormonal, aboutissent à la création d'un environnement utérin viable pour l'arrivée de

l'embryon et assurent par la suite sa nutrition avant la formation du placenta. Néanmoins, tout élément venant modifier l'anatomie de l'utérus, tout particulièrement dans le cadre de notre sujet sa vascularisation, peut engendrer des troubles de la fertilité chez la jument. C'est pourquoi nous allons nous intéresser aux principaux facteurs intrinsèques de subfertilité impliquant l'utérus chez la jument, en mettant l'accent sur les perturbations de sa vascularisation.

# Partie expérimentale

## Matériel et Méthode

Comme dans toutes les filières animales, la fertilité est un enjeu majeur en élevage équin, et on attend de chaque jument la naissance d'un poulain par an.

Les performances de reproduction chez la jument sont généralement faibles par rapport à d'autres animaux de la ferme. Le taux de natalité va de 59% à 74% (Taveira et Mota, 2007 ; Cilek ,2009). L'avortement, les poulains mort-nés et l'échec de la conception ont été signalés comme des problèmes majeurs (Taveira et Mota, 2007).

### ***I. Cadre de l'étude :***

Ce travail a été réalisé au niveau du « Haras EL MESK » situé dans la commune de Tiaret, a environ 5 km du chef-lieu de la wilaya.

La période du travail : une étude prospective du 1er février 2021 au 30 Juin 2021.

### ***II. description de l'élevage :***

Le Haras EL MESK dispose d'un effectif global de 100 chevaux de race Arabe, Barbe, Arabe-barbe, pur-sang anglais et Anglo-arabe. Ces 100 chevaux comportent 07 étalons et 15 poulinières, le reste de l'effectif est partagé entre poulains au sevrage, des yearlings, et des chevaux de plus de deux ans. Les chevaux sont identifiés par un carnet mentionnant leurs signalements graphiques et descriptifs et toutes les informations propres à l'animal (date de naissance, pedigree, la race, la robe, etc....).

Le Haras produit chaque année une vingtaine de poulains ; nous avons recours à des examens gynécologiques à l'aide d'un échographe a sonde linéaire de 7.5Mhz de marque SONOSCAPE®, la monte naturelle et l'insémination artificielle par semence fraîche sont essentiellement les moyens utilisés pour servir les juments par les étalons du Haras. Les juments sont saillies durant la saison administrative du 15 février au 15 juin.

### ***III. Période du suivi :***

Nous avons procédé à un suivi quotidien des poulinières durant leurs passages à l'examen échographique afin de contrôler les phases du cycle œstral, l'évolution de la gestation des juments et de diagnostiquer les différentes pathologies de l'appareil génital femelle qu'on a mentionné sur des fiches individuelles au cours de la saison de monte.

Nous avons travaillé sur un effectif total de 13 juments, réparties sur une période de cinq mois, entre février et juin 2021.

Les différentes données collectées au cours de notre étude ont été saisies dans des tableaux Excel afin de mesurer par la suite les différents paramètres à étudier.

#### ***III.1. Paramètres étudiés :***

L'intervalle poulinage- poulinage. L'intervalle poulinage-1ere saillie, l'intervalle poulinage-saillie fécondante, l'intervalle 1ere saillie-saillie fécondante, le nombre de cycles nécessaires à l'obtention d'une gestation.

##### ***III.1.1. Intervalle poulinage-poulinage (IPP):***

Calculé à partir de la date de deux poulinages successifs.

##### ***III.1.2. Intervalle poulinage-1ere saillie (IPIS) :***

Calculé à partir de la date de la mise bas et la date de la 1ere saillie post poulinage.

##### ***III.1.3. Intervalle poulinage-saillie fécondante (IPSF) :***

Calculé à partir de la date de la mise bas et la date de la saillie fécondante post poulinage.

##### ***III.1.4. Intervalle 1ere saillie-saillie fécondante (IISF) :***

Calculé à partir de la date de la 1ere saillie et la date de la saillie fécondante.

***III.1.5. Nombre de cycles nécessaires à l'obtention d'une gestation :***

Calculé à partir du nombre de cycles exploités au cours de la saison de monte sur le nombre de juments gestantes.

# Résultats

*Tableau 1: Intervalle poulinage-poulinage*

Paramètre	moyenne	Écart type	Minimum	maximum
<b>IP-P</b>	441,15	36,96	330	787

Ce tableau représente l'intervalle p-p- qui est de 441.15 jours avec un minimum de 330 jours et un maximum de 787 jours

*Tableau 2: Intervalle poulinage-1ere saillie*

Paramètre	moyenne	Écart type	Minimum	maximum
<b>IP-1S</b>	20	14,68	9	73

Ce tableau représente l'intervalle p-1<sup>er</sup> S-qui est de 20 jours avec un minimum de 9jours et un maximum de 73jours

*Tableau 3: Intervalle poulinage-saillie fécondante*

Paramètre	moyenne	Écart type	Minimum	maximum
<b>IP-SF</b>	37	24,15	9	110

Ce tableau représente l'intervalle p-SF-qui est de 37 jours avec un minimum de 9 jours et un maximum de 110 jours.



*Tableau 4: Intervalle 1ere saillie-saillie fécondante*

Paramètre	moyenne	Écart type	Minimum	maximum
<b>I 1ere S-SF</b>	17,15	20,89	1	57

Ce tableau représente l'intervalle 1<sup>er</sup> S –SF-qui est de 17 ,15 jours avec un minimum d'un jour et un maximum de 57 jours.

*Tableau 5: Nombre de cycles nécessaires à l'obtention d'une gestation*

Paramètre	moyenne	Écart type	Minimum	maximum
<b>Nbre cycle par gestation</b>	1,46	0,58	1	3

Ce tableau représente le nombre de cycles nécessaires à l'obtention d'une gestation- qui est de 1,46 jours avec un minimum d'un jour et un maximum de 3 jours.

# Discussion

## I. Intervalle poulinage-poulinage :

À travers nos résultats, la moyenne de l'intervalle poulinage-poulinage obtenue dans la présente étude était de  $441,15 \pm 36,96$  jours, avec un minimum de 330 jours et un maximum de 787 jours, ce qui est supérieur à la valeur rapportée par Cilek (2009) pour la race arabe en Turquie, qui est de  $371,79 \pm 1,57$  jours, est inférieur aux valeurs citées par Mohammed Saad Mohammed Alamaary (2013) en Arabie saoudite pour le pur-sang arabe et par Taveira et Mota (2007) pour le pur-sang Anglais au Brésil qui sont de 485 jours et 490,18 jours respectivement. L'augmentation de l'intervalle entre deux mises bas chez les poulinières âgées est dû à la longueur de l'intervalle entre le poulinage et la saillie fécondante, ces femelles nécessitent plus de deux cycles pour concevoir à cause des différents problèmes au niveau utérin et ovarien. La fertilité de la jument commence à diminuer entre 10 ans et 15 ans selon différents auteurs (Hutton et Meacham, 1968 ; Laing et Leech, 1975 ; Hearn et al, 1993 ; Morris et Allen, 2002 ; Hemberg et al, 2004 ; Langlois et Blouin, 2004), ainsi, le risque des mortalités embryonnaires augmente à cet âge-là.

Les avortements ; les mortalités embryonnaires tardives sont parmi les causes de l'augmentation de l'intervalle poulinage-poulinage au HARAS EL MESK.

## II. Intervalle poulinage-1ere saillie :

Dans la présente étude, la moyenne de l'intervalle poulinage-1ere saillie était de  $20 \pm 14,68$  jours, avec un minimum de 9 jours et un maximum de 73 jours, ce qui est supérieur à celles rapportées par A. Ali et al (2014) pour le pur-sang arabe en Arabie saoudite, et par Zeller (2000) qui sont de 16,73 jours et 13,54 jours respectivement. Par contre, notre résultat est inférieur à celui rapporté par Hanlon et Firth (2012) en Nouvelle Zélande pour le pur-sang Anglais qui est de 26,7 jours et celui cité par Cilek (2009) en Turquie pour les juments de race arabe qui est de 24,91 jours. Les problèmes au niveau utérin chez les vieilles juments et le comportement des jeunes suitées peuvent avoir un impact négatif sur l'intervalle entre le poulinage et la 1ere saillie. Les changements dégénératifs au niveau utérin sont causés par les gestations répétées, en particulier une réduction de l'activité myométriale, et une incidence plus élevée des endométrites qui surviennent chez les juments âgées (Yang et Cho, 2007; Bruck et al, 1993; Nath et al, 2010). La saison de monte s'étend du 15 Février au 15 Juin de chaque année, on peut constater une augmentation de l'intervalle poulinage-1ere saillie pour

les juments qui mettront bas au mois de Janvier d'une quinzaine de jours par rapports aux poulinaages entre Février et Mai, ce qui justifié la moyenne de 20 jours obtenue lors de la présente étude. Par ailleurs, le retard de l'involution utérine et les anoestrus de lactation chez les poulinières suitées peuvent retarder la date de la 1ere saillie post poulinaage

### III. Intervalle poulinaage-saillie fécondante :

Dans la présente étude, la moyenne de l'intervalle poulinaage-saillie fécondante était de  $37 \pm 24,15$  jours, avec un minimum de 9 jours et un maximum de 110 jours, ce qui est inférieur à celles rapportées par Hanlon et Firth (2012a) et W.M. Ahmed (2013) en Egypte qui sont de 50,8 jours et 54.24 jours respectivement. Par contre, nos résultats sont supérieurs à ceux enregistrés par Van Rijssen et al (2010) en Nouvelle Zélande qui sont de 32 jours. Les juments qui poulinent tardivement, probablement c'est des femelles qui ont eu des difficultés de conception durant la saison précédente à cause des différents problèmes, ce qui pourra être également présent dans la prochaine saison de reproduction. (Van Rijssen et al ,2010). Les mortalités embryonnaires, les endométrites, la fertilité des étalons et le plan de gestion de la reproduction peuvent avoir un impact négatif sur l'intervalle entre poulinaage et conception.

### IV. Intervalle 1ere saillie-saillie fécondante :

D'après les résultats de notre étude, la moyenne de l'intervalle 1ere saillie-saillie fécondante était de  $17,15 \pm 20,89$  jours avec un minimum de 1 jour et un maximum de 57 jours (plus de 3 cycles), ce qui est inférieur à celle rapportée par Cilek (2009) qui est de 45,12 jours. Kutluca (1995), Cacic et al (2002) ont rapportés que l'intervalle 1ere saillie-saillie fécondante le plus bas est enregistré pendant le mois de Mai, Par contre, Cilek (2009) a rapporté que l'intervalle 1ere saillie-saillie fécondante le plus bas est aux alentours du mois de Mars, en ajoutant que la température approprié, l'humidité et la disponibilité de l'herbe au pâturage durant le printemps ont un effet favorable pour le fonctionnement des différents systèmes. L'augmentation de l'âge des poulinières peut avoir une relation avec les changements qui surviennent au niveau de l'utérus ainsi que l'incidence des endométrites aiguës et la qualité des ovocytes (Staun et al, 1982).

## V. Nombre de cycles nécessaires à l'obtention d'une gestation :

Dans la présente étude, la moyenne du nombre de cycles nécessaires à l'obtention d'une gestation était de  $1,46 \pm 0,58$  avec un minimum de 1 cycle et un maximum de 3 cycles, ce qui est inférieur à celles rapportées par Cilek (2009) pour le pur-sang arabe en Turquie et par Sevinga et al (2002) qui sont de 1,53 cycle et 1,6 cycle respectivement. En outre, A. Ali et al (2014) a enregistré une valeur de 1,46 cycle pour le pur-sang arabe en Arabie saoudite, nos résultats sont aussi similaires à ceux cités par l'auteur, cela peut être justifié par le suivi minutieux des juments par le service vétérinaire du haras et le recours aux examens complémentaires pour le diagnostic des affections de l'appareil génital femelle avant les saillies.

Le statut reproductif a une influence sur le nombre de cycles nécessaires à l'obtention d'une gestation, les poulinières infertiles nécessitent plus de cycles pour concevoir par rapport aux juments suitées et Maidens, cela peut être justifié par les problèmes d'endométrites et le dysfonctionnement au niveau ovarien, par le développement de kystes folliculaires et lutéales qui perturbent le cycle.

# Conclusion

Ce travail a permis d'étudier les performances de reproduction chez la jument dans un haras privé à Tiaret.

Les juments suitées sont généralement saillies à partir du 9eme jour post partum ; l'exploitation des chaleurs de poulinaes est l'une des meilleures solutions pour faire naitre des poulains tôt dans l'année et réduire l'intervalle poulinae-poulinae.

L'intervalle poulinae-1ere saillie peut être influencé par le degré d'involution utérine ; la présence d'une rétention placentaire et le statut ovarien de la poulinière.

Plusieurs facteurs peuvent avoir une influence sur l'intervalle pouliange-saillie fécondante ; à savoir la fertilité de l'étalon ; l'âge de la jument et son statut reproductif.

L'intervalle poulinae-poulinae est variable ; les avortements ; les mortalités embryonnaires sont les facteurs qui influent sur ce paramètre.

# Références bibliographiques



- (1) **Allen, W.E.** 1988. Fertility and Obstetrics in the Horse. Oxford : Blackwell Scientific Publications. 173 p.
- (2) **Barone,** 1996. Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome 5. Angiologie. Paris : Vigot ; 904 p.
- (3) **Barone,** 2001. Anatomie comparée des mammifères domestiques.  
Tome 4 . Splanchnologie II  
Appareil uro-génital. Foetus et annexes. Péritoine et Topographie abdominale. 3e Edition.  
Paris : Vigot, 2001. 896 p.
- (4) **Collin, B.** 2005. Appareil génital femelle. Anatomie du cheval. Liège : Editions Derouaux Ordina, III, pp. 358-372.
- (5) **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.
- (6) **Daels, P.F. et Hughes, J.P.** 1993. The normal estrus cycle. In : A.O. Mc Kinnon et J.L. Voss. Equine reproduction. Philadelphia : Lea & Febiger, pp. 121-132.
- (7) **Flood, P.F.** 1993. Fertilization, early development, and the establishment of the placenta. In : A.O. Mc
- (8) **Kinnon et J.L. Voss.** Equine Reproduction. Philadelphia : Lea & Febiger, pp. 473-485.
- (9) **Ginther, O.J.** 1993. Reproductive biology of the mare. Basics and applied aspects. 2nd Edition. Cross Plains : Equi Services. 642 p.
- (10) **Ganjam, V.K., Kenney, R.M.** et Flickinger, G. 1975. Plasma progestagens in cyclic, pregnant and post partum mares. J. Reprod. Fert., Suppl. 23., pp. 441-447.
- (11) **Ginther, O.J.** 1995. Uterus. Ultrasonic imaging and animal reproduction : horses. Book 2. Cross Plains : Equiservices , pp. 89-119.
- (12) **Hughes, J.P., Stabenfeldt, G.H. et Evans, J.W.** 1975. The oestrous cycle of the mare. J.Reprod.Fert., Suppl.23., pp. 161-166.
- (13) **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.

- (14) **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
- (15) **Katila, T.** 2007. Uterine contractility. In : J.C. Samper, J.F. Pycock et A. O. McKinnon. Current Therapy in Equine Reproduction. St Louis : Saunders Elsevier, pp. 44-52.
- (16) **Noden, P.A., Oxender, W.D. et Hafs, H.D.** 1975. The cycle of oestrus, ovulation and plasma levels of hormones in the mare. J. Reprod. Fertil., Suppl 23., pp. 189-192.
- (17) **Pycock, J.F.** 2007. Therapy for mares with uterine fluid. In : J.C. Samper; J.F. Pycock et A.O.
- (18) **McKinnon.** Current Therapy in Equine Reproduction. St Louis : Saunders Elsevier, 2007, pp. 93-104.
- (19) **Sharp, D.C. et Davis, S.D.** 1993. Vernal transition. In : A.O. Mc Kinnon et J.L. Voss. Equine reproduction. Philadelphia : Lea & Febiger, pp. 133-143.
- (20) **Samuelson, D.A.** 2007. Textbook of Veterinary Histology. St Louis : Saunders, 546 p.
- (21) **Squires, E.L.** 1993. Progesterone. In : A.O. Mc Kinnon, Voss et J.L. Equine Reproduction. Philadelphia : Lea & Febiger, pp. 57-64.
- (22) **Samper, J. C. et Pycock, J.F.** 2007. The normal uterus in estrus. In: J. C. Samper, J.F. Pycock et A. O.
- (23) **McKinnon.** Current Therapy in Equine Reproduction. St Louis: Saunders Elsevier, pp. 32-35.
- (24) **Silva, L.A., et al.** 2005. Changes in vascular perfusion of the endometrium in association with changes in location of the embryonic vesicle in mares. Biology of Reproduction. 72, pp. 755-761.
- (25) **Taveira RZ, Mota MDS.** Genetic and quantitative evaluation of breeding traits in Thoroughbred mares. Revista Eletrónica de Veterinaria 2007; 8: 1–11.
- (26) **Cilek S.** 2009: The Survey of Reproductive Success in Arabian horse Breeding from 1976-2007 at Anadolu State Farm in Turkey. J Anim Vet Adv. 2:389-39.

- (27) **Mohammed Saad Mohammed Alamaary**, reproductive performance of arab mares in the kingdom of saudi arabia with reference to causes and treatments of infertility, qassim university college of agriculture and veterinary medicine department of veterinary medicine, a thesis submitted to department of veterinary medicine college of agriculture and veterinary medicine in partial fulfillment for the requirement of the degree of master science, 2013 G.
- Hutton C. A. and T. N. Meacham (1968) Reproductive efficiency on fourteen horse farms. *J. Anim. Sci.* 27, 434-438.
- (28) **Langlois B. and C. Blouin** (2004) Statistical analysis of some factors affecting the number of horse births in France. *Reprod. Nutr. Dev.*44, 583-595.
- (29) **Laing J. A. and F. B. Leech** (1975) The frequency of infertility in Thoroughbred mares. *J.Reprod.Fertil. Suppl.* 23, 307-310.
- (30) **Hearn P., B. Bonnett and J. Samper** (1993) Factors influencing pregnancy and pregnancy loss on one thoroughbred farm. *Proc.39th Ann. Conv. Am. Ass. Equine Pract.* 161-163.
- (31) **Morris LH, Allen WR.** 2002: Reproductive efficiency of intensively managed Thoroughbred mares in Newmarket. *Equine Vet J* 34:51-60
- (32) **A.Ali. M. Alamaary. F.Al-Sobayli** ; reproductive performance of arab mares in the kingdom of saudi arabia, *Tierärztliche Praxis Großtiere* ,p 145-149, 2014.
- (33) **Zeller, D.**, 2000. Effect of the environmental temperature and air moisture on some reproductive parameters in foaling mares. *Czech J. Anim. Sci.*, 45: 385-388.
- (34) **Hanlon DW, Firth EC** ,The reproductive performance of Thoroughbred mares treated with intravaginal progesterone at the start of the breeding season. *Theriogenology* 2012a; 77: 952–958.
- (35) **Yang YJ, and Cho GJ.** 2007: Factors concerning early embryonic death in Thoroughbred mares in South Korea. *J Vet Med Sci* 69:787–792.
- (36) **Brück I, Anderson GA, Hyland JH.** 1993: Reproductive performance of thoroughbred mares on six commercial stud farms. *Aust Vet J* 70:299-303.

- (37) **Nath LC, Anderson GA, McKinnon AO.** 2010: Reproductive efficiency of Thoroughbred and Standardbred horses in north-east Victoria. *Aust Vet J.* 88:169-175.
- (38) **W.M. Ahmed, M.M. Zaabal, E.M. Hanafi, E.F. Abu Atia, H.S. Elkhadrawy and K.A. El Battawy,** relationship between immunogenetic markers and some reproductive parameters in purebred arabian mares, *Global Veterinaria* 10 (6): 702-707, 2013.
- (39) **Kutluca, A.,** 1995. Fertility traits in purebred arabian mares. Ph.D. Thesis, Ankara University the Institute for Health Sciences, Ankara.
- (40) **Staun, H.; Bruns, E.; Forde, D.J.; Haring, H; Langlois, B; Minkema, D.** 1982. VII. Horses. Í Politiek, R.D. og Bakker, J.J. (ritstjórar), *Livestock production in Europe, perspectives and prospects.* Elsevier Scientific Pub. Comp., Amsterdam: 217-234 og 279-280