

# UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINES VETERINAIRES  
(E.I.S.M.V.)



ANNEE 2006

N° 41

## UTILISATION DE LA SPIRALE VAGINALE (PROGESTERONE+BENZOATE D'OESTRADIOL) ASSOCIEE A LA PGF<sub>2α</sub> POUR LA MAITRISE DU CYCLE SEXUEL CHEZ LA JUMENT

### THESE

Présentée et soutenue publiquement le 29 Décembre 2006 devant la Faculté  
de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar  
pour obtenir le Grade de DOCTEUR VETERINAIRE

(DIPLÔME D'ETAT)

Par

**El Hadji Madiagne SAWARE**

Né le 02 Mars 1980 à Yeumbeul (SENEGAL)

Elève de l'école Militaire de Santé



#### MEMBRES DU JURY

PRÉSIDENT :

M. Monsieur Aynina CISSE  
Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie  
et d'Odonto-Stomatologie de Dakar

DIRECTEUR ET RAPPORTEUR :

M. Monsieur Papa El Hassane DIOP  
Professeur à l'E.I.S.M.V.

MEMBRES :

M. Moussa ASSANE  
Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar  
M. Yalacé Yamba KABORET  
Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

# ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERNAIRES DE DAKAR

BP 5077 - DAKAR (Sénégal)  
Tél. (221) 865 10 08 - Télécopie (221) 825 42 83

---

## COMITE DE DIRECTION

---

### **LE DIRECTEUR**

▫ Professeur Louis Joseph PANGUI

### **LES COORDONNATEURS**

▫ Professeur Moussa ASSANE

#### Coordonnateur des Etudes

▫ Professeur Malang SEYDI

Coordonnateur des Stages et  
de la Formation Post-Universitaires

▫ Professeur Justin Ayayi AKAKPO

Coordonnateur Recherches / Développement

*Année Universitaire 2005-2006*

# **PERSONNEL ENSEIGNANT**

- ☞ PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV
- ☞ PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)
- ☞ PERSONNEL EN MISSION (PREVU)
- ☞ PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV
- ☞ PERSONNEL ENSEIGNANT DEA- PA

## **PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV**

### **A- DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES**

**CHEF DE DEPARTEMENT : Ayao MISSOHOU, Maître de conférences agrégé**

#### **SERVICES**

##### **1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE**

Serge Niangoran BAKOU	Maître - Assistant
Gualbert Simon NTEME ELLA	Assistant
Ismail SY	Docteur Vétérinaire Vacataire
Camel LAGNIKA	Moniteur

##### **2. CHIRURGIE – REPRODUCTION**

Papa El Hassane DIOP	Professeur
Alain Richi KAMGA WALADJO	Assistant
Mlle Doris NKO SADI BIATCHO	Monitrice

##### **3. ECONOMIE RURALE ET GESTION**

Cheikh LY	Professeur
Kora Brice LAFIA	Docteur Vétérinaire Vacataire

##### **4. PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE**

Moussa ASSANE	Professeur
Rock Allister LAPO	Assistant
Gilles Landry HAKOU TCHAMNDA	Moniteur

##### **5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES**

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur
Yaméogo NONGASIDA	Assistant
Justin KOUAMO	Moniteur

**C- DEPARTEMENT COMMUNICATION**

**CHEF DE DEPARTEMENT : Professeur YALACE YAMBA KABORET**  
**SERVICES**

**1. BIBLIOTHEQUE**

Mme Mariam DIOUF

Documentaliste

**2. SERVICE AUDIO-VISUEL**

Bouré SARR

Technicien

**3. OBSERVATOIRE DES METIERS DE L'ELEVAGE (O.M.E.)**

Emile Ségbégnon HOUSSA

Moniteur

**D- DEPARTEMENT SCOLARITE**

El Hadji Mamadou DIENG

Vacataire

Mlle Franckline ENEDE

Docteur Vétérinaire Vacataire

Mlle Sékindé Lynette KINDJI

Monitrice

**PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)**

**1. BIOPHYSIQUE**

Mme Sylvie SECK GASSAMA

Maître de Conférences Agrégée. Faculté  
de Médecine et de Pharmacie. UCAD

**2. BOTANIQUE**

Antoine NONGONIERMA

Professeur. IFAN – UCAD

**3. AGRO-PEDOLOGIE**

Modou SENE

Directeur de Recherche.  
Enseignant : ENSA-THIES

**4. ZOOTECHNIE**

Abdoulaye DIENG

Docteur Ingénieur: ENSA-THIES

Léonard Elie AKPO

Maître de Conférences Faculté des  
Sciences et Techniques. UCAD

Kalidou BA

Docteur Vétérinaire  
(Ferme NIALCOULRAB)

## **5. H I D A O A**

### **➤ NORMALISATION ET ASSURANCE QUALITE**

Mme Mame S. MBODJ NDIAYE

Chef de la division Agro-Alimentaire  
de l'Association Sénégalais  
de Normalisation (A.A.S.N.)

### **➤ ASSURANCE QUALITE-ANALYSE DES RISQUES DANS LES REGLEMENTATIONS**

Abdoulaye DIAWARA

Ousseinou Niang DIALLO

Direction

de l'élevage du Sénégal

## **6. ECONOMIE**

Oussouby TOURE

Adrien MANKOR

Sociologue

Docteur Vétérinaire –Economiste

Chercheur à l'I.S.R.A.

## PERSONNEL EN MISSION (Prévu)

### 1. ANATOMIE

Mohamed OUSSAT

Professeur. I.A.V. Hassan II (Rabat)  
(Maroc)

### 2. TOXICOLOGIE CLINIQUE

A. EL HRAIKI

Professeur. I.A.V. Hassan II (Rabat)  
(Maroc)

### 3. PATHOLOGIE MEDICALE

Marc KPODEKON

Maître de Conférences Agrégé  
Université d'ABOMEY-CALAVI  
(Bénin)

### 4. PARASITOLOGIE

Saïdou SALIFOU

Maître de Conférences Agrégé  
Université d'ABOMEY-CALAVI  
(Bénin)

### 5. BIOCHIMIE

Georges Anicet OUEDRAOGO

Professeur. Université de BOBO-  
DIOULASSO (Burkina Faso)

### 6. H.I.D.A.O.A

Youssouf KONE

Maître de conférences. Université de  
NOUAKCHOTT (Mauritanie)

### 7. REPRODUCTION

Hamidou BOLY

Professeur. Université de BOBO-  
DIOULASSO (Burkina Faso)

## PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV.(Prévu)

### 1. MATHEMATIQUES

Sada Sory THIAM  
Lamine KONATE

Maître-Assistant  
Assistant  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

### 2. PHYSIQUE

Issakha YOUM

Maître de Conférences. Faculté des  
Sciences et Techniques. UCAD

- **Travaux Pratiques**

André. FICKOU

Maître-Assistant. Faculté des Sciences et  
Techniques. UCAD

### 3. CHIMIE ORGANIQUE

Abdoulaye SAMB

Professeur. Faculté des Sciences et  
Techniques. UCAD

### 4. CHIMIE PHYSIQUE

Abdoulaye DIOP

Maître de Conférences. Faculté des  
Sciences et Techniques. UCAD

- **Travaux Pratiques de CHIMIE**

Rock Allister LAPO

Assistant. EISMV – DAKAR

- **Travaux Dirigés de CHIMIE**

Momar NDIAYE

Assistant. Faculté des Sciences et  
Techniques. UCAD

### 5. BIOLOGIE VEGETALE

Kandioura NOBA

Maître-Assistant. Faculté des Sciences et  
Techniques. UCAD.

### 6. BIOLOGIE CELLULAIRE

Serge N. BAKOU

Maître – Assistant. EISMV - DAKAR

### 7. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

Karamoko DIARRA

Maître de Conférences. Faculté des  
Sciences et Techniques. UCAD

### 8. PHYSIOLOGIE ANIMALE

Moussa ASSANE

Professeur. EISMV – DAKAR

### 9. ANATOMIE COMPAREE DES VERTEBRES

Cheikh T. BA

Professeur. Faculté des Sciences et  
Techniques. UCAD

### **10. BIOLOGIE ANIMALE (Travaux Pratiques)**

Serge N. BAKOU  
Oubri Bassa GBATI  
Gualbert Simon NTEME ELLA

Maître – Assistant. EISMV - DAKAR  
Maître – Assistant. EISMV – DAKAR  
Assistant. EISMV – DAKAR

### **11. GEOLOGIE**

#### **. FORMATIONS SEDIMENTAIRES**

Raphaël.SARR

Maître de Conférences. Faculté des  
Sciences et Techniques. UCAD

#### **. HYDROGEOLOGIE**

Abdoulaye FAYE

Maître de Conférences. Faculté des  
Sciences et Techniques. UCAD

### **12. CPEV**

#### **. Travaux Pratiques**

Mlle Franckline ENEDE  
Mlle Sékindé Lynette KINDJI

Docteur Vétérinaire Vacataire  
Monitrice

## PERSONNEL ENSEIGNANT du D.E.A. – P.A.

Coordination des stages et formation post – universitaires.  
Responsable du D.E.A. – PA : Professeur Malang SEYDI

### MODULES

#### 1- ZOOTECHNIE – ALIMENTATION \

**Responsable** : Ayao MISSOHOU, Maître de Conférences agrégé

**Intervenants** :

Moussa ASSANE	Professeur. EISMV – Dakar
Serge N. BAKOU	Maître – Assistant. EISMV – Dakar
Abdoulaye DIENG	Ingénieur. ENSA- Thiès
Yamba Y. KABORET	Professeur. EISMV - Dakar
Ayao MISSOHOU	Maître de Conférences agrégé. EISMV - Dakar
Arsène ROSSILET	Assistant. EISMV - Dakar
Germain J. SAWADOGO	Professeur. EISMV – Dakar

#### 2. SYSTEME DE PRODUCTION – ENVIRONNEMENT

**Responsable** : Professeur Yamba Y. KABORET

**Intervenants** :

Moussa ASSANE	Professeur. EISMV Dakar
Abdoulaye DIENG	Ingénieur. ENSA- Thiès
Moussa FALL	Docteur Vétérinaire
Yamba Y. KABORET	Professeur. EISMV - Dakar
Eléonar Elie AKPO	Maître de Conférences. Faculté de Sciences et Techniques. UCAD
Ayao MISSOHOU	Maître de Conférences agrégé. EISMV - Dakar
Véronique ANCEY	Docteur chargé de recherche
Ibra TOURE	Docteur

#### 3- REPRODUCTION – AMELIORATION GENETIQUE

**Responsable** : Professeur Papa El Hassan DIOP

**Intervenants** :

Moussa ASSANE	Professeur. EISMV Dakar
Serge N. BAKOU	Maître – Assistant. EISMV - Dakar
Papa El Hassan DIOP	Professeur. EISMV - Dakar
Alain Richi KAMGA WALADJO	Assistant. EISMV – Dakar
Racine SOW	Chercheur à I.S.R.A. Dakar
Germain J. SAWADOGO	Professeur. EISMV – Dakar

#### 4. ECONOMIE – STATISTIQUES- EPIDEMIOLOGIE

**Responsable** : Professeur Cheikh LY

**Intervenants** :

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur. EISMV – Dakar
---------------------	---------------------------

Louis Joseph PANGUI  
Cheikh LY  
Adrien MANKOR  
Guillaume DUTEURTRE  
Lamine GUEYE

Professeur. EISMV – Dakar  
Professeur. EISMV – Dakar  
Docteur Vétérinaire Chercheur  
Docteur Chercheur  
Docteur Vétérinaire PAPEL

## **5. HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDAOA)**

**Responsable** : Professeur Malang SEYDI

### **Intervenants :**

Rianatou BADA ALAMBEDI  
Bellancille MUSABYEMARIYA  
Serigné K. H. A. SYLLA

Malang SEYDI  
Issakha YOUM

Youssef KONE  
Ousseynou Niang DIALLO  
Adboulaye DIAWARA  
Harouna SISSOKO  
Bénédicte SISSOKO  
Barama SARR  
Amadou KANE

Babacar NDIR

Daba GNINGUE

Maître de Conférences. EISMV – Dakar  
Assistante. EISMV – Dakar  
Docteur Vétérinaire. Attaché de Recherche  
EISMV – Dakar  
Professeur. EISMV - Dakar  
Maître de Conférences. Faculté de Sciences et  
Techniques . UCAD  
Maître de Conférences. Université Nouakchott  
Ingénieurs de la Direction  
de l'Elevage. Dakar  
Consultant qualité  
Consultant qualité  
Ingénieur Normalisateur  
Chercheur à l'Institut de Technologie  
Alimentaire (I.T.A.)  
Chercheur à l'Institut de Technologie  
Alimentaire (I.T.A.)  
Chercheur à l'Institut de Technologie  
Alimentaire (I.T.A.)

## **6. INITIATION A LA RECHERCHE**

**Responsable** : Professeur Germain Jérôme SAWADOGO

### **Intervenants :**

Germain Jérôme SAWADOGO  
Dr Paco SEREME  
Dr Jérôme THONNA

Dr Dogo SECK

Professeur. EISMV – Dakar  
Secrétaire exécutif du CORAFE Chercheur  
Docteur vétérinaire Expert  
Ingénierie de la formation  
Directeur Général de SERAAS Chercheur



***DEDICACES***

## **JE DEDIE CE TRAVAIL**

**Par la grâce d'Allah et de son prophète Mohamed (psl)**

A  
IN MEMORIUM

Mon homonyme **El hadji Madiagne Ndoye** et à son épouse  
**Marième Fall Ndoye**

Mon ami et frère **Souleymane Diop** et à tous les naufragés du  
bateau le JOOLA

Mon camarade **Omar Sané**, tombé sur le chemin du devoir

**Papa Habib Seck**, que la terre de Keur Massar lui soit légère.

## A

Ma maman **Aïssatou BA** et mon papa **Alioune SAWARE**  
Ce travail est le fruit de vos prières et de tous les sacrifices  
consentis pour mon éducation, puisse Allah descendre sa grâce  
sur votre famille

Notre guide **Cheikh Ahmadou Bamba** fondateur du  
mouridisme

**Papa Ibra, Yaye Mbenda et Yaye Bigué**  
Que Dieu vous garde encore longtemps dans ce monde

Mes frères et sœurs **Bineta, Boubacar, Aissatou, Bécaye**  
**Kounta, Anta, Rokhaya Kounta, Ndiaga, Mbène, Adama,**  
**Ousmane, Mamadou, Rokhaya, Amy, Abdoulaye, Maty,**  
**Ibrahima**

Vous êtes pour moi des exemples et un soutien indéfectible

Mes tantes **Yaye Amy, Maty, Yaye Diagne** et à leurs époux

Mon grand frère **Momar Gadiaga**  
Jamais je n'oublierai les premiers pas

**Zo, Ada** et toute la **famille Ndoye**  
Sans vous, rien de tout cela ne serait possible

Mes cousins et cousines **Abdou, Badou, Baka Sarr, Ngane,**  
**Matar, Mor, Alioune, Issa, Maguette, Awa, Bira, Lamine**

Mon ami et frère **Amadou Tall**

« le rêve est une réalité en construction »

Ibrahima Kâ et toute sa famille à Gibraltar

Oustaz **Papa Ndiaye** et toute sa famille

Médecin commandant **Abdou Razak Ndiaye** et toute sa famille

**Sokhna Maty Bâ** et toute sa famille pour leur affection

Aux familles, Mbaye, Gaye, Ndour et Diop de Keur Massar

Mes amis

- **Samba Diallo** et toute sa famille ;
- **Rane Diop** et toute sa famille ;
- **Alioune Diop, Pape cheikh Diop** et toute leur famille ;
- **Aissatou Aminata AW** et toute sa famille
- **Coumba Gueye** et toute sa famille
- **Souleymane Ndiaye** et toute sa famille ;
- **Ibra Diafata** et toute sa famille ;
- **Adjil Yade, Aminata Dia** et toute leur famille
- **Siny Ndour** et toute sa famille.
- **Fatou Kiné Ndiaye** et toute sa famille

➤ **Odile Thior, Albertine Gomez** et toute leur famille

➤ **Lamine, Bira, Djiby Diop, Omar Sow** (goorgorlou)

**La promotion Docteur Moussa Cissokho: “les 100 c’est dans le sang”**

Ngomiz, Bi, Khou, Ami Dan, JADT, Grand Ndiaye, Aspi, Thiam Daka, Ibou Deun, Raph, Colé, Nietzsche, BB Diédhiou, Waly, Oncle Mous, Monsieur l’ancien, Para, Le plus Gros, Eug, MAM, Le 15, Ben Laden, Trude, Gidas, Sérégaza, Armand, Nadjie, Normand

Tous mes anciens et jeunes de l’ Ecole Militaire de Santé

La lignée des 8 pour leur attachement : Doudou Fall, Maguette Diakhaté, Gora Lô, Cheikh Ndoeye, Mbène Fall, Aly Sidy Manel Fall, Mame Diarra Bousso Ndao, Mamadou Salif Diallo, Ndèye Fatou Thiam, Amadou Sakhir Lô.

Notre Dirpro Boubacar Mbaye

Notre Dirpro adjoint Amath Thiam

Mes anciens Jupiter Baldé, Marième Kane, Modou Sow, Pape B. Diop, Mouhamadou Moustapha Dieng, Mamadou Barro

Vous nous avez montré la voie

Mes cadets Diarra, Duho, Laetitia

Tous mes camarades de la promotion Docteur Samba Sidibé

L'encadrement de l'Ecole Militaire de Santé

Au SENEGAL ma patrie, L'armée Sénégalaise et ses vaillants  
jambars

A tous ceux qui, de près ou de loin, ont participé d'une manière  
ou d'une autre à la réalisation de ce travail

A tous le personnel enseignant, ayant participé à mon éducation et  
à ma formation.

A tous ceux que je n'ai pas cités.



***REMERCIEMENTS***

**Mes sincères remerciements à ceux qui ont de près ou de loin participé à l'aboutissement de ce travail.**

A tout le personnel de la **Direction de l'Elevage** notamment le Bureau du cheval.

Au Docteur **Amadou Bassirou Fall**

Au docteur **Alphonse Sène**

A tout le personnel des haras Serigne Fallou et Sobel

A monsieur **Aladji Diack**

Au Docteur **Alain R. Kamga Waladjo**

Au Docteur **Fatou Touré Seck** et tout le personnel de la **SOPEL**



***A NOS MAITRES ET JUGES***

***A notre Maître et Président de jury***

***Professeur Aynina CISSE,***

Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant avec autant de spontanéité de présider notre jury de thèse.

Votre humilité et votre compétence font de vous un maître incontestable.

Vous êtes pour vos cadets de l'Ecole Militaire de Santé un modèle à suivre.

Veuillez trouver ici Maître le témoignage de notre profonde gratitude.

***A notre Maître et Directeur de thèse***

***Professeur Papa El Hassane DIOP,***

Vous nous avez fait honneur en acceptant spontanément de diriger cette thèse et d'en suivre pas à pas sa réalisation malgré vos nombreuses occupations.

Nous avons été touché par votre disponibilité constante pendant toute l'élaboration de ce travail. Votre abord facile, votre courtoisie et la clarté de votre enseignement forcent l'admiration.

Qu'il nous soit permis de vous témoigner nos sentiments de profonde gratitude et de reconnaissance.

***A notre Maître et juge***

***Professeur Moussa ASSANE,***

Vous avez accepté spontanément de juger ce travail. Nous vous sommes reconnaissant du combat quotidien que vous menez pour l'excellence à l'E.I.S.M.V de Dakar. Votre amabilité et votre rigueur scientifique nous ont marqué durant notre cursus à l'E.I.S.M.V

Veillez trouver ici Maître, nos sentiments de gratitude et d'admiration.

***A notre Maître et juge***

***Professeur Yalacé Y. KABORET,***

C'est pour nous une grande fierté, de vous avoir dans ce jury. Nous admirons votre talent et votre disponibilité dans la simplicité.

Malgré vos nombreuses préoccupations, vous avez accepté de siéger dans ce jury. Soyez rassuré de notre dévouement et de notre admiration.

*« Par délibération, la faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées, doivent être considérées comme propres à l'auteur et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation. »*

## TABLE DE S MATIERRES

INTRODUCTION.....	1
PREMIERE PARTIE	
CHAPITRE 1 : RAPPELS ANATOMIQUE ET PHYSIOLOGIQUE SEXUELS CHEZ LA JUMENT	
1. ANATOMIE.....	4
1.1 Ovaires.....	6
1.2 Bourse ovarique.....	7
1.3 Oviducte.....	7
1.4 Utérus.....	7
1.5 Vagin.....	8
1.6 Vulve.....	9
1.7 Vaisseaux et nerfs de l'appareil génital de la jument .....	9
1.7.1 Artères.....	9
1.7.2 Veines.....	9
1.7.3 Vaisseaux lymphatiques.....	10
1.7.4 Nerfs.....	10
2. PHYSIOLOGIE.....	11
2.1 Cycle sexuel annuel.....	11
2.2 Cycle oestral de la jument.....	12
2.3 Particularités du cycle oestral de la jument.....	14
2.3.1 Phase folliculaire.....	15
2.3.1.1 Pro-oestrus.....	15
2.3.1.2 Oestrus.....	15
2.3.2 Phase lutéale.....	16
2.3.2.1 Met-oestrus .....	17
2.3.2.2 Di-oestrus.....	17
2.4 Régulation hormonale du cycle sexuel de la jument.....	19
2.4.1 Rôle des hormones hypophysaires.....	19
2.4.1.1 FSH.....	19
2.4.1.2 LH.....	20
2.4.2 Rôle des hormones folliculaires.....	20
2.4.3 Rôle de l'utérus.....	21
2.4.4 Rôle des facteurs extrinsèques.....	21
2.5 Variations physiologiques du cycle oestral.....	24
2.5.1 Ovulations multiples.....	24
2.5.2 Ovulations au cours du di-oestrus.....	25
2.5.3 Corps jaune persistant.....	25
2.6 Fécondation.....	26
2.7 Gestation.....	27
2.8 Diagnostic de gestation.....	28
2.8.1 Examen général.....	28
2.8.2 Méthodes directes.....	29

2.8.2.1	Observation du retour des chaleurs.....	29
2.8.2.2	Palpation rectale de l'utérus.....	30
2.8.2.3	Examen vaginal.....	31
2.8.3	Méthodes indirectes.....	31
2.8.3.1	Echographie.....	31
2.8.3.1.1	Evolution de l'image échographique de la vésicule embryonnaire.....	32
2.8.3.1.1.1	Particularités de la vésicule embryonnaire.....	32
2.8.3.1.1.2	Croissance de la vésicule embryonnaire.....	33
2.8.3.1.1.3	Mobilité de la vésicule embryonnaire.....	33
2.8.3.1.1.4	Configuration de la vésicule embryonnaire.....	34
2.8.3.1.2	Embryon proprement dit.....	34
2.8.3.2	Dosages hormonaux.....	35
2.8.3.2.1	Progestérone.....	35
2.8.3.2.2	PMSG ou eCG.....	36
2.8.3.2.3	Oestrogènes .....	36
2.9	Parturition.....	37

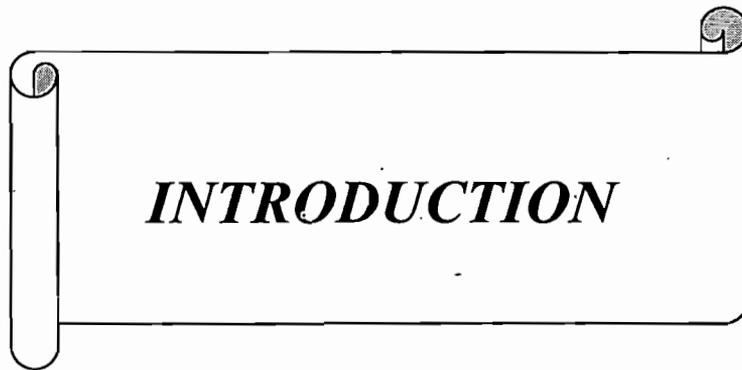
## CHAPITRE 2 : MAITRISE DE L'ACTIVITE OVARIENNE

<b>1.</b>	<b>DETECTION DES CHALEURS.....</b>	<b>39</b>
1.1	Manifestations de chaleurs.....	39
1.2	Différents tests de détection des chaleurs.....	41
1.2.1	Test à la barre.....	41
1.2.2	Test d'approche au pré.....	42
1.2.3	Test de détection permanent en liberté.....	43
1.3	Relation entre le comportement de chaleur et l'ovulation.....	44
<b>2.</b>	<b>SYNCHRONISATION DE L'OESTRUS ET DE L'OVULATION.....</b>	<b>45</b>
2.1	Méthode chirurgicale.....	45
2.2	Méthodes zootechniques.....	46
2.2.1	Effet mâle.....	46
2.2.2	Utilisation de la photopériode.....	46
2.2.3	Alimentation.....	46
2.3	Méthodes médicales.....	47
<b>3.</b>	<b>INDUCTION DE L'OVULATION.....</b>	<b>50</b>
<b>4.</b>	<b>STIMULATION DE LA CROISSANCE FOLLICULAIRE.....</b>	<b>52</b>

## DEUXIEME PARTIE

<b>1.</b>	<b>PROBLEMATIQUE.....</b>	<b>53</b>
1.1	Objectifs généraux.....	53
1.2	Objectifs spécifiques.....	53
1.3	Moyens d'action.....	54

<b>2. LIEU D'EXPERIMENTAION .....</b>	<b>55</b>
2.1 présentation générale.....	55
2.2 Alimentation.....	56
2.3 Exercice.....	57
2.4 Lavage .....	57
2.5 Gestion de la reproduction.....	57
<b>3. MATERIEL ET METHODES.....</b>	<b>59</b>
3.1 Matériel.....	59
3.1.1 Animaux.....	59
3.1.2 Matériel de contention.....	59
3.1.3 Gangs de fouille.....	60
3.1.4 Gel lubrifiant.....	60
3.1.5 Echographe.....	60
3.1.6 PGF2 $\alpha$ .....	60
3.1.7 Spirale.....	61
3.1.8 Savon.....	61
3.2 Méthode.....	61
3.2.1 Constitution des lots .....	61
3.2.2 Alimentation.....	62
3.2.3 Protocole expérimental.....	62
3.3 Etude de la fertilité.....	65
<b>4. RESULTATS.....</b>	<b>66</b>
4.1 Induction des chaleurs.....	66
4.2 Délai entre retrait de la spirale et début des chaleurs.....	66
4.3 Durée des chaleurs.....	70
4.4 Répartition nyctémérale des chaleurs.....	71
4.4.1 Chez les juments induites.....	72
4.4.2 Chez juments venant en chaleurs naturellement.....	73
4.5 Fertilité.....	74
4.5.1 Fertilité après chaleurs naturelles.....	74
4.5.1.1 Résultats du diagnostic de gestation.....	74
4.5.1.2 Fertilité par chaleur.....	75
4.5.1.3 Fertilité en fonction du nombre de chaleurs exploitées....	76
4.5.2 Fertilité après chaleurs induites.....	77
4.5.2.1 Résultats du diagnostic de gestation.....	77
4.5.2.2 Fertilité par chaleur.....	78
4.5.2.3 Fertilité en fonction du nombre de chaleurs exploitées..	79
4.5.2.4 Comparaison des fertilités entre les deux haras .....	81
<b>5. DISCUSSION.....</b>	<b>82</b>
<b>6. CONCLUSION.....</b>	<b>88</b>
<b>7. BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>92</b>



***INTRODUCTION***

## INTRODUCTION

La modernisation progressive des techniques culturales et l'avènement de nouveaux moyens de transport (automobile, tracteur, Chemin de fer....) ont entraîné un bouleversement important dans l'utilisation de l'énergie animale. Toutefois, à nos jours, le cheval garde encore son rôle social dans la communauté, dans les cours royales de certains pays et son importance économique en zone rurale et urbaine. Il est utilisé à grande échelle dans les exploitations agricoles d'une part et dans la traction hippomobile pour le transport des biens et des personnes d'autre part.

De plus en plus sont les pays africains qui découvrent ou redécouvrent les activités sportives et culturelles avec les courses hippiques et l'équitation. De part ces usages, le cheval connaît depuis quelques années un regain d'intérêt. Il constitue un engouement fort dans le domaine des courses. Au Sénégal, les produits qui compétissent dans ces courses proviennent, pour la plupart, de haras privés spécialisés dans la reproduction des chevaux.

La reproduction équine, qui constitue le point tournant de l'amélioration génétique et de la production chevaline représente un enjeu considérable pour le progrès de l'espèce. Ceci nécessite une bonne maîtrise de la reproduction en s'appuyant sur les progrès de la science.

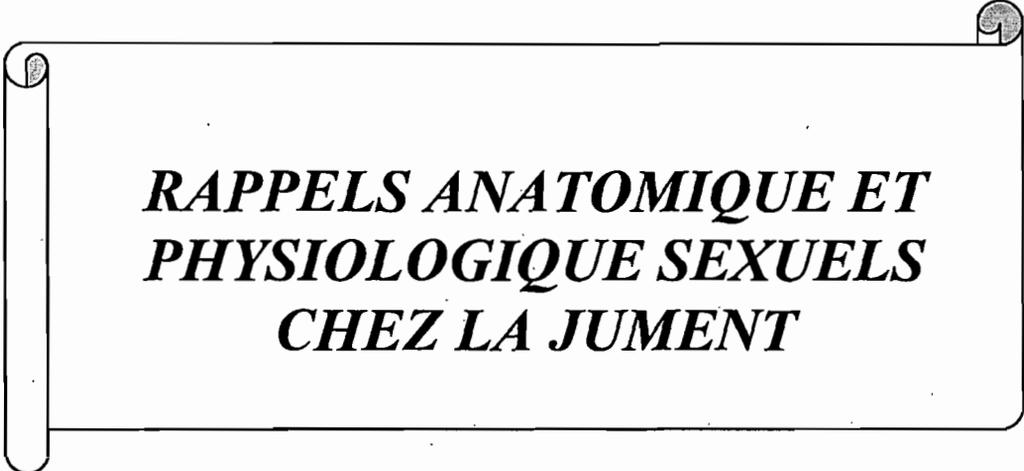
Notre travail a pour but de faire le point sur la reproduction chez la jument et d'étudier certains paramètres de reproduction après un traitement d'induction des chaleurs, notamment :

- le délai d'apparition et la qualité des chaleurs naturelles et après un traitement d'induction de l'oestrus ;

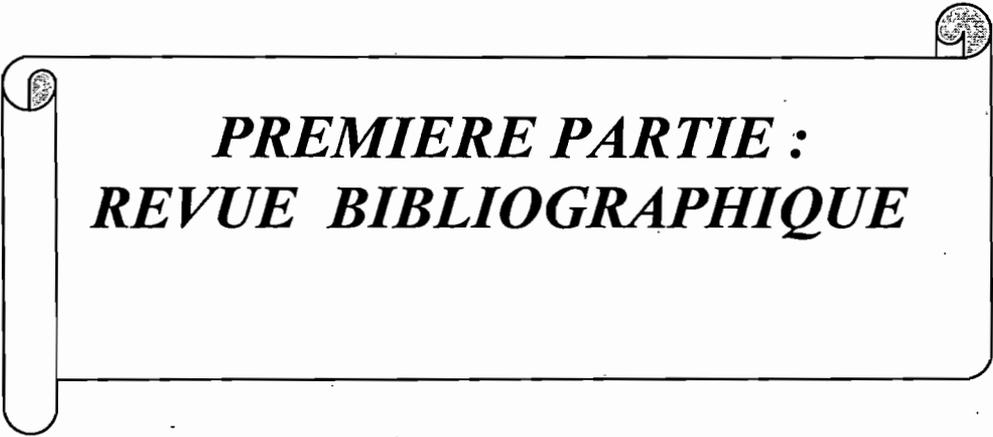
- la fertilité obtenue sur oestrus naturels et induits.

Dans une première partie, après des rappels anatomique et physiologique sexuels de la jument, nous ferons un exposé sur les différentes méthodes de maîtrise de la reproduction chez la jument et les différents tests de détection des chaleurs.

La deuxième partie comportera une partie expérimentale effectuée dans deux haras privés de la zone des Niayes.



***RAPPELS ANATOMIQUE ET  
PHYSIOLOGIQUE SEXUELS  
CHEZ LA JUMENT***



***PREMIERE PARTIE :***  
***REVUE BIBLIOGRAPHIQUE***

### Vue latérale des organes reproducteurs de la jument

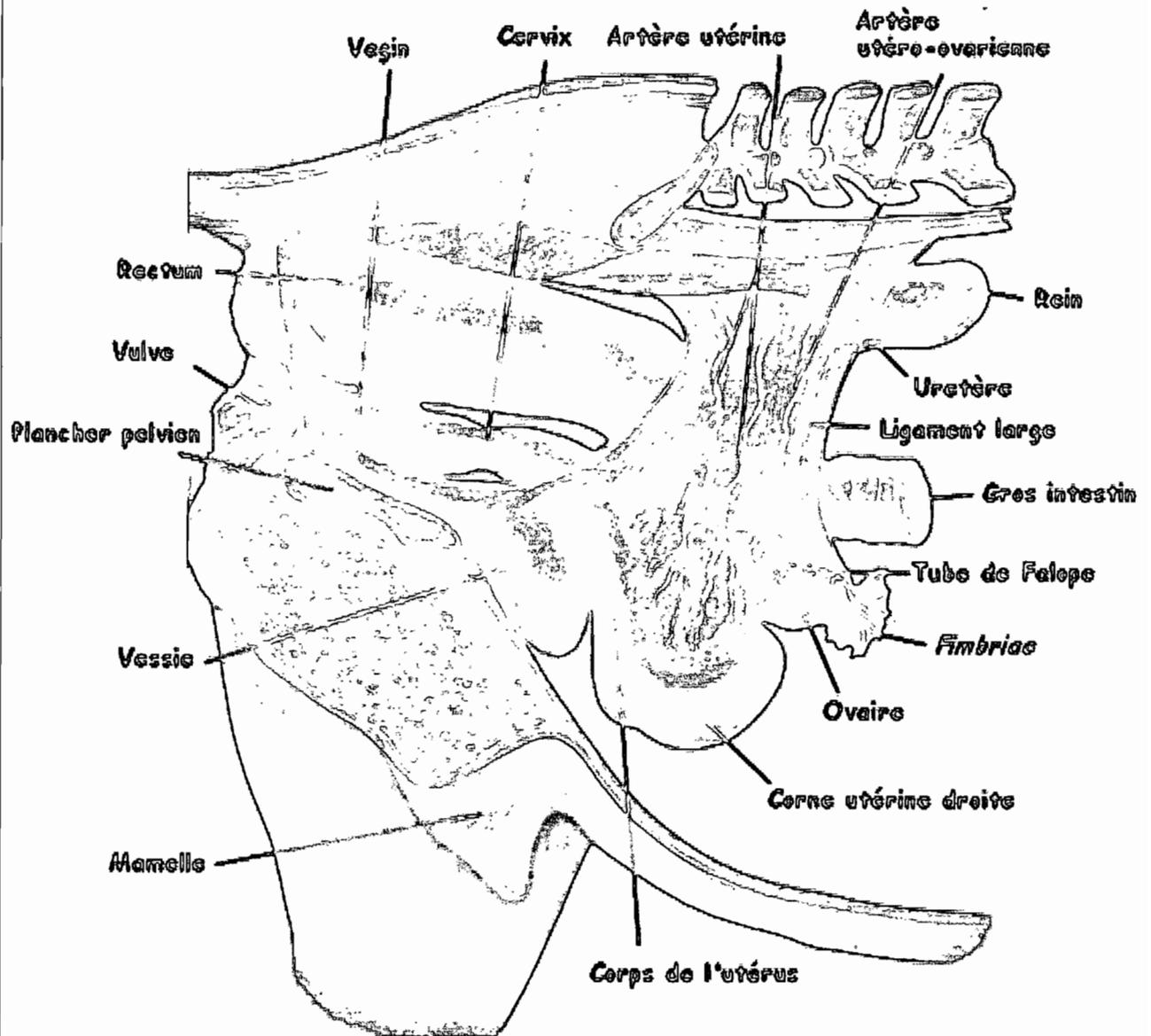
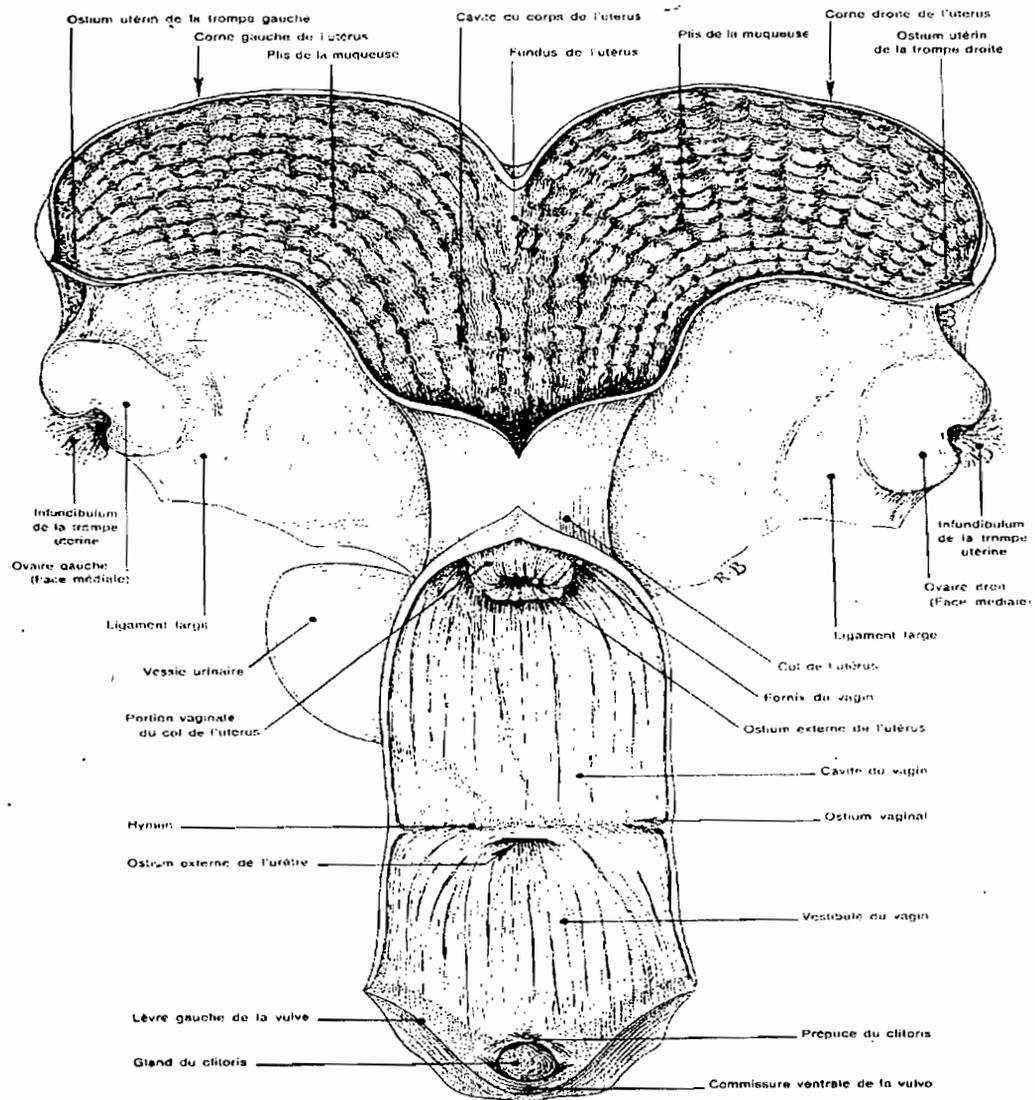


Figure 1 : Vue latérale des organes reproducteurs de la jument [1]

# CHAPITRE 1 : RAPPELS ANATOMIQUE ET PHYSIOLOGIQUE SEXUELS CHEZ LA JUMENT [1, 5, 7, 33, 37,40]

## 1. ANATOMIE

L'appareil reproducteur de la jument peut-être subdivisé en deux grands groupes d'organes. Le premier comprend les organes intrinsèques à l'appareil génital : ovaires, oviducte, utérus, vagin et vulve. Le second groupe rassemble les organes extrinsèques de l'appareil reproducteur : la glande pinéale, le complexe hypothalamo-hypophysaire qui joue un rôle primordial dans la régulation de la fonction de reproduction. La glande mammaire est également associée à l'appareil reproducteur.



CONFORMATION INTÉRIEURE DE L'APPAREIL GÉNITAL DE LA JUMENT  
(VUE DORSALE, APRÈS OUVERTURE ET ÉTALEMENT)

Figure 2 : Conformation extérieure de l'appareil génital de la jument [6]

## 1.1 OVAIRE

L'ovaire de la jument se présente sous la forme d'un haricot et possède deux faces (latérale et médiale), deux bords (un bord dorsale suspendu par le mésarium et un bord ventral libre), deux extrémités ou pôles (un pôle crânial ou tubaire et un pôle caudal ou utérin). L'ovaire mesure, en moyenne, 5 à 8cm de long et 2 à 4cm de large. Son poids relatif est supérieur à celui des autres mammifères domestiques et varie selon l'état physiologique de l'animal. L'ovaire présente une dépression bien marquée au niveau du bord libre (fosse ovulatoire).

En l'absence de gestation, les ovaires sont repoussés par les intestins, et de ce fait leur orientation peut changer. La reconnaissance des pôles et des surfaces de l'ovaire par palpation trans-rectale est alors difficile à cause de la mobilité de l'ovaire. Toutefois, les bords sont facilement reconnaissables par la présence de la fosse ovulatoire.

L'ovaire gauche est toujours en position caudale par rapport au droit. Les deux ovaires sont repérables en regard des vertèbres lombaires L3 et L4 voire même L4 et L5.

La disposition des zones médullaire et corticale est très spécifique à la jument. La zone corticale qui contient les follicules est centrale. Le parenchyme est en relation avec la surface ovarienne au niveau de la fosse ovulatoire seulement.

## **1.2 BOURSE OVARIQUE**

C'est une poche qui facilite le passage de l'œuf vers l'oviducte. Sa paroi latérale est constituée par le mésosalpinx et sa paroi médiale est formée par un pli du ligament large.

## **1.3 OVIDUCTE**

Il mesure 20 à 30cm de long et comprend trois parties : l'infundibulum, l'ampoule et l'isthme. Ce dernier fait communiquer la lumière de l'oviducte avec celle de l'utérus. La muqueuse de l'oviducte présente des plis longitudinaux plus développés que chez les ruminants. Ces plis diminuent en allant de l'infundibulum vers l'isthme. L'oviducte reçoit les ovocytes libérés par l'ovaire, abrite la fécondation et assure le transfert de l'œuf fécondé vers l'utérus.

## **1.4 UTERUS**

L'utérus ou « matrice » est l'organe de la gestation. Il peut-être divisé en trois parties : une partie crâniale formée par les cornes utérines une partie intermédiaire constituée par le corps utérin et une partie caudale correspondant au col. Un septum très court marque la bifurcation interne des cornes utérines.

Le col possède une paroi d'une épaisseur de 30 à 35mm et d'une longueur de 5 à 8 cm. Il est ferme et reconnaissable par palpation transrectale surtout au cours du di-œstrus et de la gestation. Pendant l'œstrus, il devient flasque et difficilement reconnaissable. Sa portion

caudale se projette dans la lumière vaginale et peut donc faire l'objet d'une palpation digitale par voie vaginale.

Le col des équidés se caractérise par sa souplesse et ses plis longitudinaux qui se prolongent par ceux du corps utérin.

Le col est un organe très versatile. Il est capable de produire du mucus lubrifiant, de rendre sa lumière imperméable à tout corps étranger et aux germes, ou s'élargir pour laisser passage à un poulain lors de la parturition. Pendant la gestation, le col produit un mucus épais qui permet d'obstruer sa lumière en formant le bouchon muqueux.

A l'état naturel, la lumière de l'utérus est oblitérée par les plis de l'endomètre qui sont disposés longitudinalement.

Les parois de l'utérus non gravidé sont assez souples. Le degré de tonicité de l'utérus varie durant le cycle œstral et augmente en di-œstrus et au début de gestation.

## **1.5 VAGIN**

C'est un conduit qui s'étend du col jusqu'au pli trans-rectal qui représente chez l'adulte le vestige de l'hymen. Extérieurement il n'y a pas de séparation nette entre le vagin et le col de l'utérus.

Cranialement, le vagin forme une cavité annulaire (fornix) autour de la portion caudale du col. Le fornix constitue une voie d'accès pour les interventions chirurgicales sur les structures de la région péri-vaginale.

## **1.6 VULVE**

La vulve comprend le vestibule, les lèvres et le clitoris. L'orifice externe de la vulve se présente sous forme de fissure verticale et est limité par une commissure dorsale aiguë et une commissure ventrale arrondie.

## **1.7 VAISSEAUX ET NERFS DE L'APPAREIL GENITAL DE LA JUMENT (Figure 3)**

### **1.7.1 LES ARTERES**

L'utérus reçoit, de chaque côté, trois artères provenant de l'artère vaginale :

- artère utérine caudale ;
- artère utérine moyenne ;
- artère utérine crâniale.

Les trois artères forment des anastomoses entre elles. L'irrigation artérielle de l'ovaire est assurée par l'artère ovarique et la branche ovarienne de l'artère utérine.

### **1.7.2 LES VEINES**

L'utérus est drainé, de chaque côté, par trois veines dont les trajets et les territoires sont correspondants aux artères correspondantes. La veine utérine crâniale est la voie principale pour le drainage veineux. Les trois veines forment également de vastes anastomoses. L'ovaire est drainé par plusieurs branches qui convergent vers la veine ovarienne.

Le drainage veineux utérin et le drainage artériel ovarien forment un plexus utéro-ovarien assez développé.

La majeure partie de l'appareil génital est irriguée et drainée par les vaisseaux honteux.

### 1.7.3 VAISSEAUX LYMPHATIQUES

Le drainage lymphatique de l'appareil génital chez la jument est très développé et très visible pendant la gestation. Mais l'étude descriptive et fonctionnelle de ce système est peu étudiée.

### 1.7.4 NERFS

L'innervation du tractus génital est assurée par des fibres parasympathiques et des fibres sympathiques.

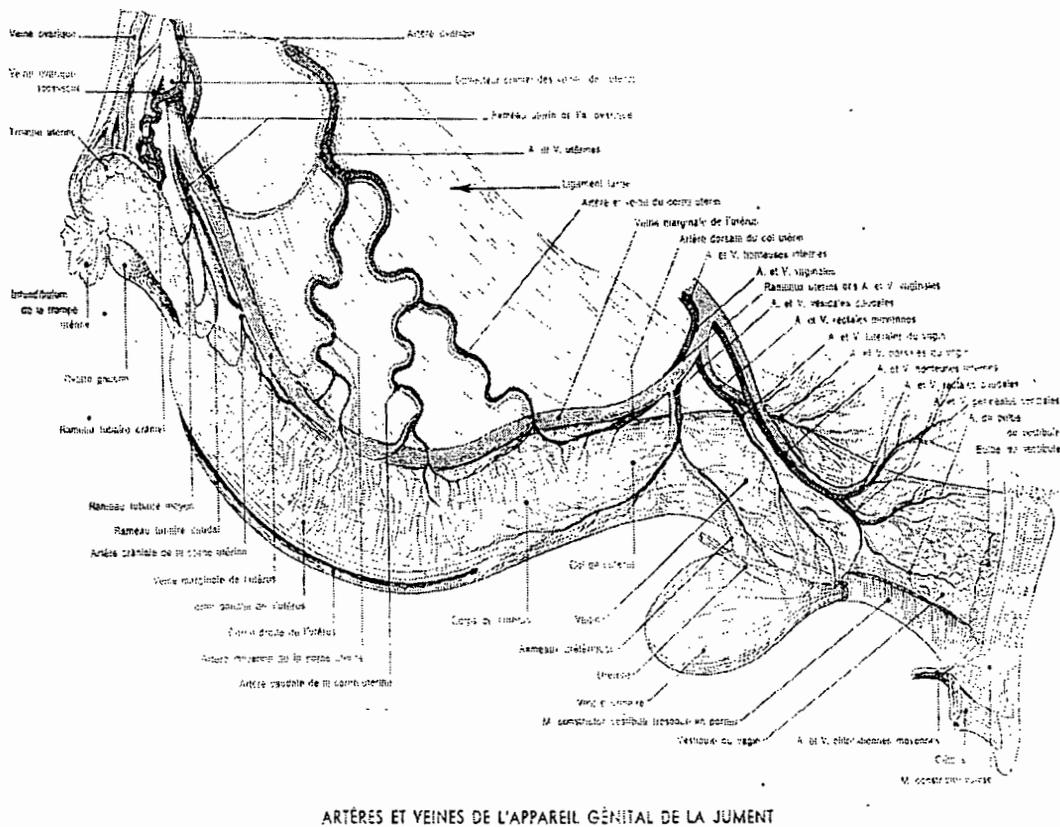


Figure 3 : Artères et veines de l'appareil génital de la jument [6]

## 2 PHYSIOLOGIE

Une bonne connaissance des phénomènes qui régissent la fonction sexuelle de la jument est nécessaire pour comprendre et traiter les problèmes de son infertilité. Dans ce qui suit, nous essayerons de traiter plus particulièrement les aspects de la physiologie sexuelle qui ont une application clinique chez la jument.

### 2.1 CYCLE SEXUELLE ANNUEL

L'activité de reproduction chez l'espèce équine est saisonnière. Cette saisonnalité est contrôlée essentiellement par la photopériode. Cette photopériode s'opère à travers l'axe pinéalo-hypothalamo-pituitaire qui régule la sécrétion des hormones gonadotropes (LH et FSH) qui à leur tour contrôlent la fonction ovarienne.

En effet, chez la jument, on observe une activité sexuelle maximale pendant la période des jours croissants. La durée de l'éclairement agirait par l'intermédiaire de la *mélatonine* d'origine hypophysaire (glande pinéale) pour contrôler l'activité du complexe hypothalamo-hypophysaire et, par conséquent, le cycle sexuel. Cette glande a une activité élevée durant la nuit et faible durant le jour. La *mélatonine* inhibe l'activité sexuelle de la jument.

Mais dans les latitudes équatoriales, bien que les juments présentent un rythme de reproduction annuel corrélé aux variations de la durée du jour, l'effet de la photopériode est faible (Quintero et al 1994).

## 2.2 CYCLE ŒSTRAL DE LA JUMENT

Le cycle oestral est défini comme étant la période séparant deux ovulations espacées d'une période de non réceptivité à l'étalon. Cette définition pourrait être plus précise si le cycle oestral est considéré comme étant la période séparant deux ovulations accompagnées de chaleur et/ou d'un niveau de progestérone inférieur à 1ng/ml et suivi chacune d'une élévation de progestéronémie. Cette définition est plus complète car elle tient compte de la possibilité d'avoir des ovulations en phase lutéale (ovulation de di-œstrus, bien connu chez la jument) ainsi que des ovulations multiples et des chaleurs silencieuses.

La durée du cycle oestral présente une importante variabilité du fait de la grande variabilité de la durée des chaleurs.

La durée moyenne du cycle est de 21 jours, le jour 0 étant classiquement considéré comme le jour de l'ovulation. Le cycle se caractérise par un œstrus dont la durée est de 4 à 7 jours. Par ailleurs, le diamètre du plus gros follicule présent au moment de la lutéolyse influence l'intervalle entre le début de l'œstrus et l'ovulation : l'intervalle est d'autant plus court que le diamètre est grand, ce qui contribue indirectement à raccourcir la durée de l'œstrus.

Cette particularité du cycle oestral chez la jument est le principal obstacle au suivi de la reproduction dans l'espèce équine. Cependant, pour une jument donnée, la durée des chaleurs est relativement constante. Ainsi il existe des juments ayant régulièrement des chaleurs longues et d'autres des chaleurs régulièrement courtes. C'est pourquoi une connaissance du comportement individuel de chaque jument, tant

au niveau des manifestations des chaleurs qu'au niveau de leur durée, est indispensable pour assurer un bon suivi de sa reproduction.

Chez la plupart des juments des haras de Niaga que nous avons étudiées, la durée des chaleurs est de 5 à 6 jours. Aussi des études comparatives entre les femelles locales et importées montrent-elles le peu d'influence du facteur racial sur les caractéristiques de l'oestrus (tableau 1) (Diouf, 1972).

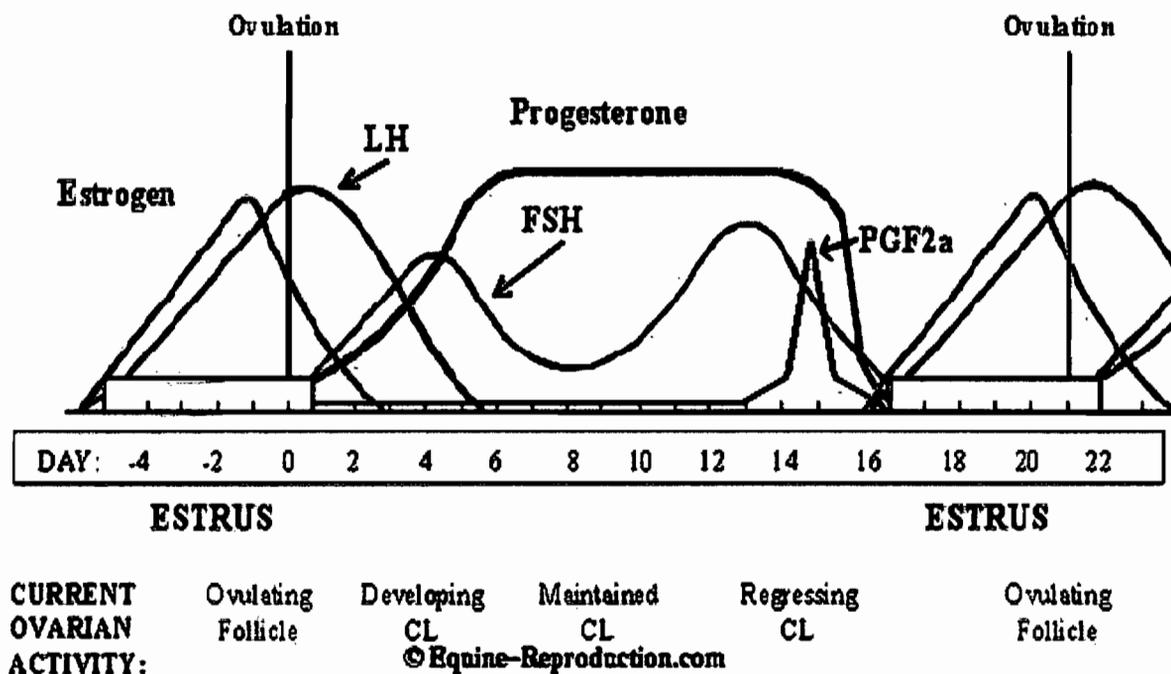
	Durée de l'oestrus	Durée de l'inter-oestrus	Durée des chaleurs
Jument locale	6,3±0,3 jours	16,3±0,8 jours	11,3±2,9 jours
Jument arabe-barbre	6,1±0,3 jours	15,8±1,3 jours	8,8±1,6 jours

**Tableau 1 : Caractéristiques de l'oestrus chez juments locales et arabe-barbres élevées à Dahra (Sénégal). [11]**

## 2.3 PARTICULARITES DU CYCLE OESTRAL CHEZ LA JUMENT

Le cycle oestral est contrôlé par l'axe hypothalamo-hypophysogonadique. Des hormones sont produites à chaque niveau de cet axe qui assurent le maintien de cette cyclicité par effet rétroactif positif ou négatif.

Ces hormones sont produites en des quantités et des moments variables au cours du cycle oestral (Figure 4).



**Figure 4 : Evolution des hormones au cours du cycle oestral de la jument (41)**

Ce cycle peut-être décomposé en deux phases : la phase folliculaire et la phase lutéale.

## **2.3.1 PHASE FOLLICULAIRE**

Elle comprend le pro-œstrus et l'oestrus. Au niveau hypothalamique la sécrétion de gonadolibérine ou GnRH (Gonadotropin Releasing Hormone) exerce une action directe sur le lobe antérieur de l'hypophyse pour sécréter la FSH et la LH.

### **2.3.1.1 Pro-oestrus**

Il correspond, sur le plan germinale, à une période de croissance accélérée d'un ou de plusieurs follicules à antrum destinés à ovuler. C'est également pendant cette période que se termine la lyse du corps jaune du cycle précédent.

En pro-œstrus, soit 7 jours environ avant l'ovulation, sous l'effet de la  $PGF_{2\alpha}$ , la concentration de la progestérone diminue. Un des follicules recrutés va se trouver sélectionné. Cette sélection résulte tout à la fois d'une diminution de la FSH et d'une augmentation de la concentration en LH et en inhibine. La diminution en FSH résulte de l'augmentation de la synthèse en oestrogènes et en inhibine par le follicule sélectionné, l'augmentation de la LH résultant de la diminution de la progestérone.

### **2.3.1.2 Oestrus**

C'est la période de maturation du follicule et d'ovulation. Elle est la seule période observable du cycle sexuel caractérisée par les chaleurs.

Le phénomène le plus marquant de cette période est l'ovulation. La détermination du moment de l'ovulation revêt une importance certaine dans le choix du moment de l'insémination artificielle ou de la saillie. Aussi diverses études échographiques ont été dédiées à ce moment particulier du cycle. D'une manière générale, 80 % des juments ovulent 48 heures avant la fin de l'oestrus.

Par rapport à la palpation rectale, l'échographie présente à ce moment particulier du cycle l'avantage de pouvoir confirmer les doubles ovulations apparaissant en fréquence égale sur le même ovaire ou sur des ovaires différents. Ce diagnostic revêt une importance certaine dans la prévention des gestations gémellaires.

Aussi l'oestrus se caractérise-t-elle par une importante sécrétion d'oestrogènes qui déclenchent le comportement de chaleur.

### **2.3.2 LA PHASE LUTEALE**

Elle comprend le met-oestrus et le di-œstrus. Elle peut chez la jument concerner le corps jaune dit primaire c'est-à-dire résultant de l'ovulation en phase oestrale d'un follicule dominant d'une vague folliculaire dite majeure ou le corps jaune dit secondaire résultant de l'ovulation d'un follicule dominant d'une vague dite mineure ayant ovulé durant le di-œstrus ou en début de gestation.

Durant la phase lutéale, le comportement de la jument est caractérisé par une agressivité vis-à-vis de l'étalon.

### **2.3.2.1 Met-œstrus**

C'est la phase de formation du corps jaune. Chez la jument l'ovulation intervient avant la fin de l'oestrus, ce qui fait que le met-oestrus est confondu à l'oestrus.

Chez la jument, la formation du corps jaune est davantage intraovarienne que chez la vache. Le diagnostic du corps jaune par palpation rectale est habituellement considéré comme difficile par le clinicien. Par contre, par échographie il est possible de le mettre en évidence.

### **2.3.2.2 Di-œstrus**

Il correspond aux périodes de croissance, de fonctionnement et de début de régression du corps jaune.

Chez la jument le di-oestrus est dominé par une importante sécrétion de progestérone. La conséquence est que la lumière utérine devient difficilement perceptible et à la palpation l'utérus est dur. Par ailleurs, la motricité de l'utérus est inhibée, tandis que le col utérin devient rigide, se referme et ne secrète plus de la glaire.

Les études échographiques du développement lutéal ont permis de distinguer deux types d'images correspondant à deux évolutions possibles du corps jaune après l'ovulation. Dans le premier cas, le corps jaune apparaît uniformément échogène tout au long de la phase dioestrale. Selon les auteurs, cette évolution survient dans 9 à 50% des cas. Dans le second cas (50 à 70 %), la structure lutéale présente une zone anéchogène centrale (sang) au sein de laquelle on peut

observer des spots plus échogènes (amas de globules rouges) voire un réseau de fibrine (corpus luteum haemorrhagicum). Cette évolution survient davantage lors de la double ovulation progressivement au cours du di-œstrus.

Néanmoins, il semble bien déterminé que la formation d'un corps jaune hémorragique ne constitue pas une étape indispensable à la formation d'un corps jaune.

Les cellules lutéales se forment et s'organisent à l'intérieur de ce corps jaune hémorragique. Ces cellules commencent à produire de la progestérone 3 à 4 jours après formation ce qui indique la phase lutéale ou di-œstrus. Le taux plasmatique de progestérone commence à s'élever pour atteindre un plateau vers le 6<sup>ième</sup> ou le 7<sup>ième</sup> jour du cycle. A ce stade le caillot sanguin est complètement résorbé et remplacée par une structure totalement lutéinisée et dense : le corps jaune (*corpuscule luteum*).

L'activité du corps jaune (sécrétion de progestérone) est maintenue jusqu'au 13<sup>ème</sup> ou 14<sup>ème</sup> jour du cycle puis diminue brusquement après lutéolyse sous l'effet de la prostaglandine F2 $\alpha$  (PGF2 $\alpha$ ) secrétée par l'endomètre en l'absence d'un signal embryonnaire.

Le niveau de progestérone, qui durant le di-œstrus exerçait une action inhibitrice sur l'hypophyse, chute et permet le démarrage d'un autre cycle. L'ocytocine semble aussi jouer un rôle dans la régulation du cycle et les contractions utérines.

## **2.4 REGULATION HORMONALE DU CYCLE SEXUEL DE LA JUMENT (Figure 6)**

### **2.4.1 ROLE DES HORMONES HYPOPHYSAIRES**

#### **2.4.1.1 FSH**

La FSH (Follicule stimulating Hormone) stimule la croissance et la maturation folliculaire ; elle stimule également la synthèse d'oestrogènes par les follicules.

La sécrétion de la FSH a toujours été considérée comme bimodale (deux pics espacés de 10 à 11 jours) au cours du cycle. Le premier pic de FSH, ayant lieu à la fin des chaleurs, correspond avec le pic ovulatoire de LH. Le second pic serait responsable des follicules primordiaux qui se développeraient au cours de la deuxième phase du cycle et dont un ou deux atteindraient le stade pré-ovulatoire au cours des prochaines chaleurs.

Les études récentes basées sur des prélèvements plus fréquentes ont montré qu'en fait la sécrétion de FSH suit une évolution opposée à celle de la LH. [10,16]

La FSH joue essentiellement un rôle au niveau du recrutement et de la sélection. Des études sur la dynamique folliculaire chez la jument montre la présence de deux vagues folliculaires au cours du cycle. Une première vague au cours de laquelle un groupe de follicules démarre une croissance sur un des ovaires. Un sera dominant 6 à 8 jours avant ovulation. Une deuxième vague folliculaire, moins importante, qui se développe à la fin de l'oestrus ou au début du di-

œstrus, est parfois responsable de la formation d'un follicule pouvant ovuler au cours du di-œstrus.

### **2.4.1.2 LH**

La LH (Luteinizing Hormone) :

- achève la maturation folliculaire et provoque l'ovulation ;
- agit en synergie avec la FSH dans la sécrétion des oestrogènes ;
- stimule la formation du corps jaune et sa sécrétion de progestérone.

Le niveau de LH est très bas au cours du di-œstrus. Il commence à augmenter 2 à 3 jours avant le début de l'œstrus pour atteindre un pic juste après ovulation, puis diminue progressivement durant les premiers 4 à 6 jours du di-œstrus. Cette longue durée du pic de LH représente une particularité chez cette espèce. En effet, la LH joue un rôle primordial dans la maturation finale du follicule pré-ovulatoire et de l'ovulation.

### **2.4.2 ROLE DES HORMONES FOLLICULAIRES**

Les hormones d'origine folliculaire les plus importantes durant l'œstrus sont l'oestradiol-17 $\beta$  et le sulfate d'oestrone sécrétés par les cellules de la thèque interne du follicule.

Le taux d'oestrogène circulant commence à s'élever 6 à 8 jours avant ovulation (début des chaleurs). Ces hormones sont responsables du comportement caractéristique de la jument au cours des chaleurs. Plusieurs formes d'oestrogènes sont présentes au cours des chaleurs (oestradiol-17 $\beta$ , oestrone, sulfate d'oestrone). Cependant, seul

l'oestradiol-17 $\beta$  est responsable de la régulation de l'action de la GnRH sur l'hypophyse et la libération de LH. Le taux d'oestradiol un pic, environ deux jours avant l'ovulation puis diminue à des concentrations basales approximativement deux jours après ovulation. Ce pic serait responsable de décharge de LH à travers une rétroaction positive sur l'hypothalamus. Une autre hormone folliculaire de nature protéique (inhibine ou folliculostatine), qui serait responsable de la régulation *in situ* de la croissance folliculaire et de l'ovulation, a été mise en évidence mais son rôle exact chez la jument n'est pas bien élucidé.

### **2.4.3 LE ROLE DE L'UTERUS**

L'utérus intervient dans le contrôle du cycle oestral, en contrôlant la fin de la phase lutéale ; il provoque la destruction du corps jaune par la PGF2 $\alpha$ . Par cette action lutéolytique, l'utérus permet la reprise d'un autre cycle.

### **2.4.4 LE ROLE DES FACTEURS EXTRINSEQUES**

Chez la jument, on observe une activité sexuelle maximale pendant la période des jours longs. La durée de l'éclairement agirait par l'intermédiaire de la mélatonine d'origine hypophysaire. (figure 6)

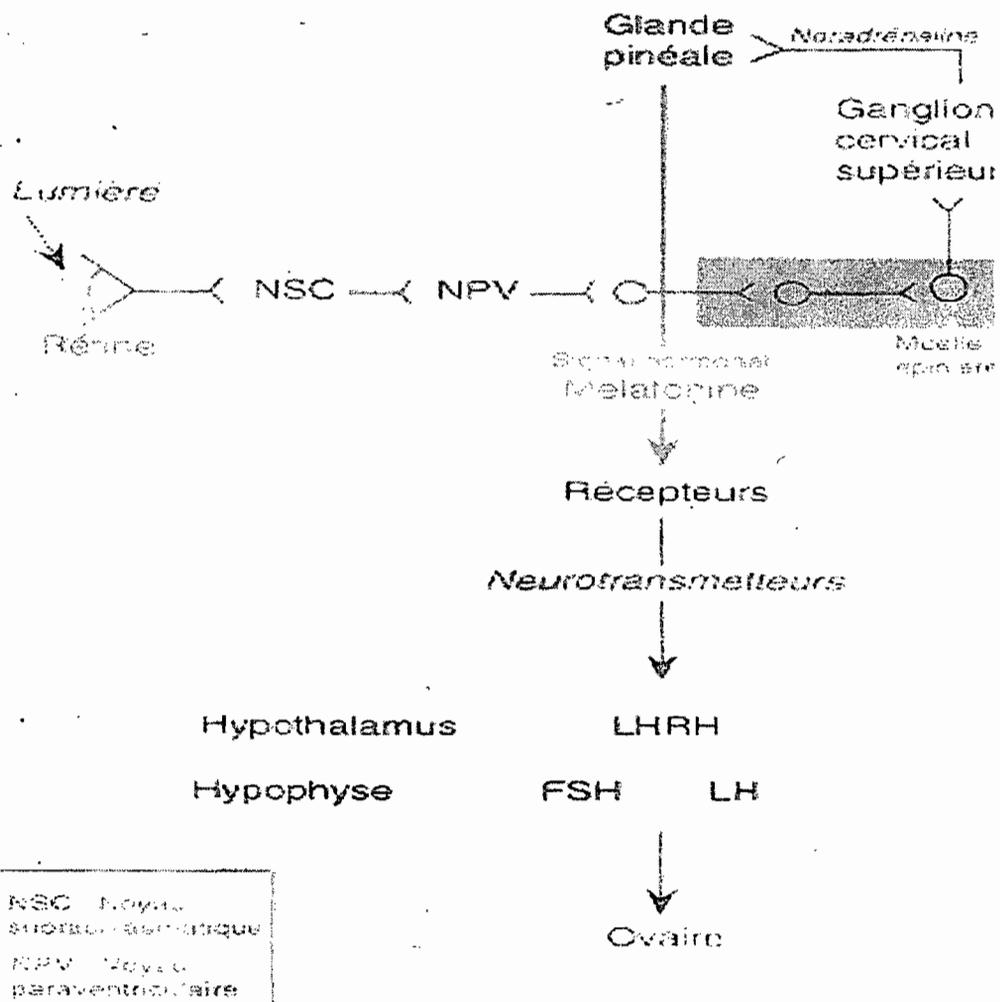
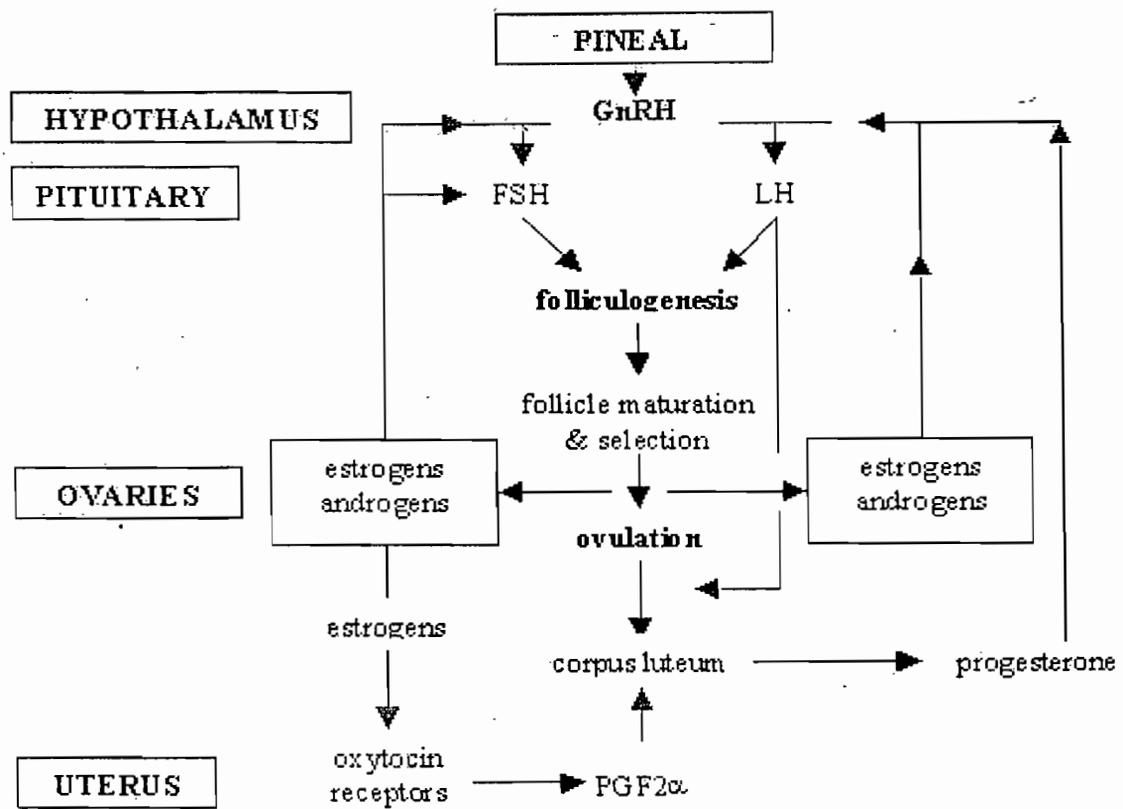


Figure 5: Transmission de l'information lumineuse chez la jument, d'après Klein (1985).



**Figure 6 :** Régulation hormonale du cycle oestral de la jument (44)

## 2.5 VARIATIONS PHYSIOLOGIQUES DU CYCLE OESTRAL DE LA JUMENT

Le cycle sexuel peut présenter des variations individuelles tout à fait physiologiques mais qui ont un intérêt clinique important. Les variations les plus importantes sont le nombre d'ovulations, les ovulations survenant au cours du di-œstrus et la persistance du corps jaune.

### 2.5.1 OVULATIONS MULTIPLES

Les ovulations multiples (généralement doubles) sont d'une considération pratique importante en reproduction équine car elles sont à l'origine des gestations gémellaires suivi généralement d'une mortalité embryonnaire ou d'un avortement. [18]

L'incidence des ovulations multiples varie entre 2 et 30%. La grande majorité d'entre elles sont des ovulations doubles (99%) alors que les ovulations triples ou quadruples ne représentent pas plus de 1% des ovulations multiples. Plusieurs facteurs interviennent dans l'incidence des ovulations doubles parmi lesquels la race, l'individu, la saison,....sont probablement les plus importants.

Les ovulations multiples sont rendues possibles par la durée plus longue de la décharge de LH contrairement aux autres espèces.

Les ovulations multiples n'ont aucun effet ni sur la durée des chaleurs ni sur la durée du di-œstrus. Elles peuvent avoir lieu sur le

même ovaire ou chacune sur un ovaire distinct. L'intervalle entre les deux ovulations est généralement de 0 à 24 heures mais peut atteindre parfois 5 jours.

### **2.5.2 OVULATIONS AU COURS DU DI-OESTRUS**

L'ovulation chez la jument peut avoir lieu au cours de la phase lutéale du cycle. Ce type est observé dans 24% des cycles et n'est pas accompagné de signes de chaleurs du fait de la présence d'un niveau de progestérone élevé.

L'effet de ce type d'ovulation sur la durée du cycle dépend du moment d'ovulation. Si elle a lieu avant le septième jour du cycle, la durée du cycle est normale. Par contre, si elle a lieu au milieu ou vers la fin du cycle (après le douzième jour), le cycle sera allongé. L'allongement du cycle dans le deuxième cas est dû au fait que le corps jaune formé n'est pas encore sensible à l'effet de la PGF2 $\alpha$  libérée à la fin du cycle par l'utérus.

### **2.5.3 CORPS JAUNE PERSISTANT**

La persistance du corps jaune est sans doute la cause principale de l'anoestrus observé en dehors de la gestation. Elle se manifeste par un allongement de la phase lutéale du cycle (progestéronémie > 2ng/mL) et dure en moyenne 60 jours. Elle se prolonge parfois anormalement pendant  $83 \pm 23$  jours d'après Palmer et Jousset (1975) ou  $63 \pm 15,6$  jours d'après Stabenfeldt *et al.* (1974).

## 2.6 FECONDATION

La fécondation est l'ensemble des mécanismes qui interviennent pour favoriser la rencontre d'un gamète mâle et d'un gamète femelle, donnant naissance à l'œuf, cellule à  $2n$  chromosomes qui réunit des matériels génétiques paternel et maternel.

Plusieurs étapes précèdent la fécondation :

- le rapprochement sexuel qui apparaît comme un véritable comportement ;
- la mise en place des spermatozoïdes dans l'appareil génital femelle ou insémination ;
- la migration des gamètes.

La durée de vie des gamètes dans les voies génitales femelles est certainement un des facteurs essentiels dans la réussite de l'insémination.

Les spermatozoïdes survivent dans le tractus génital 24 à 48 heures en moyenne mais la survie rapportée par différents auteurs va de quelques heures pour le sperme congelé à 7 jours pour le sperme frais. L'ovule ne survit que 6 à 12 heures après ovulation.

Aussi, pour garantir une gestation, la jument doit-elle être inséminée tous les deux jours jusqu'à ovulation qui a lieu généralement dans les dernières quarante huit heures des chaleurs qui durent en moyenne 6 jours. Une pratique courante consiste à faire saillir la jument toutes les quarante huit heures à partir du troisième jour des chaleurs jusqu'au refus de l'étalon. Avec l'avènement de l'échographie, il est maintenant possible de mieux cerner le moment de l'ovulation et de réduire le nombre de saillies par cycle.

Une fois émis, le spermatozoïde doit subir une série de transformations biochimiques et morphologiques leur permettant d'acquérir leur pouvoir fécondant appelé capacitation.

De son côté, l'ovule doit subir une phase de maturation après ovulation pour permettre la fécondation.

La capacitation est l'étape ultime dans la maturation du spermatozoïde permettant de réaliser les trois conditions majeures de la fécondation :

- reconnaissance et fixation à la zone pellucide de l'ovule ;
- hypermobilité du spermatozoïde ;
- fusion des gamètes mâle et femelle.

La fécondation et les premières divisions de l'œuf se déroulent dans l'oviducte ; le jeune blastocyte se retrouve mobile dans la cavité utérine vers le 6<sup>ième</sup> jour post-ovulation (Oguri et Tstutsumi, 1974).

## **2.6 GESTATION**

La gestation correspond à la période de la vie de la femelle qui s'écoule entre la fécondation et la mise bas, poulinage chez la jument. Comparativement aux autres espèces domestiques, la gestation chez la jument est très longue ( $330 \pm 10$  jours) (Singh R.P, 1986). A Dahra les extrêmes observés sont 314-348 jours chez les races locales, arabe-barbre et anglo-arabe (Diouf, 1972).

L'embryon arrive dans l'utérus 6 jours après ovulation et son implantation dans l'utérus (ou nidation) est tardive (40<sup>ième</sup> jour) ; elle s'accompagne de la sécrétion par les cupules endométriales d'une hormone spécifique de l'espèce : l'eCG (equine Chorionic

Gonadotropin) anciennement appelée PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotropin), produit en moyenne du 40<sup>ième</sup> au 120<sup>ième</sup> jour de gestation. Cette hormone stimule la production de progestérone par le corps jaune et peut induire la formation d'autres corps jaunes ; la production de progestérone par l'ovaire est donc renforcée.

A partir du 60<sup>ième</sup> jour de gestation, la sécrétion placentaire de progestérone augmente, passant par un maximum au 310<sup>ième</sup> jour. Parallèlement, à partir du 100<sup>ième</sup> jour, la sécrétion placentaire d'œstrogènes démarre, augmente jusqu'au 240<sup>ième</sup> jour, puis décroît progressivement pour s'effondrer à la parturition.

Les autres hormones produites pendant la gestation sont :

-la relaxine : produite par le placenta à partir du 80<sup>ième</sup> jour de gestation ;

-la prolactine

## **2.8 DIAGNOSTIC DE GESTATION**

### **2.81 EXAMEN GENERAL**

L'anamnèse visera à déterminer le nombre de poulinages antérieurs, leurs complications et traitements éventuels, la date et la durée des chaleurs observées, la date des saillies ou des inséminations déjà effectuées.

L'examen loco-régional constatera :

- les mamelles ;
- la région périnéale ;
- l'état corporel

L'examen de la région périnéale vise à préciser l'intégrité du sphincter anal et de la vulve. La séparation manuelle des lèvres vulvaires permettra de s'assurer de l'absence de pneumo-vagin. Le cas échéant, ce test provoque une entrée d'air dans le vagin quand la pathologie est présente.

L'examen externe seul ne peut suffire puisqu'il ne peut donner que quelques indications vagues à un stade plus avancé de la gestation. L'anabolisme gravidique et l'augmentation du volume utérin, n'entraînent pas toujours une augmentation nette du volume de l'abdomen. Selon les juments, une modification de la silhouette peut-être observée dès le quatrième ou cinquième mois de gestation ou le plus souvent à partir du septième mois. Semblable changement peut aussi ne pas être détecté chez des juments de grand gabarit.

C'est pourquoi des examens complémentaires doivent être effectués. Ces derniers utilisent des méthodes directes et indirectes.

## **2.8.2 METHODES DIRECTES**

### **2.8.2.1 OBSERVATION DU RETOUR DES CHALEURS**

La détection du non-retour des chaleurs constitue une méthode précoce pour confirmer l'état de gestation de la jument. Cependant, cette méthode est loin d'offrir un degré d'exactitude suffisant. Par ailleurs, il est possible que certaines juments manifestent des chaleurs frustrées, plus difficilement détectables ou présentent un corps jaune persistant.

## 2.8.2.2 LA PALPATION RECTALE DE L'UTERUS

La palpation ne sera réalisée qu'une fois obtenue une bonne relaxation de la paroi rectale au besoin, l'examen sera momentanément interrompu pour minimiser les risques pour le praticien et la jument. La tranquillisation pharmacologique de l'animal sera parfois requise. Systématiquement les moyens de contention (tord-nez, entravon au besoin) seront préférées voire les cas échéant la tranquillisation de l'animal au moyen d'acépromazine. La xylazine pouvant dans le dernier tiers de la gestation induire un avortement ou un accouchement prématuré.

La palpation rectale de l'utérus a pour but de déterminer ses dimensions anatomiques mais aussi d'en apprécier sa consistance : de très tonique à flasque.

Entre le 12<sup>ième</sup> et le 25<sup>ième</sup> jour de gestation, il est possible d'identifier manuellement l'augmentation d'épaisseur de la paroi utérine. Les cornes utérines deviennent plus lisses, tubulaires et toniques. Avec une expérience certaine, il est possible en palpant le bord ventral de la corne utérine, à sa jonction avec le corps utérin d'identifier vers le 20<sup>ième</sup> jour de gestation la vésicule embryonnaire. Cette identification devient plus aisée aux environs du 30<sup>ième</sup> jour de gestation (taille d'une balle de ping-pong). Au 35<sup>ième</sup> jour, la vésicule a la taille d'une mandarine. Au 45<sup>ième</sup> jour, la taille d'une orange. A 60 jours, la vésicule occupe l'intégralité de la corne et une partie du corps utérin (la taille d'une pamplemousse). Après ce stade, les cornes utérines perdent progressivement leur consistance.

Le foetus commence à être palpable vers le 85<sup>ième</sup> jour de gestation. A ce stade, l'utérus commence à s'étendre au-delà du bord antérieur du

bassin dans la cavité abdominale. Il faut veiller à ne pas confondre à ce stade l'utérus gestant avec une vessie modérément remplie.

### **2.8.2.3 EXAMEN VAGINAL**

L'examen vaginal au moyen d'un spéculum constitue une méthode complémentaire intéressante pour confirmer une gestation. Le col est complètement fermé, sec et de couleur gris-jaune.

Dès le 30<sup>ème</sup> - 40<sup>ème</sup> jour de gestation, un mucus très épais, gluant masque les plis vaginaux entourant le col et recouvre progressivement les parois vaginales ce qui peut rendre l'introduction du spéculum plus difficile. Au cours du dernier tiers de la gestation, un certain degré de relâchement peut-être observé ; il peut-être à l'origine d'infections ascendantes. La palpation trans-vaginale du col peut être aisément réalisée chez la jument.

L'examen au moyen d'un vaginoscope permettra de préciser la couleur de la muqueuse vaginale et le degré de relaxation du col.

## **2.8.3 METHODES INDIRECTES**

### **2.8 3.1 ECHOGRPHIE**

Le recours à l'échographie offre notamment l'avantage d'une plus grande précocité et d'une plus grande fiabilité que la palpation transrectale de l'utérus

C'est à partir du 14<sup>ème</sup> jour de gestation que la présence de la vésicule embryonnaire est habituellement décelée dans l'utérus au moyen d'une sonde de 2 à 3,5 MHz. L'exactitude du diagnostic échographique de

gestation réalisé 14 à 50 jours après la fécondation est comprise entre 92 et 100%. A partir du 20<sup>ième</sup> jour de gestation, l'exactitude de son diagnostic par échographie ou par palpation rectale est pratiquement équivalente.

En pratique, il est recommandé de postposer au 18<sup>ième</sup> jour de gestation le moment du premier diagnostic. Cette façon de faire permet d'éliminer les juments susceptibles de venir en chaleurs.

### **2.8.3.1.1 EVOLUTION DE L'IMAGE ECHOGRAPHIQUE DE LA VESICULE EMBRYONNAIRE (VE)**

#### **2.8.3.1.1.1 PARTICULARITES DE LA VE**

La VE présente un certain nombre de particularités :

- VE : structure anéchogène
- J5 - J6 : Arrivée de la VE dans l'utérus
- J9 à J 16 :
  - phase de mobilité de la VE
  - phase d'expansion de la VE entourée d'une capsule glycoprotéique
- J19 à J24 : identification de l'embryon
- J20 à J45 :
  - phase de migration de l'embryon au sein de la VE
  - phase d'expansion de la VE (J28 - J45)

#### **2.8.3.1.1.2 CROISSANCE DE LA VE**

- J9 à J16 : phase de croissance rapide : 21 mm

- J9 : 3 mm et J16 : 24 mm
- J17 à J28 : phase de croissance lente : 4 mm
  - J17 : 24 mm et J28 : 28 mm
- J29 à J45 : phase de croissance rapide : 27 mm
  - J28 : 28 mm et J45 : 55 mm
- Mesurer pour vérifier croissance normale et diagnostic différentiel avec kyste

### **2.8.3.1.1.3 MOBILITE DE LA VE**

- Apparition vers J10
- Mobilité maximale vers J13
  - 11 à 19 fois par jour en moyenne
  - 3 mm par minute environ
- Réduction vers J16
- Fixation vers J18
  - augmentation du tonus utérin
  - développement de la VE
- Origine des mouvements
  - contractions utérines
  - mouvements propres de la vésicule
- Finalité
  - processus d'inhibition de la lutéolyse
- Risque : fixation dans le corps utérin
- Remarque : le kyste n'est pas mobile

### **2.8.3.1.1.4 CONFIGURATION DE LA VE**

- Avant J17 : forme sphérique
- J17 : forme oblongue
- J21 : forme triangulaire
- > J21 : forme de plus en plus irrégulière
- Adaptation à la configuration de l'utérus suite à la réduction de la tension de la paroi ou du volume de liquide de la vésicule vitelline

### 2.8.3.1.2 L'EMBRYON PROPREMENT DIT (Fig. 7 et 8)

- Identifiable entre J19 et J24 (sonde de 5MHz)
- Croissance régulière entre J20 (2 mm) et J45 (25 mm)
- Migration du bas vers le haut de la vésicule entre J20 et J40
- Migration du haut vers le bas de la vésicule entre J40 et J50

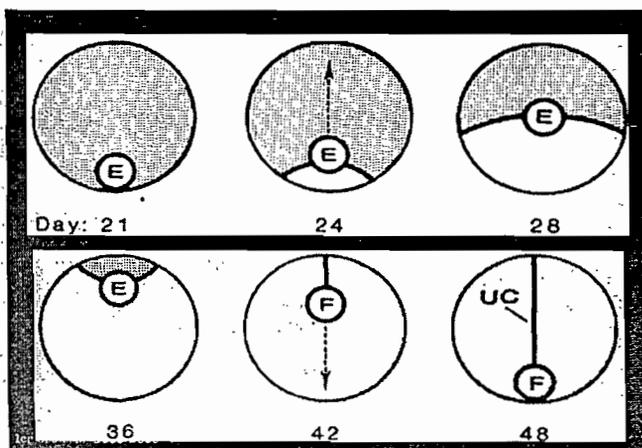
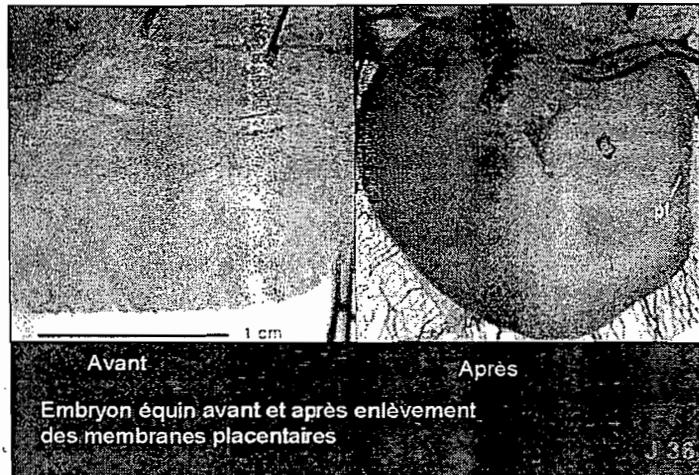


Figure 7 : Migration de l'embryon [7]



**Figure 8 : Embryon équin avant et après enlèvement des  
Des membranes placentaires [7]**

### **2.8.3.2 DOSAGES HORMONAUX**

On peut y avoir recours lorsque les autres méthodes n'ont pas apporté les renseignements espérés, lorsqu'ils n'ont pu être réalisés pour des raisons pratiques ou lorsque l'on souhaite confirmer une mortalité embryonnaire.

#### **2.8.3.2.1 PROGESTERONE**

Le dosage se fait sur plasma ou sérum prélevé entre le 16<sup>ième</sup> et le 21<sup>ième</sup> jour de gestation. Une concentration inférieure à 2ng/ml confirme l'absence de gestation. Une valeur supérieure confirme une sécrétion lutéale, résultant d'un état de gestation ou d'une lutéolyse retardée.

### 2.8.3.2.2 PMSG OU eCG (Fig.9)

L'identification s'effectue sur un prélèvement de sang réalisé entre le 40<sup>ième</sup> et le 120<sup>ième</sup> jour de gestation. La présence de l'eCG confirme l'existence de cupules endométriales et donc de gestation mais pas nécessairement de viabilité du fœtus. Le risque d'un diagnostic faussement positif est donc réel.

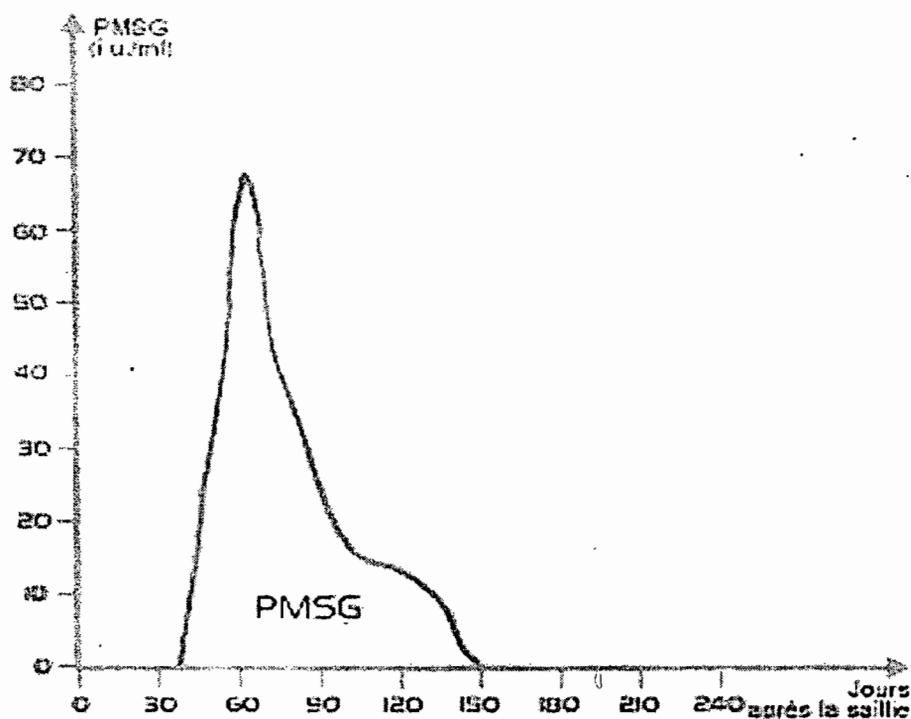


Figure 9 : Courbe d'évolution de la PMSG au cours de la gestation (44).

### 2.8.3.2.3 OESTROGENES

La confirmation de la gestation peut être réalisé par le dosage plasmatique par radioimmunologique du sulfate d'oestrone à partir du 70<sup>ième</sup> jour de gestation ou des œstrogènes totaux à partir du

100<sup>ième</sup> jour, ou par l'identification des oestrogènes urinaires par des méthodes chimiques à partir du 150<sup>ième</sup> jour de gestation.

## 2.9 LA PARTURITION

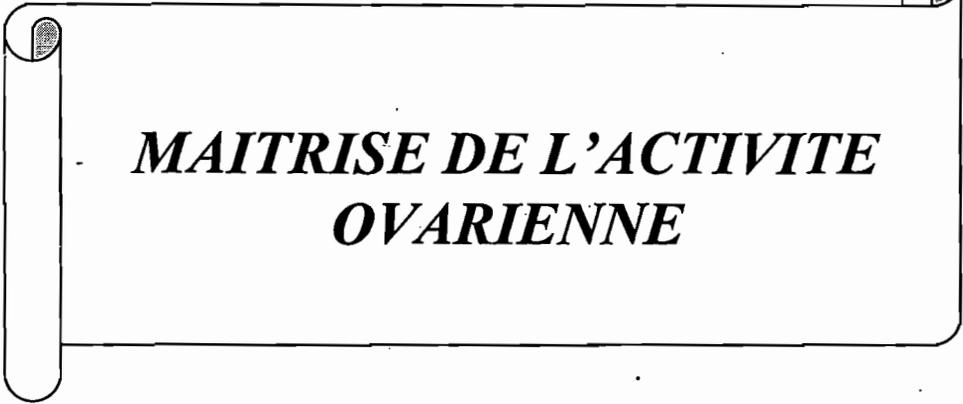
La parturition ou mise bas (ou poulinage chez la jument) est l'ensemble des phénomènes mécaniques et physiologiques qui aboutissent à l'expulsion du fœtus hors des voies génitales chez une femelle arrivée au terme de la gestation.

L'approche du poulinage est marquée par une série de modifications anatomiques et comportementales.

Les mamelles surtout se développent et le contenu des trayons commence à perler lors de la dernière semaine de gestation. A deux jours du poulinage, l'on observe un net relâchement musculaire au niveau de la croupe et de l'ensemble du corps. Les ligaments pelviens sont flasques. L'orifice de la vulve augmente. La jument s'isole, urine fréquemment, s'agite comme si elle était atteinte de colique.

Le poulinage a généralement lieu la nuit. Certains y voient la subsistance d'un instinct de conservation datant d'avant la domestication. D'autres, une influence de la photopériode sur l'équilibre neuro-hormonal de la jument. Dans tous les cas, c'est une entrave à la surveillance de la mise-bas. L'usage de la technique de mise bas provoquée serait alors fort avantageux pour le naisseur.

Dès les premiers efforts, les enveloppes fœtales se déchirent et libèrent leur contenu. Un court répit survient et le travail proprement dit commence. L'expulsion du fœtus est assez rapide et dure environ 20 à 30 minutes (Davis J.L et al, 1989) si la présentation est antérieure : les



***MAITRISE DE L'ACTIVITE  
OVARIENNE***

deux membres antérieurs sortent les premiers, la tête étant dans le prolongement de l'encolure. La rupture du cordon se fait spontanément ou la jument le rompt avec ses dents en léchant son petit. Sinon on y procède soi-même. On ligature le cordon à trois centimètre de la paroi abdominale avec une bande de gaz stérile. A l'aide d'une paire de ciseaux stériles, on coupe le cordon au dessus de la ligature. On applique sur le manchon ombilical de la BETADINE ND. On enlève la bande de gaz quand tout risque d'hémorragie est écarté. Le lavage de la région péri-génitale diminuera les risques de métrite.

L'élimination des arrière-faix est le résultat des contractions rythmiques du myomètre. La phase d'expulsion du placenta est complète au cours des trois premières heures suivant le poulinage. Un simple retard à leur expulsion, par les complications pathologiques qu'il engendre (métrite, fourbure de parturition) compromettrait les chances de succès d'une saillie du 9<sup>ième</sup> jour.

La prise intégrale et dans les délais du colostrum est à surveiller. Une administration de sérum anti-tétanique est à effectuer à la dose de 1500 UI (s/c).

## **CHAPITRE 2 : MAITRISE DE L'ACTIVITE OVARIENNE [1, 8, 41, 44, 45]**

La maîtrise de l'activité ovarienne de la jument comprend, outre la synchronisation des chaleurs, les techniques d'induction d'ovulation et de stimulation de la croissance folliculaire. La réussite de cette maîtrise passe par une bonne connaissance des différentes méthodes de détection des chaleurs.

### **1. DETECTION DES CHALEURS**

#### **1.1 MANIFESTATIONS DE CHALEUR**

Le comportement de la jument en présence de l'étalon est indicatif de ses états observables de chaleur. Ils consistent en :

- Docilité ;
- Augmentation de la fréquence de miction ;
- Eversion plus fréquente de la vulve ;
- Clignotement du clitoris ;
- Queue relevée ;
- Miction fréquente.
- Position campée.

CRITERES OBSERVES	JUMENTEN CHALEUR	JUMENT NON EN CHALEUR
<b>Réactions positives</b>		
.Clignement de la vulve	60	11
.Queue relevée	52	5
.Jets d'urine	47	9
.Position campée	34	0
<b>Réactions négatives</b>		
.Coups de botte	27	64
.La jument « couine »	37	74
.La jument fouaille de la queue	20	45

**Tableau 2 : % d'apparition de différents critères utilisés pour la détection des chaleurs lors du passage à la barre, chez des juments en chaleur et non en chaleur [1].**

Toutefois, seule la position campée est un critère d'observation significatif à 100%. Malheureusement, ce comportement n'apparaît que chez 1/3 (34%) des juments.

Aucun autre critère ne permet à lui seul de diagnostiquer l'état d'oestrus. En l'absence de la position campée, il faut faire appel à l'ensemble des autres critères, qu'ils soient positifs ou négatifs. Les manifestations du comportement de chaleur étant très constantes chez une même jument, la connaissance de son comportement habituel permet de la déclarer en chaleur ou non en fonction des comportements observés.

Les photos suivantes présentent quelques signes de chaleurs chez la jument.



Flairage

fleh men



Mictions fréquentes

Eversion de la vulve

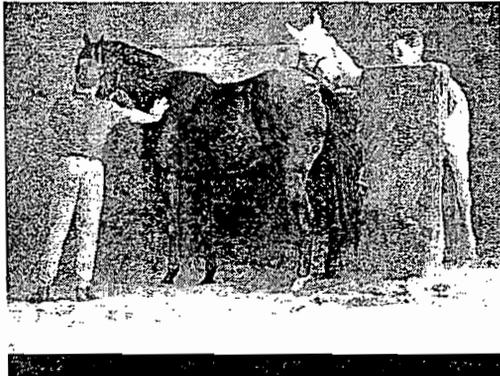
**Figure 10 : Manifestations de chaleur chez la jument [8]**

## 1.2. DIFFERENTS TESTS DE DETECTION DES CHALEURS

### 1.2.1 TEST A LA BARRE

Ce test est le plus courant. La jument, tenue à la main, est séparée de l'étalon, dit « souffleur », par un bat-flanc (la barre). L'étalon, également tenu en main, est amené d'abord au niveau de la tête et flaire la jument.

Ce test, pour être efficace, doit être fait avec patience et complété par un essai de chevauchement en cas de comportement douteux. Il nécessite, de la part de l'évalonniier, une grande expérience et une bonne connaissance de la jument.



L'étalon flaire la jument



La jument botte, elle n'est pas en chaleur

Figure 11 : Test à la barre [8]

## 1. 2.2 TEST D'APPROCHE AU PRE

Il consiste à amener le souffleur en bordure du pré où se trouvent les juments. Ce test peut-être faussé par les incidences de la hiérarchie du troupeau et une éventuelle accoutumance au test.

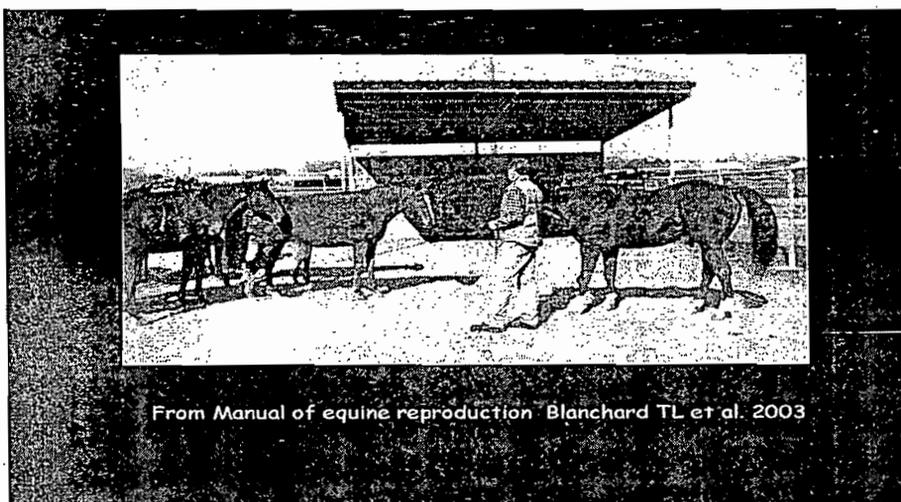


Figure 12 : Test d'approche au pré [8]

### 1.2.3 TEST DE DETECTION PERMANENTE EN LIBERTE

Il consiste à placer au sein d'un troupeau de juments un étalon vasectomisé ou un hongre (ou jument) androgénisé muni d'un harnais marqueur. A chaque chevauchement, il laisse une trace sur la croupe de la jument qui peut-être ainsi repérée facilement.

Ce test permet une bonne et permanente détection des chaleurs mais suppose que l'on passe au moins deux fois par jour relever les marques et que la couleur du crayon soit changée tous les jours. La aussi, il faut veiller aux risques de dominance de certaines juments et au possible désintérêt de l'animal marqueur pour certaines juments.

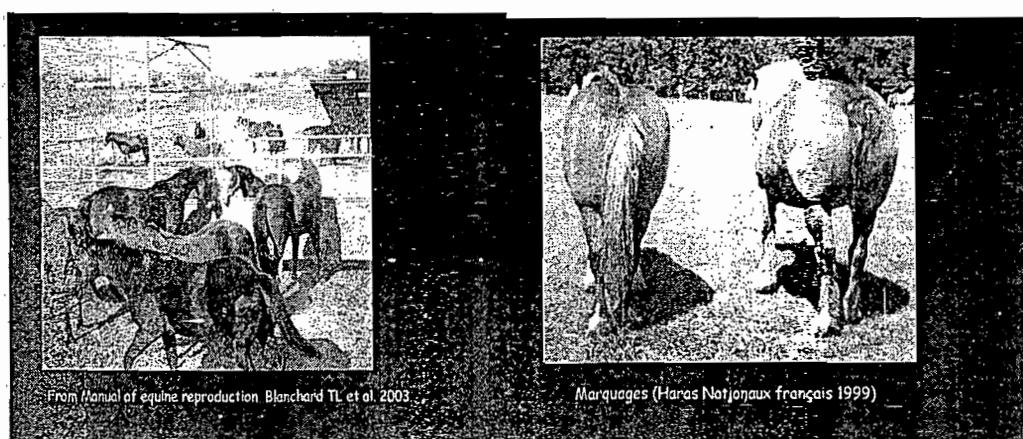


Figure 13 : Test de détection permanent en liberté [8]

Par ailleurs, la consistance, la position et le degré d'ouverture du col de l'utérus renseignent sur les chaleurs de la jument.

Il y a une nécessité de compléter ces investigations par une palpation intravaginale du col et d'en interpréter les résultats en fonction de la grille suivante (tableau 3).

**Tableau 3 : Grille d'interprétation après palpation intravaginale du col [1]**

CRITERES	APPRECIATION DE L'ETAT DU COL		
	OUVERT	INTERMEDIAIRE	FERME
Nombre de doigts introduits dans le col	≥ 3	2	≤ 1
Position du col au fond du vagin	Sur le plancher	intermédiaire	Au milieu dans le fond
Souplesse des tissus	mou	intermédiaire	dur
Palpation transrectale	Large (3 à 5cm) et court	intermédiaire	Fin (≤ 2 cm) et long
<b>RESULTATS</b>	En chaleur	Douteux	Pas en chaleur

### 1.3. RELATION ENTRE LE COMPORTEMENT DE CHALEUR ET OVULATION

Que les juments extériorisent bien ou mal les comportements de chaleurs, le développement folliculaire, la veille de l'ovulation est le même.

Fait unique parmi les femelles des différentes espèces, la jument peut extérioriser des signes de chaleur alors qu'elle n'est pas fécondable (inactivité ovarienne, castration, gestation), ceci aurait la fonction biologique de garder l'étalon près des juments, donc d'augmenter la cohésion du troupeau. D'autre part elle a un comportement de chaleur très variable, donc difficile à interpréter. Le suivi à la barre peut donc s'avérer insuffisant pour interpréter l'état ovarien de certaines juments.

L'ovulation de la jument a lieu vers la fin des chaleurs. Soixante-neuf pour cent des ovulations ont lieu au cours des dernières quarante huit

heures de l'oestrus. Entre les juments ovulant tôt, avant la fin des chaleurs, et celles ovulant tard, au moment ou après la fin des chaleurs, il n'y a pas de différence au niveau de la taille du follicule pré-ovulatoire et du nombre de follicules dominants. De même, il n'a jamais été montré d'influence de l'âge, de la race et de l'alimentation sur cet intervalle fin oestrus-ovulation.

## **2. SYNCHRONISATION DE L'OESTRUS ET DE L'OVULATION**

La synchronisation des chaleurs et de l'ovulation chez un groupe de juments permet l'utilisation des techniques de reproduction telles que l'insémination artificielle et le transfert d'embryons.

Etant donné la variabilité de l'intervalle entre le début des chaleurs et le moment d'ovulation, la synchronisation de l'oestrus ne garantit pas nécessairement l'obtention d'ovulation synchronisée. Par conséquent tout traitement de synchronisation chez la jument doit être conçu en deux étapes : une première de synchronisation des chaleurs et une deuxième pour la synchronisation de l'ovulation.

Les chaleurs peuvent être synchronisées par manipulation du cycle oestral en utilisant des méthodes chirurgicale, zootechnique et médicale.

### **2.1 METHODE CHIRURGICALE**

Elle consiste en l'énucléation du corps jaune, ce qui permet de déclencher un oestrus dans les jours suivants par la suppression de la sécrétion de progestérone conduisant à la décharge de LH. C'est une

méthode à risque car elle provoque des hémorragies et des adhérences tubulaires.

## **2.2 METHODES ZOOTECHNIQUES**

### **2.2.1 Effet mâle**

L'effet mâle consiste à obtenir une synchronisation des ovulations d'un lot de jument au moyen d'un étalon. L'action du mâle est médiée par les phéromones qui sont capables de stimuler la décharge ovulante de LH. L'action est donc centrale par une levée de l'inhibition du générateur des pulses à GnRH sur la libération de LH.

### **2.2.2 Utilisation de la photopériode**

Il consiste à réduire les effets du photopériodisme à jours longs sur le générateur des pulses à GnRH. Le déterminisme de la saisonnalité chez la jument est sous la dépendance de la photopériode. Par conséquent, la manipulation de la photopériode permettrait l'induction de la cyclicité. Cela peut se faire par application d'un programme lumineux avec des lampes ou de lumière du jour. Il peut se faire également par l'administration orale de mélatonine (Guillaume D. et Palmer E., 1991).

### **2.2.3 Alimentation**

L'alimentation joue un rôle très important sur le comportement de chaleur et de l'activité ovarienne. Cela consiste à améliorer l'alimentation des juments et augmenter l'apport énergétique après la mise à la reproduction. L'action de l'alimentation se fait au niveau central sur le générateur des pulses à GnRH.

## 2.3 METHODES MEDICALES

Elles consistent à bloquer le cycle pendant un temps suffisamment long (en moyenne la durée de vie d'un corps jaune : 9 à 14 jours), pour que toutes les juments soient au même stade de développement folliculaire. Le déblocage se traduit, dans la majorité des cas, par l'ovulation.

Les chaleurs peuvent être synchronisées par manipulation du cycle oestral en utilisant l'une des deux méthodes :

- raccourcissement de la phase lutéale par injection de  $\text{PGF}_{2\alpha}$  pour entraîner la lutéolyse
- contrôle de la phase lutéale par administration de progestérone ou un analogue, un progestagène

La prostaglandine  $\text{F}_{2\alpha}$  ( $\text{PGF}_{2\alpha}$ ) ou ses analogues synthétiques sont utilisées chez la jument pour induire la lutéolyse, les contractions utérines et pour des applications pratiques nombreuses. La prostaglandine naturelle est sécrétée par l'utérus en fin de cycle et n'est actif sur le corps jaune que pendant sa période de fonctionnement, donc en phase de di-oestrus.

L'injection de la  $\text{PGF}_{2\alpha}$  ou de ses analogues au cours du di-oestrus provoque les chaleurs dans les 2 à 5 jours qui suivent.

La sécrétion de progestérone est activée par la LH hypophysaire. La LH voit sa sécrétion contrôlée par la progestérone. Elle exerce un feed-back négatif uniquement sur la sécrétion de LH mais n'inhibe pas la sécrétion de FSH et la croissance folliculaire se poursuit.

Ainsi pour synchroniser les chaleurs, il faut maintenir le taux sanguin de progestérone (en posant une spirale contenant de la progestagène) (PRID ND) et arrêter brusquement ce traitement à un moment où la

jument ne produit pas elle-même de progestérone. Si la jument porte un corps jaune actif, on provoque la destruction de ce dernier en administrant de la PGF2 $\alpha$  (ENZAPROST ND) au moment de l'arrêt du traitement avec le progestagène.

Une fois la synchronisation des chaleurs achevée chez un groupe de juments, les ovulations sont synchronisées par injection de hCG à un temps prédéterminé après le début des chaleurs.

Plusieurs schémas ont été proposés pour la synchronisation des chaleurs et de l'oestrus chez la jument.

**Principaux schémas thérapeutiques proposés pour la synchronisation des chaleurs et de l'ovulation chez les juments [43]**

Schéma 1. Deux injections de PGF2 $\alpha$  à 14 jours d'intervalle plus une injection de hCG 6 jours après la deuxième injection de PGF2 $\alpha$

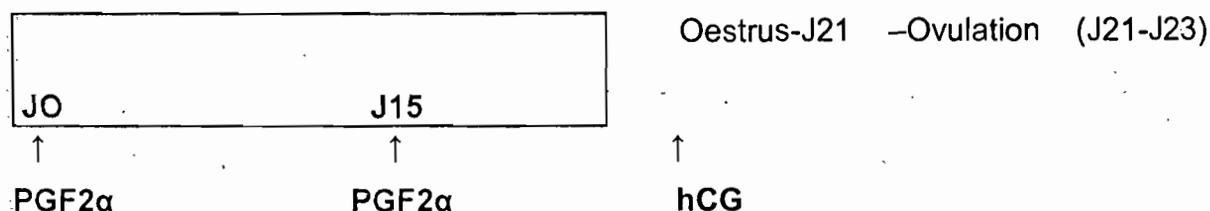
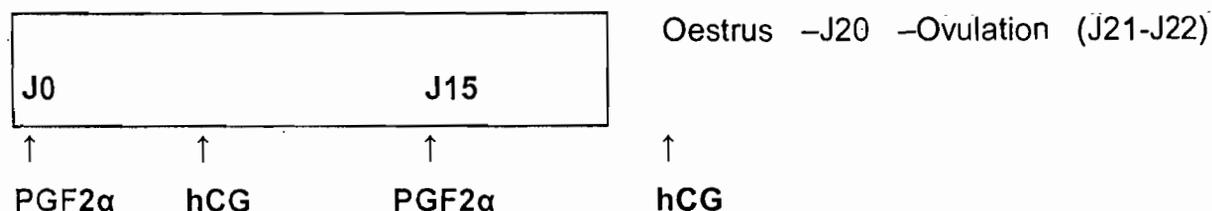
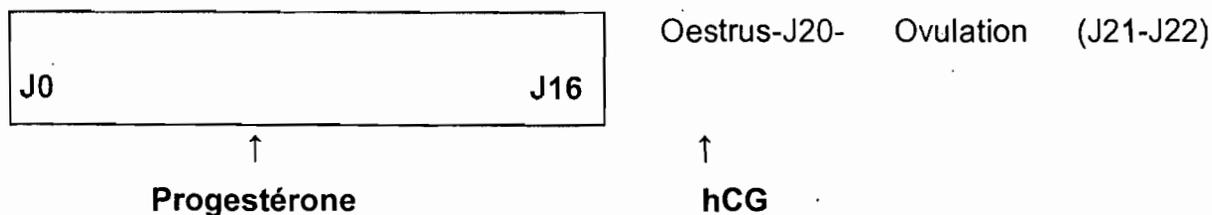


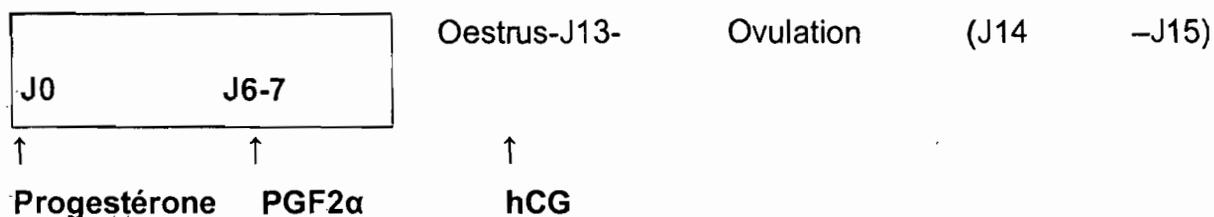
Schéma 2. Deux injections de PGF2 $\alpha$  à 14 jours d'intervalle avec injection de hCG 6 jours après chaque injection de PGF2 $\alpha$



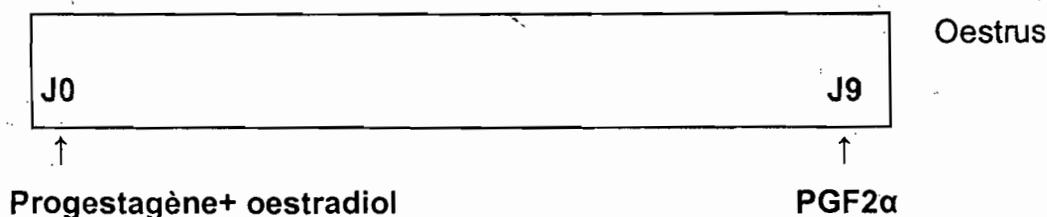
**Schéma 3.** Traitement à la progestérone pendant 15 jours et induction de l'ovulation avec hCG 6 jours après l'arrêt de ce traitement



**Schéma 4.** Combinaison d'un traitement progestagène de courte durée et d'une injection de PGF2 $\alpha$  à la fin du traitement puis induction de l'ovulation avec hCG au 13<sup>ième</sup> jour



**Schéma 5.** Combinaison de progestagène (150 mg) + oestradiol -17 $\beta$  (10 mg) pendant 9 jours et PGF2 $\alpha$  au 9<sup>ième</sup> jour. Ce traitement permet une meilleure synchronisation de l'ovulation grâce à un meilleur contrôle de la sécrétion de LH



La synchronisation des chaleurs peut-être également obtenues en effectuant un traitement combiné (progestagène + prostaglandine) qui utilise l'effet de l'un ou l'autre produit selon le stade du cycle où il est débuté. Le traitement de progestagène maintient l'inhibition chez les femelles qui représenteraient leur lutéolyse pendant cette période et supprime toute ovulation à partir du 3<sup>ième</sup> jour.

Après 8 jours de traitement, les juments sont donc soit sous inhibition par le progestagène seul, soit porteuses d'un corps jaune âgé de plus de 5 jours qui peut-être détruit par une injection de prostaglandine.

En pratique, le traitement consiste en la pose d'une spirale vaginale contenant un progestagène et son retrait 7 jours plus tard. Le dernier jour du traitement progestagène, une injection intramusculaire ou sous-cutanée de PGF2 $\alpha$  est réalisée. Elle se résume donc en deux interventions (Driancourt et Palmer, 1982) :

-J0 : pose de spirale

-J7 : retrait de la spirale + injection de PGF2 $\alpha$

### **3. INDUCTION DE L'OVULATION**

Le moment d'ovulation par rapport au début des chaleurs est très variable d'une jument à l'autre du fait de la variabilité de la durée des chaleurs. Ceci pose des problèmes dans la gestion de la reproduction chez cette espèce. Parmi ces problèmes, les plus importants sont :

-la nécessité d'effectuer plusieurs saillies ou inséminations au cours des mêmes chaleurs pour garantir une fécondation ;

-la difficulté de synchroniser les ovulations chez les juments dans le but de faire des inséminations artificielles à temps fixe ou des transferts d'embryons.

L'induction de l'ovulation permet de résoudre ces problèmes et d'assurer une meilleure utilisation des étalons et des techniques d'insémination artificielle ainsi que de transfert d'embryons.

L'induction pharmacologique de l'ovulation est obtenue par la production d'un pic de LH, soit d'origine exogène par injection

d'hormones gonadotropes à activité LH, soit d'origine endogène par administration d'un analogue du GnRH.

L'administration des hormones gonadotropes se fait par injection unique intraveineuse lorsque le follicule dominant atteint la taille pré-ovulatoire ( $\geq 35$ mm). Le produit est considéré efficace s'il permet d'induire l'ovulation dans les 24 à 48 heures qui suivent l'injection. Associée au suivi ovarien par échographie trans-rectale, cette technique permet une programmation rationnelle des inséminations. L'hormone utilisée est l'hCG (hormone chorionique humaine, 2500 UI par injection) ; mais son administration répétée sur un même animal entraîne la formation d'anticorps, associée à une baisse d'efficacité. Certains praticiens rapportent également l'observation de lutéolyse précoce.

L'administration de peptides de synthèse analogues du GnRH peut s'effectuer sous deux formes pharmaceutiques différentes :

- la BURSERELINE ND est injectée toutes les 12 heures, à partir du moment où le follicule dominant atteint la taille pré-ovulatoire.
- le DOSLORELIN ND, c'est un implant sous-cutané, contenant 2,1 mg de principe actif, à libération de courte durée, qui est administré quand le follicule dominant atteint 35 mm. Son efficacité est semblable à celle des hormones gonadotropes (90 % d'ovulations dans les 48 heures), sa tolérance est bonne et il n'y a pas de perte d'activité dans le temps.

Evan et Irvine (1977 et 1979) produisent des ovulations chez 8 et 9 juments ayant reçu des séquences d'injections de GnRH ou d'un analogue à 10 jours d'intervalle associées à de la progestérone ; mais ces ovulations ne sont pas suivies d'un fonctionnement lutéal normal (niveau de progestérone inférieur à 1 ng/ml).

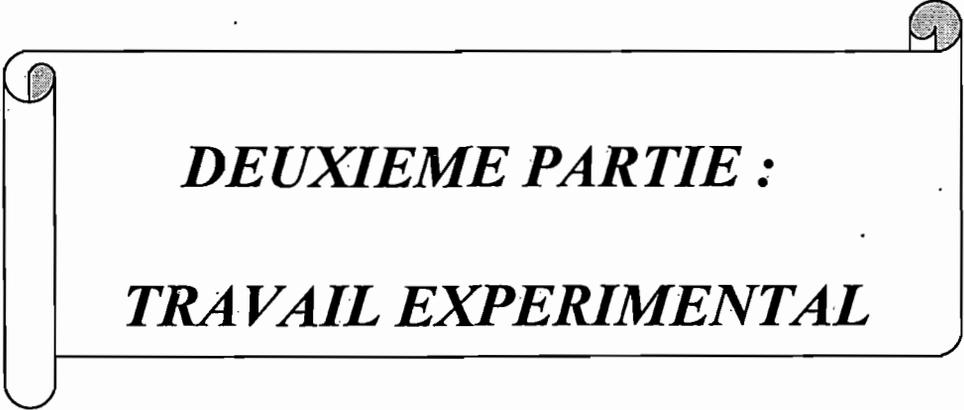
L'induction de l'ovulation à l'aide de la PGF2 $\alpha$  a été rapportée par certains auteurs (Taylor et Tsumagari,). Ces traitements sont toutefois contestés par d'autres auteurs (Arora et Arthur) qui n'ont trouvé aucune différence entre la durée des chaleurs des juments traitées et non traitées aux prostaglandines.

#### **4. STIMULATION DE LA CROISSANCE FOLLICULAIRE**

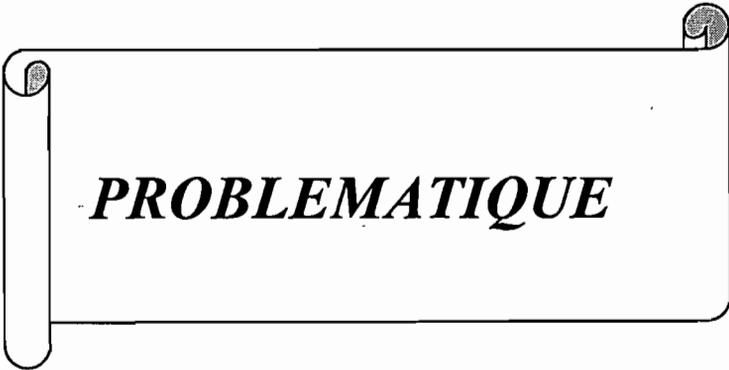
Ces traitements permettent d'induire, au cours d'un même cycle, la croissance de plusieurs follicules pré-ovulatoires, qui doivent aboutir à la production de plusieurs embryons viables par cycle. Dans l'espèce équine, l'association de cette technique à celle du transfert d'embryons permettrait de proposer aux éleveurs un moyen d'augmenter la productivité des juments.

Chez la jument, espèce mono-ovulante, au cours de la phase folliculaire, la FSH endogène stimule l'émergence et la croissance des follicules qui sécrètent des quantités croissantes d'oestradiol et d'inhibine jusqu'à l'ovulation. L'inhibine est une protéine qui exerce un rétro-contrôle négatif sur la sécrétion de FSH hypophysaire. Quand le follicule dominant atteint environ 20 mm, la FSH endogène est fortement déprimée et seul le follicule dominant peut atteindre la taille pré-ovulatoire et ovuler lors de la sécrétion pulsatile de LH.

Les traitements de superovulation consistent à compenser la dépression de la FSH endogène, soit en injectant une hormone à activité FSH, soit en stimulant la production de FSH endogène par neutralisation de l'inhibine.



***DEUXIEME PARTIE :***  
***TRAVAIL EXPERIMENTAL***



***PROBLEMATIQUE***

# 1. PROBLEMATIQUE

## 1.1 Objectifs généraux

Le PNDE (Programme National de Développement de l'Élevage) a été lancé par le Ministère de l'Élevage pour assurer un cadre pour la relance du secteur de l'élevage. Le PRODEFE (Projet de Développement de la Filière Equine) est un projet mis sur pied pour jeter les bases d'un développement durable de l'élevage équin à travers l'amélioration génétique de la race chevaline et la mise à la disposition des éleveurs d'un savoir-faire dans le domaine hippique.

Parmi les moyens d'action de ce projet il y a les haras privés qui détiennent des étalons de race ayant reçu l'agrément pour la monte en publique. Ces haras privés sont des établissements essentiellement orientés vers la reproduction des chevaux. Depuis 5 ans des programmes d'induction des chaleurs et des examens échographiques pour le diagnostic des gestations sont effectués dans ces haras. L'objet de notre étude est donc de voir l'efficacité de l'utilisation de ces moyens de maîtrise du cycle sexuel de la jument notamment l'association de progestagènes avec la PGF2 $\alpha$ .

## 1.2 Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques sont :

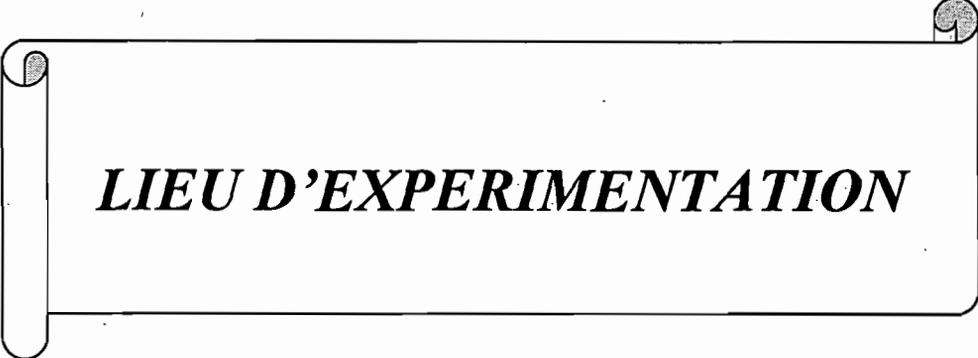
- 1/ Le suivi des chevaux dans ces haras privés
- 2/ L'étude des chaleurs naturelles et des chaleurs induites
- 3/ L'étude de la fertilité après saillie sur chaleurs naturelles et chaleurs induites

4/ Faire une comparaison entre les deux

### **1.3 Moyens d'action**

1/ Haras Serigne Fallou du Pr. Sakhir Thiam

2/ Haras Sobel de Mr Pape Alassane Diop



***LIEU D'EXPERIMENTATION***

## **2. LIEU D'EXPERIMENTATION**

### **2.1 Présentation générale**

Le lieu d'expérimentation se trouve dans la localité de NIAGA, village appartenant à la communauté rurale de SANGALKAM. NIAGA se situe dans la zone des Niayes avec un climat littoral favorable aux activités d'élevage et agricole. On dénombre plusieurs fermes bovines, avicoles mais aussi des haras.

Notre étude s'est déroulée de Février 2005 à Novembre 2006 et a concerné deux haras privés : le Haras Serigne Fallou et le Haras Sobel. Ces haras sont des établissements essentiellement orientés vers la reproduction des chevaux.

Le haras Serigne Fallou compte 67 chevaux dont 57 juments et 10 étalons. Les juments sont séparées des étalons et le suivi est assuré par un palefrenier-chef aidé par d'autres palefreniers. Seuls les étalons utilisés pour la monte se trouvent dans le haras ; les autres étalons sont envoyés à l'écurie située à l'entrée du village, à 500m environ du haras. Le haras Sobel compte 08 juments et 02 étalons. Le suivi est assuré par deux palefreniers.

Dans les deux haras la santé des animaux est assurée par un même docteur vétérinaire. Les échographies sont effectuées par un autre docteur vétérinaire qui vient sur rendez-vous.

## 2.2 Alimentation

Dans les deux haras l'alimentation est presque la même. De l'aliment concentré mais également de la paille sont donnés aux chevaux. Les caractéristiques de l'aliment sont les suivantes :

- Maïs
- Tourteau d'arachides et/ou de coton minéral et vitaminisé
- garanties :
  - . UF..... 0,78%
  - . MPB..... 13%
  - . Humidité..... 13% max
  - . Matières minérales ..... 7%
  - . Matières cellulosiques ..... 8%
  - . Matières grasses..... 4% min
  - . Vitamine A..... 5000000

U.I/100kg

- . Vitamine D3..... 4000000 U.I
- . Vitamine E..... 150 mg

Les juments non suitées reçoivent 6 kilogrammes d'aliment par jour, répartis en deux prises, le matin et le soir. Par contre les juments suitées reçoivent 8 kilogrammes d'aliment.

Les animaux s'abreuvent dans des seaux prévus pour cet effet et implantés à l'intérieur des box. L'approvisionnement en eau est constamment vérifié.

## **2.3 Exercice**

Une aire d'exercice est aménagée dans le haras. Deux séances sont effectuées par jour suivant la disponibilité des palefreniers.

## **2.4 Lavage**

Les chevaux sont lavés chaque jour, le plus souvent le matin. Après le lavage, les animaux sont séchés au soleil et conduits dans leurs boxes. Les boxes sont également nettoyés tous les jours.

## **2.5 Gestion de la reproduction**

Les juments en âge de reproduction (environ 4 ans) sont saillies dès qu'elles présentent des signes de chaleurs. La méthode de détection des chaleurs utilisée est le test à la barre de soufflage (cf. première partie : Détection des chaleurs). La détection des chaleurs se fait deux fois par jour, le matin et le soir.

Dans le haras Serigne Fallou 10 étalons assurent la monte et dès qu'une jument est en chaleur, elle est immédiatement saillie puis toutes les 48 heures jusqu'au refus de la jument. C'est le même étalon qui effectue les saillies, pour une jument donnée, durant toute la durée des chaleurs pour un cycle donné.

Par contre dans le haras Sobel, il n'y a que deux étalons pour la monte. Ainsi dès qu'une jument présente des signes de chaleurs, on laisse passer deux jours avant de commencer les saillies. On diminue le nombre de saillies pour permettre aux étalons de se reposer. Cette façon de faire trouve sa justification dans le fait que, d'une manière générale, 80% des juments ovulent 48 heures avant la fin des chaleurs. [31]

Dans cet exposé, nous ferons référence à des haras de chacune des deux catégories que nous avons eu l'occasion d'étudier.

- Le haras Serigne Fallou où est pratiquée la monte naturelle. L'étude a concerné 29 juments réparties en deux lots (lot 1 : 15 juments saillies sur chaleurs naturelles ; lot 2: 14 juments saillies sur chaleurs induites). La fertilité mesurée par diagnostic de gestation en fin de saison était de 80% dans le lot 1 et 37% dans le lot 2.
- Le haras Sobel où l'étude a concerné 8 juments toutes ayant des chaleurs induites. La fertilité mesurée sur diagnostic de gestation en fin de saison était de 75%.

Notre comparaison porte donc sur un haras aux résultats médiocres sur chaleurs induites (mais qui possède une bonne fertilité sur chaleurs naturelles) et un haras ayant une fertilité (sur chaleurs induites) que nous considérons aujourd'hui comme optimale.



***MATERIEL ET METHODES***

### **3. MATERIEL ET METHODES**

#### **3.1 MATERIEL**

##### **3.1.1 Animaux**

Ils sont représentés par 37 juments et 12 étalons de deux haras privés (Haras Serigne Fallou et Haras Sobel). Les races des chevaux sont des 1/2 ,3/4 et 7/8 de sang anglais, arabe, anglo-arabe et arabe-barbre.

Les juments du Haras Serigne Fallou sont au nombre de 29 (le sex-ratio est de 29/10) réparties en deux lots :

- lot 1 : 15 juments saillies sur chaleurs naturelles ;
- lot 2 : 14 juments saillies sur chaleurs induites.

Le Haras Sobel compte 8 juments (le sex-ratio est de 8/2) saillies sur chaleurs induites.

##### **3.1.2 Matériel de contention.**

Des entravons sont mis ; pour les juments difficiles, un tord-nez est appliqué.

Cependant la manière d'aborder la jument est importante. Il faut s'approcher de la jument de manière qu'elle voit le manipulateur, la rassurer en commençant par des caresses. L'animal ne doit pas sentir que vous le craignez. Aucun geste brusque.

### **3.1.3 Gants de fouille**

Les gants sont mis avant toute introduction de la main dans le vagin ou dans le rectum de la jument. Du gel lubrifiant est utilisé pour faciliter la pénétration de la main.

Ces gants de fouille peuvent également être utilisés comme « protège queue ». Cela consiste à envelopper tous les crins de la queue avec le gant. L'extrémité du gant située à la base de queue est solidement attachée.

### **3.1.4 Gel lubrifiant**

Le gel est appliqué sur le gant afin de lubrifier le vagin.

Il ne faut jamais faire pénétrer une main sèche dans un vagin ou dans le rectum.

### **3.1.5 Echographe**

Les caractéristiques de l'échographe sont les suivantes :

- ECHOGRAPHE PIE DATA
- SC 480 VET.....n° 0492
- SONDE 5/7.....n° 0258

### **3.1.6 PGF2 $\alpha$**

C'est du ENZAPROST ND (Dinoprost 5mg/ml)

### **3.1.7 Spirale (PRID) contenant :**

- Progestérone 1,55g
- Oestradiol Benzoate 10mg

### **3.1.8 Savon de marseille pour laver la vulve.**

## **3.2 METHODE**

### **3.2.1 Constitution des lots**

Les animaux ont été choisis sur la base de leur état physiologique.

#### HARAS SERIGNE FALLOU

##### LOT 1 :

- Absence de gestation ;
- Pas d'affection de l'appareil génital ;
- Ayant des chaleurs régulièrement ;
- Pas de problèmes apparents de reproduction.

##### LOT 2 :

- Absence de gestation ;
- Présentent des difficultés à être fécondées.

Les animaux du lot 2 présentent en effet des difficultés à être fécondés. Sur une période de reproduction de 1 an, aucune d'entre elles n'est pleine.

#### HARAS SOBEL

- Absence de gestation ;
- Pas d'affection de l'appareil génital ;

- Ayant des chaleurs régulières ;
- Pas de problèmes apparents de reproduction.

### **3.2.2 Alimentation**

Les animaux sont nourris avec de l'aliment à base de mil et du tourteau d'arachide minéral et vitaminisé. Ils reçoivent également de la paille.

### **3.2.3 Protocole expérimental**

Des fiches ont été constituées permettant de suivre chaque jument sur sa reproduction. Chaque fiche comprend :

.Pour les juments saillies sur chaleurs naturelles :

- Date de début des chaleurs
- Date de fin des chaleurs
- Heure d'apparition des chaleurs
- Date de diagnostic de gestation

.Pour les juments saillies sur chaleurs induites :

- Date de pose de l'implant
- Date de retrait de l'implant + injection de PGF2 $\alpha$
- Date de début des chaleurs
- Date de fin des chaleurs
- Heure d'apparition des chaleurs
- Date de diagnostic de gestation

## **-Pose des implants**

\*Jour 0 : Pose des spirales

\*Jour 7 : Retrait des spirales + injection de PGF2 $\alpha$  (1ml) en intramusculaire.

La pose de la spirale dans le vagin de la jument nécessite tout d'abord une bonne contention. Au préalable, la vulve de la jument est lavée avec du savon de marseille et séchée avec du papier hygiénique prévu pour cet effet.

## **-La détection des chaleurs**

La méthode de détection des chaleurs était basée sur le test à la barre de soufflage. Elle a lieu deux fois par jour, le matin et le soir.

Un registre d'élevage permet de prévoir par le calcul les dates probables des chaleurs. Ainsi, les juments ne sont amenées à la barre de soufflage qu'à l'approche de cette date, soit un jour avant.

Un palefrenier vient avec l'étalon et s'approche de la jument à « souffler ». Les réactions et comportements de la jument sont observés.

Les signes de chaleurs à rechercher sont :

- Docilité ;
- Eversion de la vulve ;
- Mictions fréquentes ;
- Position campée.

Il faut noter que les palefreniers connaissent bien le comportement individuel des juments sur l'expression des chaleurs. Ce qui fait que dans certains cas, un essai de chevauchement n'est pas effectué.

## **-La saillie**

La méthode de reproduction utilisée est la saillie naturelle. La saillie est effectuée toutes les 48 heures depuis le début des chaleurs jusqu'au refus de la jument. Cette date étant considérée comme celle de la fin des chaleurs.

## **-Le diagnostic de gestation**

La méthode de diagnostic de gestation est basée sur l'utilisation de l'échographie. Elle est effectuée entre le 21<sup>ième</sup> et le 28<sup>ième</sup> jour après refus de la jument à la barre de soufflage.

La contention de la jument est bien faite. L'opération se déroule pendant la journée et dans un local fermé. La lumière ne permet pas une bonne visualisation de l'écran de l'échographe. Le manipulateur porte un gant de fouille, met du gel lubrifiant sur le gant et procède au déboufrage de la jument. Après il effectue une palpation rectale des organes génitaux car « une bonne échographie se réalise après une bonne palpation ». C'est après cela que la sonde est introduite dans le rectum de la jument. Le manipulateur oriente alors la sonde et essaie de reconnaître les structures sur l'écran de l'échographe.

L'image échographique d'une gestation d'environ 26 jours montre une zone claire entourée par une autre zone noire plus grande.

### 3.3 ETUDE DE LA FERTILITE

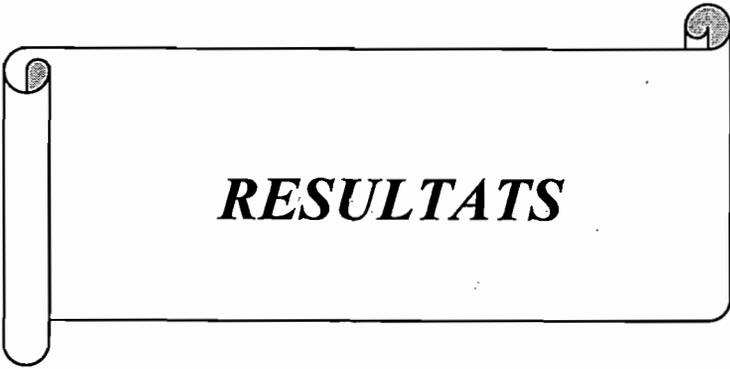
On parlera de :

$$\text{-Fertilité par chaleur} = \frac{\text{Nombre de juments pleines par chaleur}}{\text{Nombre de juments saillies}} \times 100$$

$$\text{-Fertilité en fin de saison} = \frac{\text{Nombre de juments pleines en fin de saison}}{\text{Nombre de juments saillies}} \times 100$$

Une saison est la période de l'année pendant laquelle les juments sont cyclées. Elle sépare donc deux périodes d'anoestrus (saisonnière). Du moment qu'il n'y a pas d'anoestrus saisonnière chez ces juments, la saison correspond donc à l'année.

Dans notre cas nous avons exploité 4 chaleurs dans le Haras Serigne Fallou (i.e 3 chaleurs dans le Haras Sobel) donc la fertilité en fin de saison est celle calculée après 4 chaleurs (i.e 3 chaleurs).



***RESULTATS***

## 4. RESULTATS

### 4.1 Induction des chaleurs

Sur les 22 juments traitées, toutes sont venues en chaleurs dans les 4 jours qui ont suivi l'arrêt du traitement, soit 100% (22/22) des juments traitées.

Les juments ayant des chaleurs naturelles viennent en chaleurs de façon régulière, c'est-à-dire que leurs cycles sont normaux. Elles peuvent présenter les chaleurs 1 à 2 jours après la date marquée sur le registre d'élevage. Cependant les manifestations de chaleurs sont plus perceptibles chez les juments induites que chez les juments venant en chaleurs naturellement.

### 4.2 Délai entre retrait de la spirale et début des chaleurs

Au niveau du lot traité avec les spirales, 100% soit 22/22 des juments répondent positif au test à la barre de soufflage 96 heures après l'arrêt du traitement ; 81,81% soit 18/22 sont venues en chaleur 72 heures après l'arrêt du traitement. Les 18,18% (4/22) sont venues en chaleur à la fin de la 96<sup>ième</sup> heure après la date du retrait de la spirale.

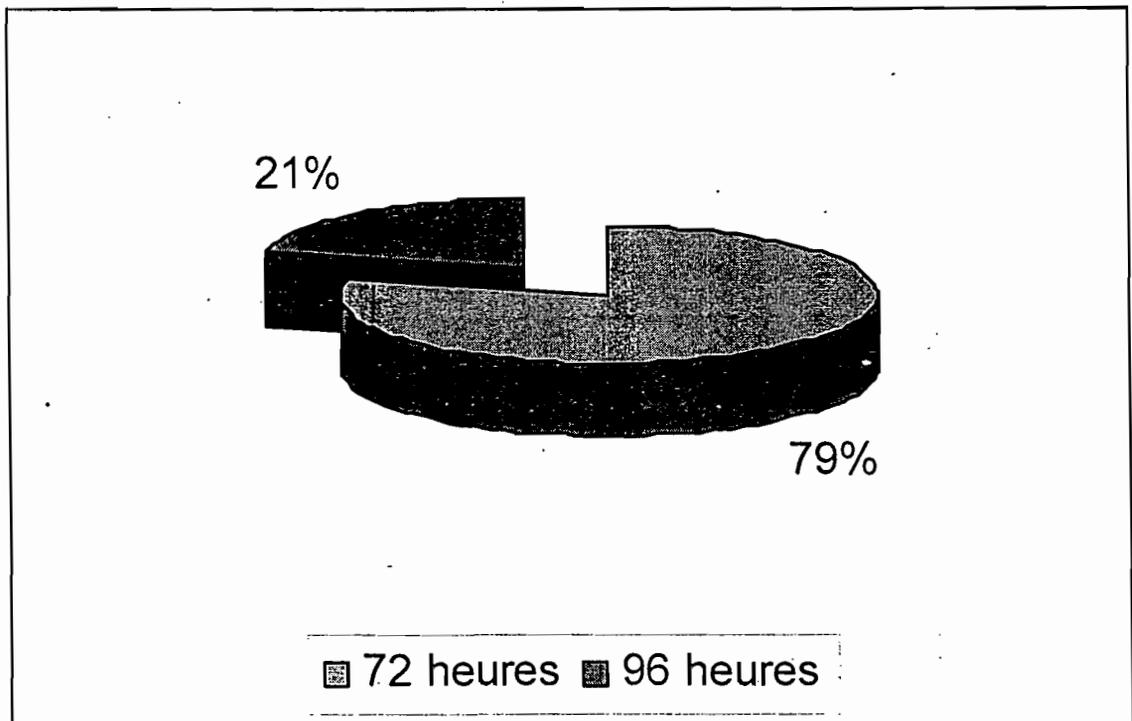
Délai d'apparition des chaleurs	72 heures	96 heures
Pourcentage de juments en chaleur	81,81% (18/22)	18,18% (4/22)

**Tableau 4:** délai entre retrait de la spirale et début des chaleurs

Les pourcentages de juments venant en chaleurs après le retrait de la spirale et injection de prostaglandine F2 $\alpha$  se répartissent comme suit :

- Dans le haras Serigne Fallou :

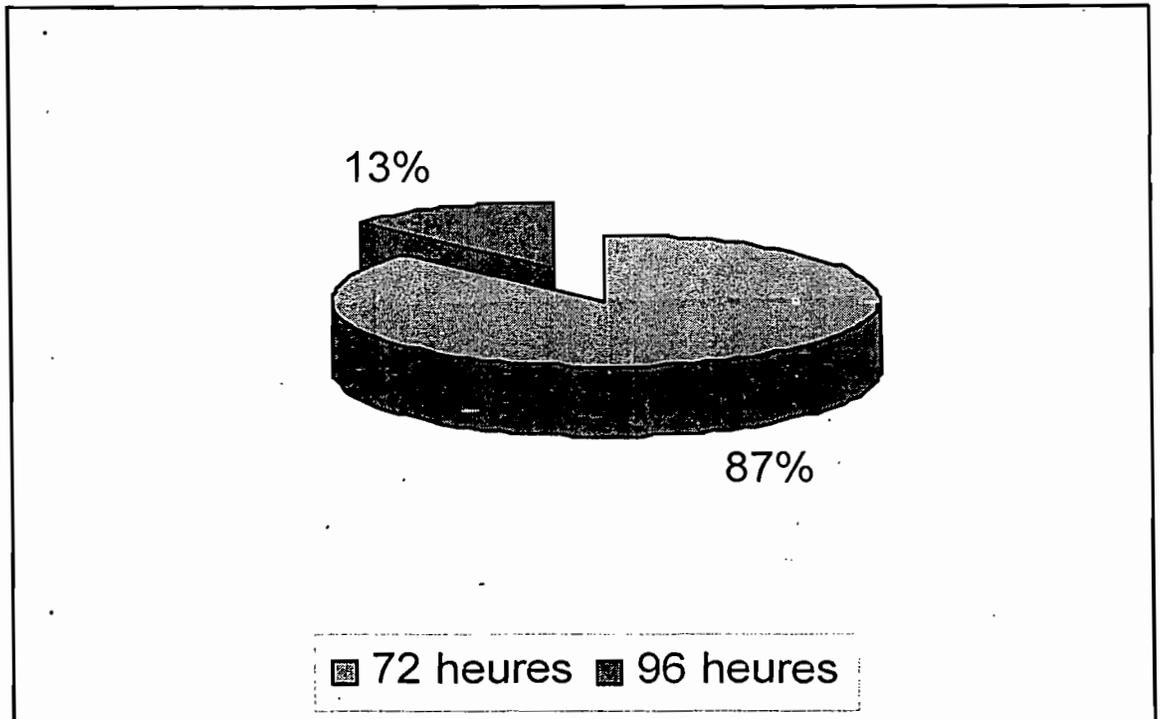
- . 61,1% (11/18) viennent en chaleurs 72 heures après soit 78,6% (11/14) des juments du haras.
- . 16,7% (3/18) viennent en chaleurs 96 heures après soit 21,4% (3/14) des juments du haras.



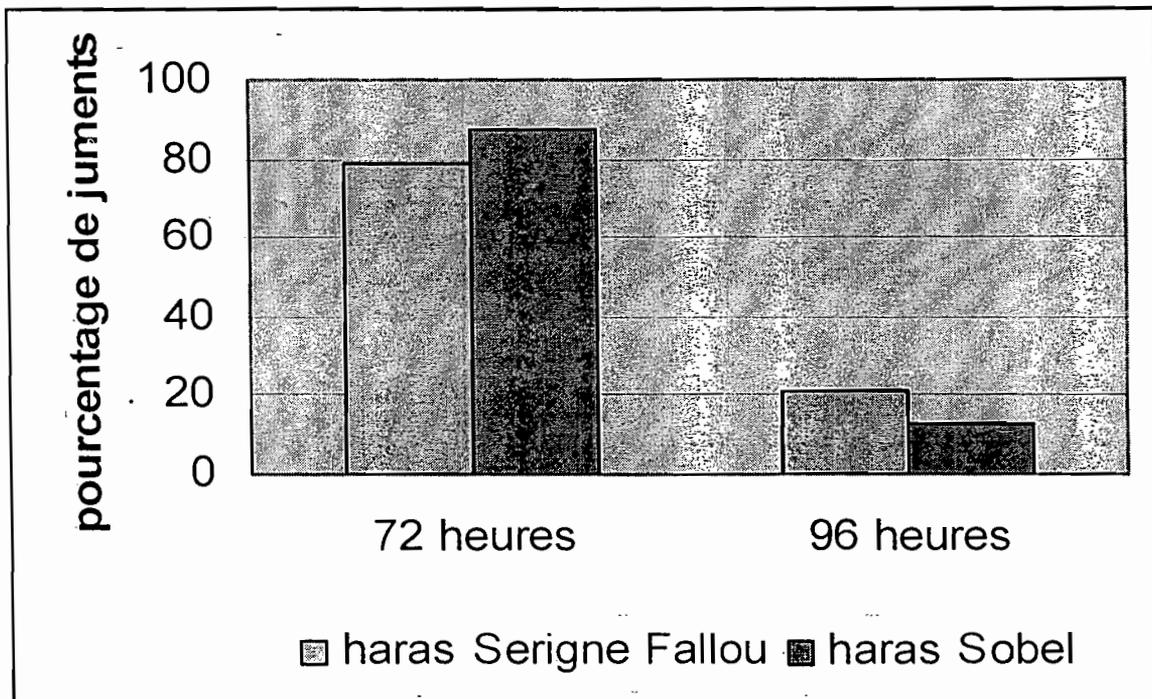
**Figure 14 : Pourcentages de juments dans le haras Serigne Fallou suivant le délai d'apparition des chaleurs**

- Dans le haras Sobel :

- . 16,7% (7/18) viennent en chaleurs 72 heures après soit 87,5% (7/8) des juments du haras Sobel
- . 5,5% (1/18) viennent en chaleurs 96 heures après soit 12,5% (1/8).



**Figure 15 : Pourcentages de juments dans le haras Sobel suivant le délai d'apparition des chaleurs**



**Figure 16: Comparaison des délais d'apparition des chaleurs entre les deux haras**

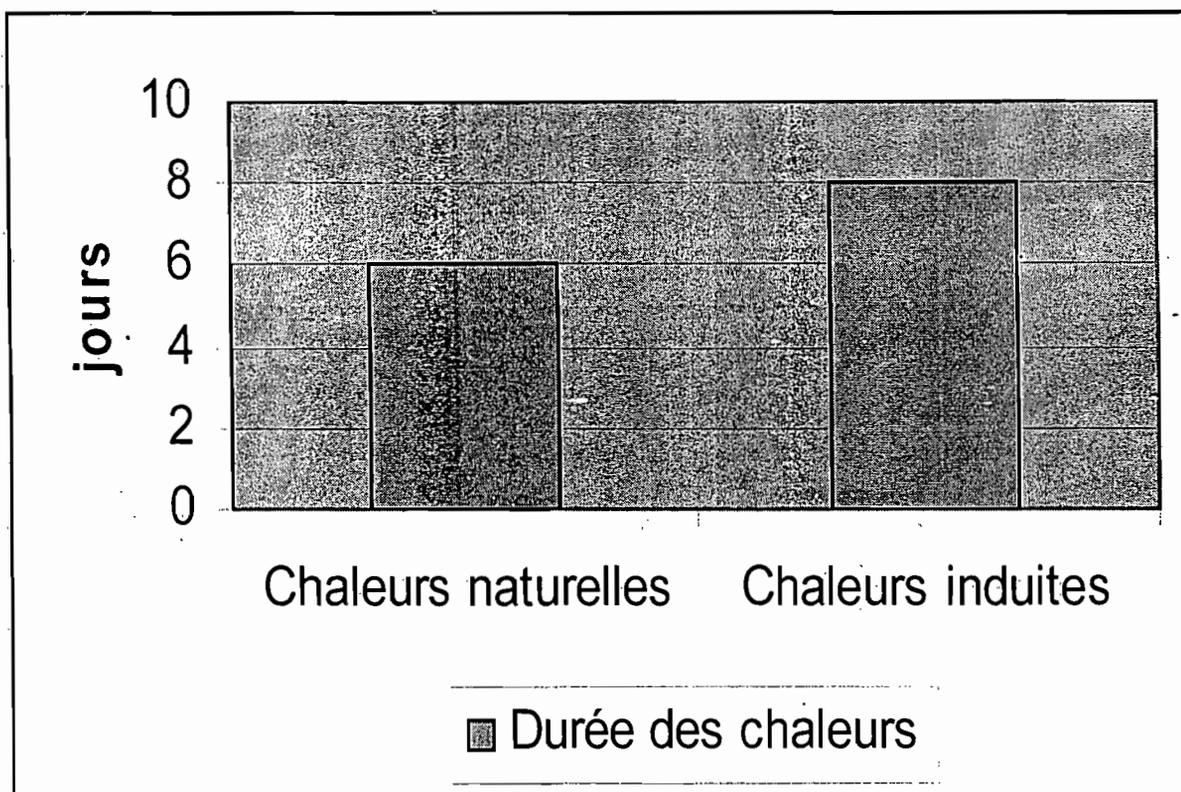
Ces illustrations montrent que les juments viennent en chaleurs 72 heures après le retrait de la spirale et injection de  $\text{PGF2}\alpha$  et ceci indépendamment du haras considéré. En effet, dans les deux haras les pourcentages de juments venant en chaleurs après 72 heures dépassent 80% alors que après 96 heures ces pourcentages atteignent à peine 20%.

La date de venue en chaleurs, qui correspond au 3<sup>ième</sup> jour après le retrait de la spirale et injection de la  $\text{PGF2}\alpha$  d'après le protocole, est mentionnée dans le registre d'élevage. Mais certaines juments ne viennent en chaleurs qu'au 4<sup>ième</sup> jour (18,18%). Il y a ainsi un décalage d'un jour qui pourrait être la cause de variations individuelles au sein de la population. En effet, dans le haras Serigne Fallou, seules 21,4%

(3/14) présentent ce jour de décalage alors que, dans le haras Sobel, ce pourcentage est de 12,5% (1/8). Il n'y a pas de différences significatives entre ces deux résultats.

### 4.3 Durée des chaleurs

La durée des chaleurs était de 8 jours chez les juments à chaleurs induites et 6 jours chez les femelles venant en chaleurs naturellement.



Figuré 17 : Durée des chaleurs

Toutefois, parmi les juments venant en chaleurs naturellement, 2 ont présenté des chaleurs ayant duré 8 jours. Ceci a été observé dans deux

(2) cycles sur les quatre (4) exploités. Cette variation n'a pas été notée dans le lot traité avec la spirale.

#### **4.4 Répartition nycthémérale des chaleurs**

Le «soufflage» des animaux était effectué deux fois par jour, le matin et le soir. Mais entre les deux soufflages, du matin et du soir, il y a des juments qui sont venues en chaleurs et ce sont ces chaleurs observées que nous appelons chaleurs de la matinée.

Les horaires du matin étaient entre 7h et 9h ; celles du soir entre 18h et 19h.

Sur les 37 juments 67,5% ont des chaleurs détectées le matin, 21,5 % dans la matinée et 11% le soir.

#### 4.4.1 Répartition nycthémerale des chaleurs chez les juments induites

Chez les juments à qui on a posé des spirales, 15/22 (68,18%) sont venues en chaleurs le matin, 5/22 (22,27%) le soir et 2/22 (9,09%) dans la matinée, entre les «soufflages» du matin et du soir.

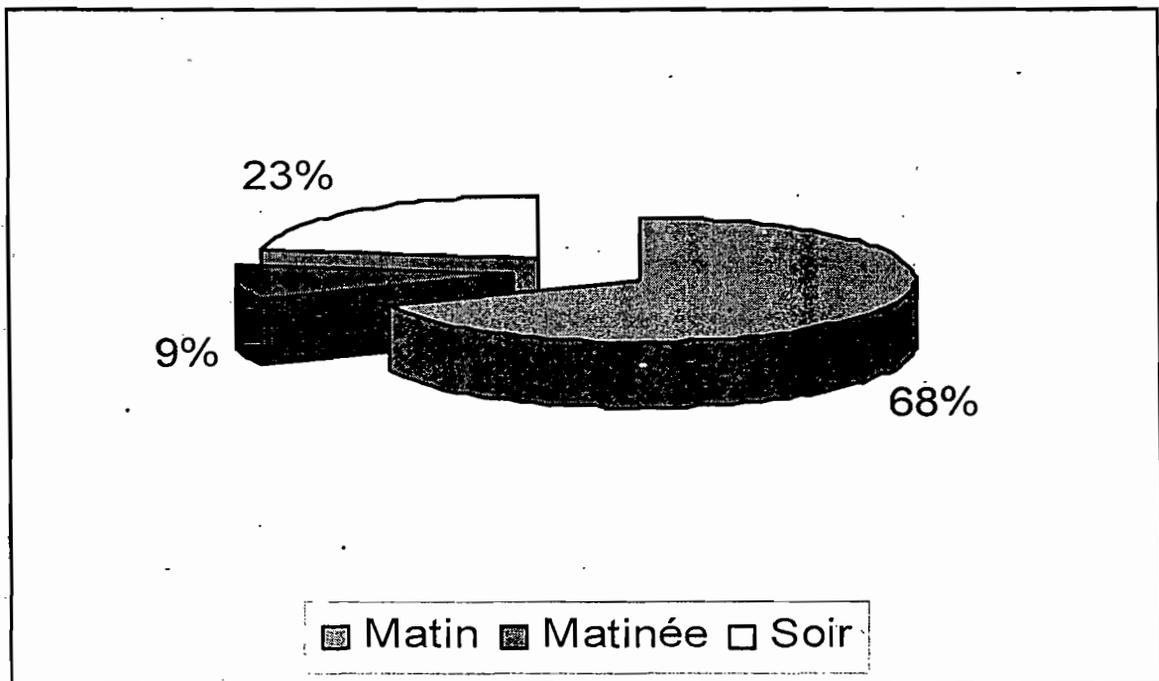


Figure18 : répartition nycthémerale des chaleurs chez les juments ayant des chaleurs induites

#### 4.4.2 Répartition nycthémérale des chaleurs chez les juments venant en chaleurs naturellement

Chez les juments venant en chaleurs naturellement, 10 /15 (66,66%) sont venues en chaleurs le matin, 2/15 (13,13%) dans la matinée et 3/15 (20%) le soir.

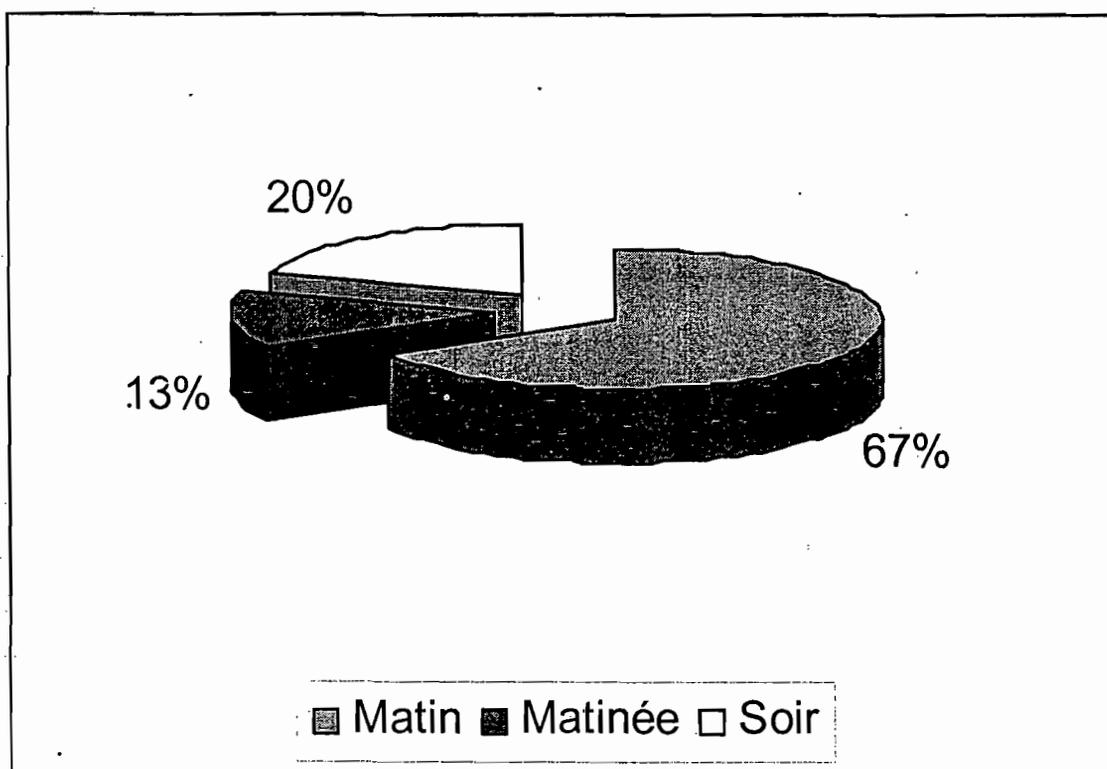


Figure 19 : Répartition nycthémérale des chaleurs chez les juments venant en chaleurs naturellement

## 4.5 Fertilité

La fertilité est le pourcentage de femelles fécondées après la saillie c'est-à-dire le nombre de juments pleines divisé par le nombre de juments saillies multiplié par 100. Elle peut se calculer pour une chaleur utilisée et on parlera de fertilité par chaleur ; ou en fin de saison (c'est-à-dire la période considérée comme étant celle de monte et dans notre cas c'est l'année) et c'est ce qu'on nommera de fertilité en fin de saison ou fertilité simplement.

Toutefois la fertilité en fin de saison reste le meilleur indicateur de la fertilité des juments.

### 4.5.1 La fertilité après chaleurs naturelles

#### 4.5.1.1 Résultats du diagnostic de gestation

Après chaque cycle exploité, le diagnostic de gestation était effectué par échographie entre le 21<sup>ième</sup> et le 28<sup>ième</sup> jour après refus à la barre de soufflage.

Le résultat du diagnostic de gestation est présenté dans le **tableau 5**.

**Tableau 5 : Résultats du diagnostic de gestation après 4 chaleurs naturelles**

	Juments pleines	Juments vides
Chaleur 1	8	7
Chaleur 2	3	4
Chaleur 3	0	4
Chaleur 4	1	3

#### 4.5.1.2 Fertilité par chaleur

Pour 4 chaleurs exploitées, la fertilité par chaleur est respectivement de 53,3%, 42,8%, 0% et 33,3% .Ainsi la fertilité calculée en fin saison est de 80%.

**Tableau 6 : Fertilité par chaleur**

	Fertilité par chaleur (%)
Chaleur 1	53,3
Chaleur 2	42,8
Chaleur 3	0
Chaleur 4	33,3

Une tendance à la baisse de la fertilité par cycle est constatée à partir du 2<sup>ème</sup> cycle. Elle correspond à une sélection progressive des animaux peu fertiles.

### 4.5.1.3 Fertilité en fonction du nombre de chaleurs exploitées

En augmentant le nombre de chaleurs exploitées la fertilité augmente. Pour une chaleur exploitée la fertilité est de 53,3% alors que pour 4 chaleurs exploitées, elle est de 80%.

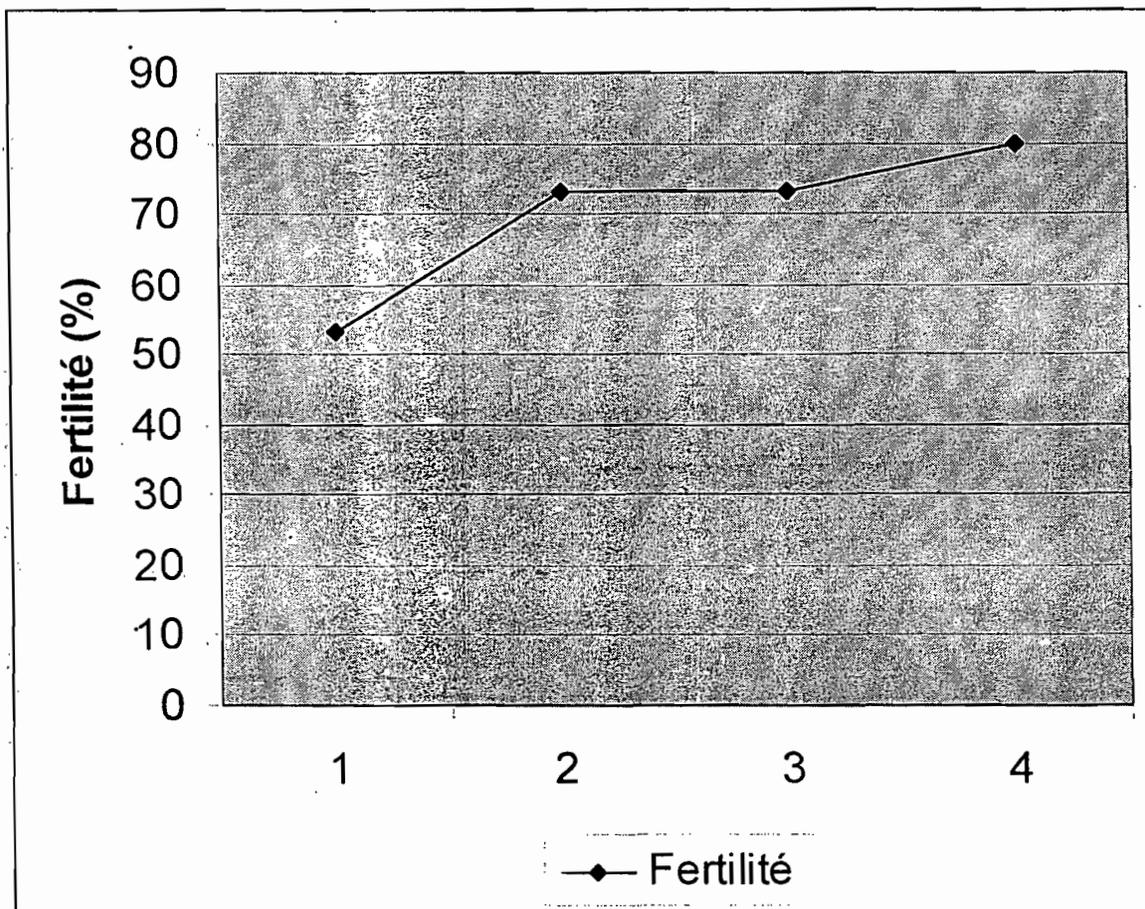


Figure 20 : Fertilité en fonction du nombre de chaleurs exploitées

## 4.5.2 Fertilité après chaleurs induites

### 4.5.2.1 Résultats du diagnostic de gestation

Les résultats du diagnostic de gestation sont présentés dans les tableaux 7 et 8.

**Tableau 7: Résultats du diagnostic de gestation après 4 chaleurs induites**

**(Haras Serigne Fallou).**

	Juments pleines	Juments vides
Chaleur 1	3	11
Chaleur 2	1	10
Chaleur 3	1	9
Chaleur 4	0	9

**Tableau 8: Résultats du diagnostic de gestation après 3 chaleurs induites**

**(Haras Sobel).**

	Juments pleines	Juments vides
Chaleur 1	4	4
Chaleur 2	2	2
Chaleur 3	0	2

#### 4.5.2.2 Fertilité par chaleur

Dans le Haras Serigne Fallou, pour 4 chaleurs exploitées, la fertilité par chaleur est respectivement de 21,4%, 10%, 9% et 0%. La fertilité en fin de saison ainsi calculée est alors de 35,71%.

**Tableau 9 : Fertilité par chaleur (Haras Serigne Fallou)**

	Fertilité par chaleur (%)
Chaleur 1	21,4
Chaleur 2	10
Chaleur 3	9
Chaleur 4	0

Dans le Haras Serigne Fallou, pour 3 chaleurs exploitées, la fertilité est de 50%, 25% et 0%. La fertilité en fin de saison calculée est de 75%.

**Tableau 10 : Fertilité par chaleur (Haras Sobel)**

	Fertilité par chaleur (%)
Chaleur 1	50
Chaleur 2	25
Chaleur 3	0

### 4.5.2.3 Fertilité en fonction du nombre de chaleurs exploitées

#### Haras Serigne Fallou

La fertilité augmente avec l'augmentation du nombre de chaleurs exploitées. Elle passe de 21,42% à 35,71 pour 4 chaleurs exploitées.

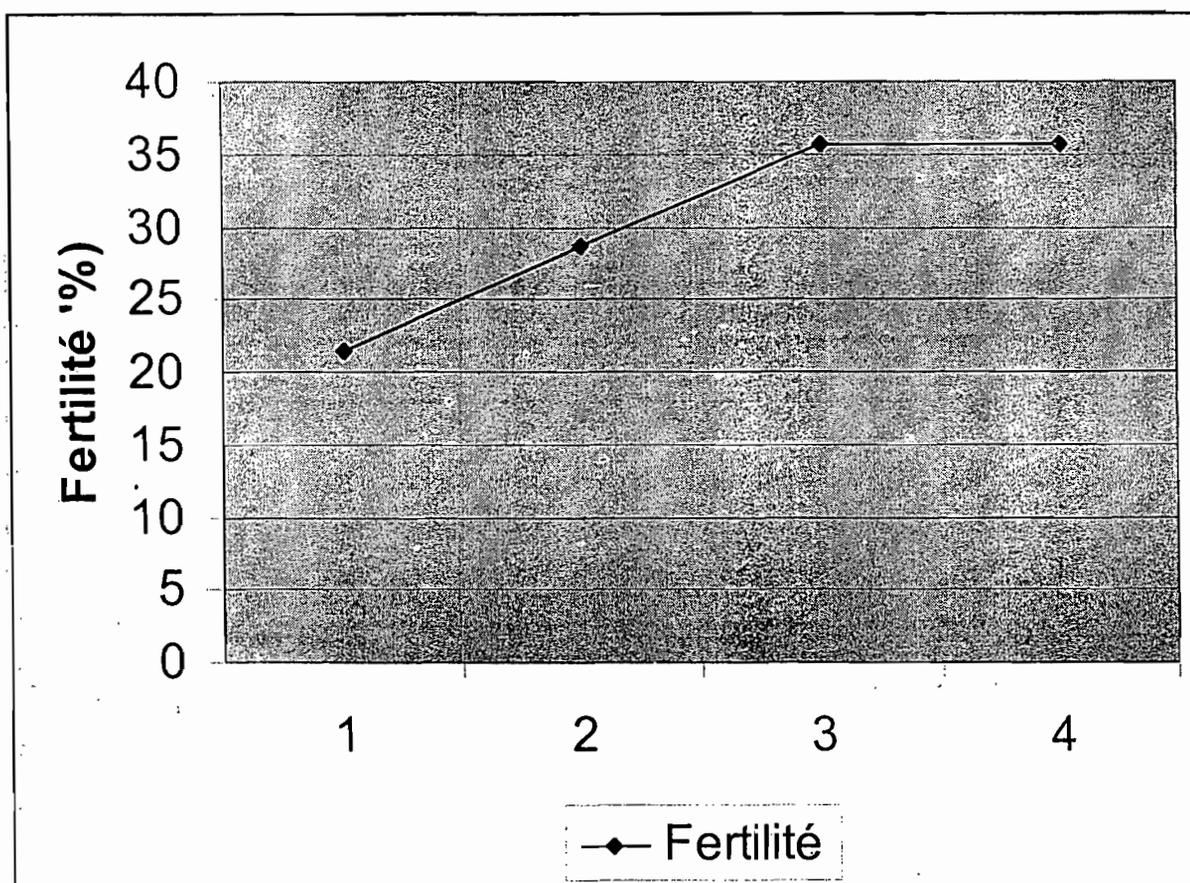


Figure 21 : Fertilité en fonction du nombre de chaleurs exploitées

## Elevage Haras Sobel

La fertilité passe de 50% à 75% pour 3 chaleurs exploitées.

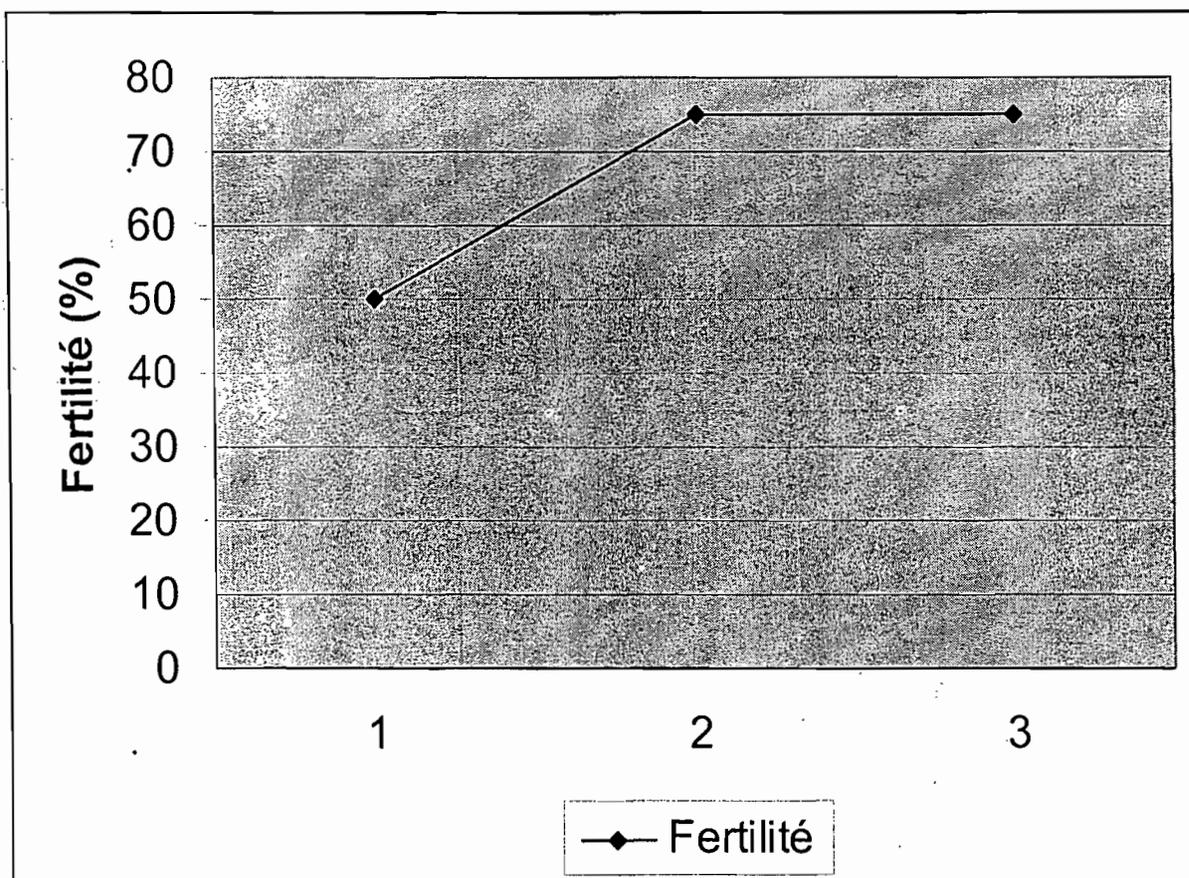


Figure 22 : Fertilité en fonction du nombre de chaleurs exploitées

#### 4.5.2.4 Comparaison des fertilités entre les deux haras

La fertilité est plus élevée dans le Haras Serigne Fallou que dans le Haras Sobel.

Aussi le gain de fertilité entre deux chaleurs consécutives est-il plus important dans le Haras Serigne Fallou.

Ainsi dans le Haras Serigne Fallou on passe de 50 à 75% de fertilité entre la 1<sup>ière</sup> et la 2<sup>ième</sup> chaleur exploitée, alors que dans le Haras Sobel, pour ce même intervalle, l'évolution est de 21,42 à 28,57% de fertilité.

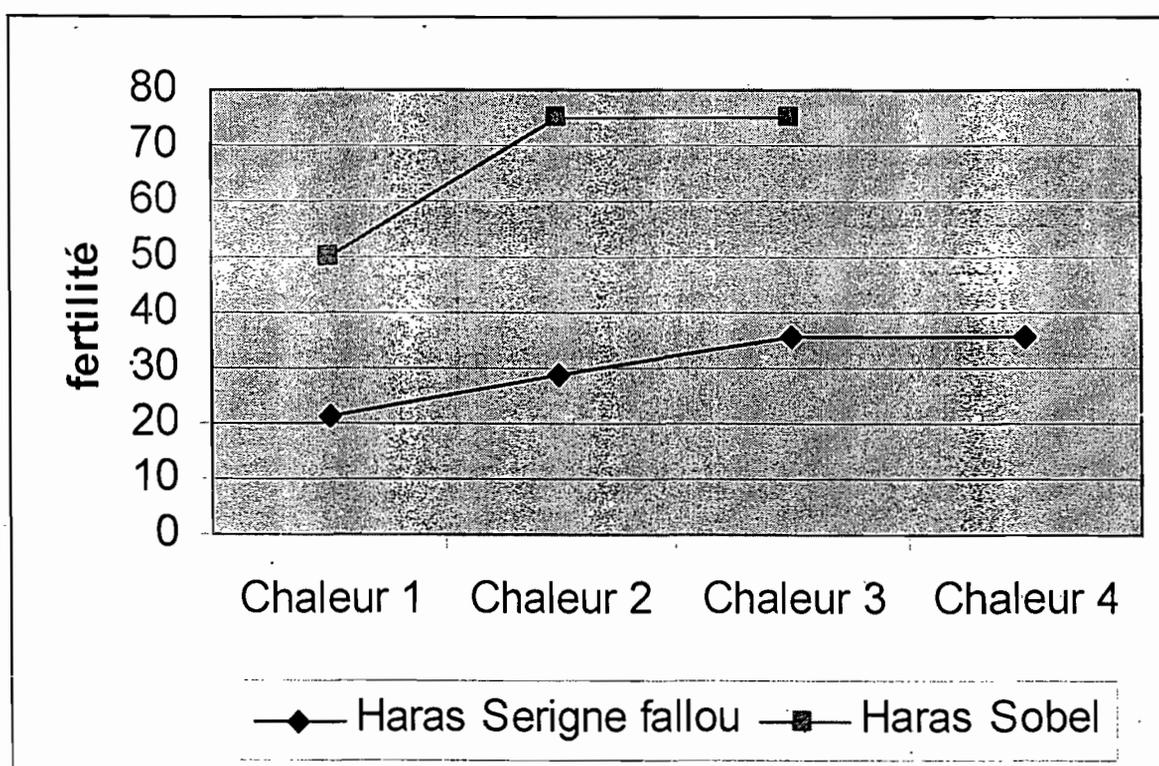
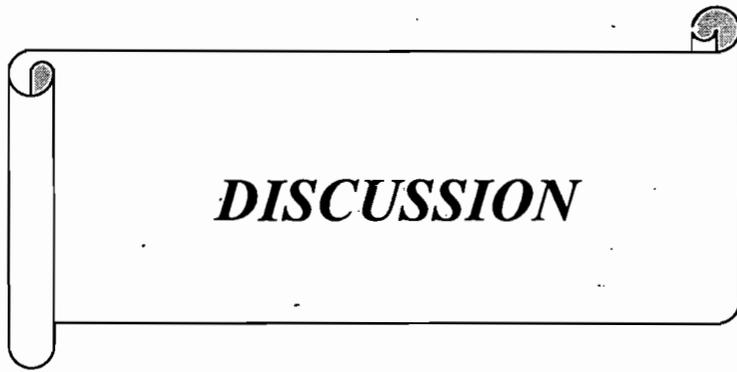


Figure 23 : Comparaison des fertilités par chaleur dans les deux haras



***DISCUSSION***

## 6. DISCUSSION

Notre étude a porté sur deux haras :

Le premier, haras Serigne Fallou, comprend 29 juments réparties en deux lots :

- . lot 1 : 15 juments saillies sur chaleurs naturelles ;
- . lot 2 : 14 juments saillies sur chaleurs induites.

Le second, haras Sobel, avec 8 juments toutes saillies sur chaleurs induites.

L'induction des chaleurs a été effectuée par la méthode des progestagènes combinées à la prostaglandine F2 $\alpha$  et le diagnostic de gestation par échographie.

Les chaleurs, naturelles et induites, ainsi que la fertilité ont été étudiées. Les résultats ont été interprétés et confrontés aux différents travaux relatés dans la littérature.

### 1. Chaleurs

La venue en chaleurs a eu lieu 4 jours chez 18,18% et 3 jours chez 81,81% des juments après le retrait de la spirale.

Des résultats similaires ont par ailleurs été notés dans la littérature. Des études faites par Palmer et Driancourt [14] pour la synchronisation des chaleurs par progestagènes + prostaglandine chez des juments de sang trouve un intervalle de  $4,5 \pm 2,4$  jours.

Cet intervalle est supérieur à celui qui sépare la lutéolyse naturelle du début des chaleurs qui est estimé à  $1,1 \pm 1,3$  jours par Palmer et Jousset [33]. Ceci pourrait être la cause d'une inhibition plus forte que lors des chaleurs naturelles.

Chez les juments venant en chaleur de façon naturelle, un décalage de 1 à 2 jours est constaté par rapport à la date calculée, à partir de la durée du cycle. Mais des facteurs tels que l'âge et l'état de nutrition peuvent entrer en jeu et expliquer pourquoi ce décalage.

## 2. Durée des chaleurs

La durée des chaleurs était de 8 jours chez les juments ayant des chaleurs induites et 6 jours chez celles venant en chaleurs naturellement. Des variations de la durée des chaleurs sont notées chez certaines juments.

Chez les juments venant en chaleur naturellement, il y a 2/15 (soit 13,3%) juments qui avaient des chaleurs qui ont duré 8 jours car après le début des chaleurs, nous avons effectué 4 saillies avant le refus de la jument. Nous pensons que cet allongement de l'oestrus est dû aux variations intra-individu dans cette population. Mais d'autres auteurs ont montré que parmi les paramètres qui font varier la durée des chaleurs y figurent, outre les variations individuelles, la race et la saison (Katila et Koskinen, 1991)

Des études comparatives sur les caractéristiques de l'oestrus entre les juments locale et arabe-barbre effectuées à Dahra (Diouf, 1972) montrent que la durée des chaleurs est peu influencée par le facteur racial. En effet, cette durée est de  $6,3 \pm 0,3$  jours chez la jument locale et  $6,1 \pm 0,3$  jours chez la jument arabe-barbre. Gninter (1979), Palmer et Jousset (1975) trouvent respectivement  $6,2 \pm 2,7$  jours et  $6,8 \pm 2,3$  jours dans les pays tempérés chez des chevaux lourds et des purs sang. Mais Gninter signale que la ponette avait une durée des chaleurs plus longue de 2 jours par rapport à la jument.

L'effet du mois (la saison) sur la durée des chaleurs doit être interprété selon le lieu d'étude (photopériode). Dans notre étude cet effet de la saison sur la durée des chaleurs n'a pas été noté. En effet, aucune différence n'a été observée aussi bien sur la durée que sur la qualité des chaleurs quel que soit le mois. Ce résultat était prévisible du fait que dans nos pays, les durées du jour et de la nuit sont presque égales pendant l'année et par conséquent l'effet de la photopériode sur le rythme de reproduction des juments et donc sur la durée des chaleurs est faible. Ceci a été signalé par Quintero et al. (1994) qui ont montré que, même si, au niveau des latitudes tropicales le cycle sexuel est toujours corrélé aux variations de la durée du jour, l'effet de la saison est faible.

Cependant le traitement avec la spirale allonge la durée des chaleurs. Chez les juments ayant des chaleurs induites la durée des chaleurs était de 8 jours pendant tous les mois de l'année. Les progestagènes provoquent l'inhibition de la libération de LH. La LH joue un rôle primordial dans la maturation finale du follicule pré-ovulatoire et l'ovulation. Cette longue durée des chaleurs et donc de la phase folliculaire est due à des niveaux de LH insuffisants. La comparaison de la réponse de 8 juments de selle à un traitement de synchronisation des chaleurs par progestagène + prostaglandines (Driancourt et Palmer, 1982) montre que la durée des chaleurs était de  $10 \pm 3$  jours allant de pair avec des niveaux de LH pendant et après le traitement inférieurs.

### **3. Répartition nycthémérale des chaleurs**

La répartition de la venue des chaleurs par rapport au moment de la journée montre que la plupart des juments (68% chez les juments induites et 67% chez les juments ayant chaleurs naturelles) viennent en chaleurs le matin. Ou encore ont des chaleurs détectées pendant les soufflages du matin. Ceci pourrait aussi dire que les chaleurs auraient débuté la nuit et ne sont détectées qu'au soufflage du matin. Cependant, les juments venant en chaleurs pendant la matinée ne sont pas négligeables. Elles représentent respectivement 23% et 20% chez les juments induites et celles ayant des chaleurs naturelles. Ainsi donc pourrait-on penser à une répartition aléatoire des chaleurs dans la journée même si on note une relative dominance pour les chaleurs détectées le matin.

#### **1. Fertilité**

Deux types de fertilité sont calculées : la fertilité par chaleur et la fertilité en fin de saison.

##### **- Chaleurs naturelles**

Le calcul de la fertilité sur les juments venant en chaleurs naturellement nous permet de voir comment se comporte la fertilité des juments sans utilisation de la spirale. Ce calcul n'a été effectué que dans le Haras Serigne Fallou où se trouve un grand nombre de juments. Mais compte tenu des conditions de conduite du troupeau assez similaires à celles du Haras Sobel, une extrapolation est permise pour apprécier la fertilité dans ces deux haras.

Nous avons exploité quatre (4) chaleurs. La fertilité par chaleur calculée par diagnostic de gestation était de 53,3% pour la première chaleur et a commencé à décroître. Ceci correspondrait à une sélection progressive des juments peu fertiles. Mais la fertilité par chaleur est relativement peu élevée (53,3%,42%,0%, 33,3%). La cause est une non maîtrise du moment de l'ovulation et un espacement des saillies de 48 heures. En effet, la fertilité par chaleur pourrait être augmentée en effectuant une ou plusieurs saillies chaque jour de chaleur comme dans le cas de la monte en liberté [32]. Aussi la fertilité par chaleur peut-elle être améliorée en faisant des examens visant à prévoir le moment de l'ovulation. Cependant la fertilité en fin de saison était de 80%. Ce bon résultat était obtenu par l'utilisation d'un nombre élevé de chaleurs (4). La fertilité augmente en augmentant le nombre de chaleurs exploitées. On passe de 53,3% pour une (1) chaleur exploitée de 80% pour quatre (4) exploitées.

Notre résultat s'approche de celui de Palmer E. (1977) [32] qui a étudié la fertilité dans un haras privé, (Haras de l'Orne) qui pratique la monte naturelle et géré par un technicien parfaitement au fait des techniques de reproduction. L'étude a concerné 182 juments et la fertilité sur diagnostic de gestation, en fin de saison de monte, était de 84%. Durant la saison de monte, Palmer a exploité quatre (4) cycles, ce qui permet de faire une comparaison avec notre résultat. Aussi Jussiaux M. et al trouvent-ils une fertilité de 75% dans la Jumenterie Nationale de La Rivière (19230 Arnac-Pompadour) sur 190 juments.

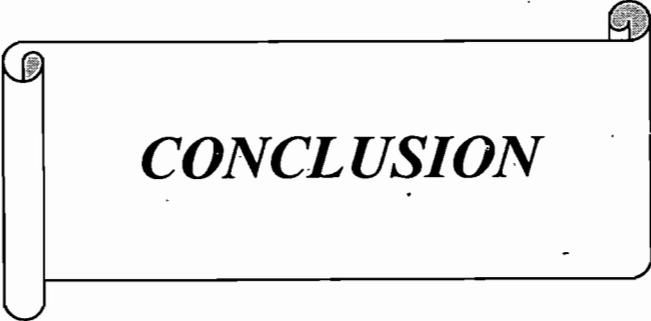
Mais notre résultat est supérieur à celui trouvé à Dahra par Diouf S. La fertilité était de 48,9%

**-chaleurs induites**

Après le traitement d'induction des chaleurs, les fertilités par chaleur et en fin de saison sont calculées dans les deux haras.

La fertilité par chaleur est très faible dans le haras Serigne Fallou (21,4%, 10%,9%,0%). Le traitement d'induction des chaleurs est effectué dans ce haras chez des juments qui ont des difficultés de reproduction. Sur une saison, la saison précédant l'étude, la fertilité était de 0% c'est-à-dire qu'aucune de ces juments mise à la reproduction n'était pleine. Par contre dans le Haras Sobel, où des problèmes de reproduction ne sont pas notés, la fertilité par chaleur était relativement élevée (50%,25%,0%).

Ces fertilités par chaleur sont corrélées à celles de fin de saison. En effet, les fertilités de fin saison étaient de 35,7% et 75% respectivement dans les haras Serigne Fallou et Sobel. Ainsi donc le traitement d'induction des chaleurs appliqué dans le haras Serigne Fallou a permis d'amener la fertilité de 0% à 35,7%. Aussi, dans le haras Sobel, ce traitement permet-il d'avoir une fertilité de 75% que nous considérons comme optimale. Voss et al. (1982) ont trouvé, sur une étude faite sur 64 juments, une fertilité de 76%.



***CONCLUSION***

## CONCLUSION

Aujourd'hui, avec le rôle que joue le cheval dans l'économie de nos pays mais aussi dans les loisirs (sport équestres, équitation, cours royales), son exploitation mérite d'être encouragée. C'est dans cette optique que les haras nationaux sont rénovés et d'autres en train d'être construits. Aussi des haras privés existent-ils dans la plupart des régions du Sénégal.

La maîtrise de la reproduction constitue un outil important pour l'amélioration génétique et de la production chevaline. C'est pourquoi nous nous sommes intéressés à l'utilisation de la spirale vaginale associée à la prostaglandine F<sub>2α</sub> (PGF<sub>2α</sub>) pour la maîtrise du cycle sexuel chez la jument.

Notre étude a été effectuée dans les haras privés où l'on effectue la monte naturelle, les haras Serigne Fallou et Sobel. Ces haras constituent des centres de reproduction qui produisent de bons étalons vainqueurs de plusieurs prix.

Les juments du haras Serigne Fallou sont au nombre de 29 réparties en deux lots :

- lot 1 : 15 juments saillies sur chaleurs naturelles ;
- lot 2 : 14 juments saillies sur chaleurs induites.

Quant aux juments du haras Sobel, elles sont au nombre de 8 et toutes saillies sur chaleurs induites.

Ainsi nous avons utilisé 22 juments saillies sur chaleurs induites et 15 saillies sur chaleurs naturelles. Les animaux du lot 2 avaient une fertilité nulle l'année précédant l'étude.

Les résultats de nos travaux sont les suivantes :

### **1. Induction des chaleurs**

- 22/22 soit 100 pour cent des juments traitées sont venues en chaleurs dans les 4 jours qui ont suivi l'arrêt du traitement.
- les manifestations de chaleurs sont plus perceptibles chez les juments induites que chez celles venant en chaleurs naturellement.

### **2. Délai entre retrait de la spirale et apparition des chaleurs**

- ce délai est de 72 heures chez 81,18% (18/22) des juments
- et 96 heures chez 18,81% (4/22) des juments.

### **3. Durée des chaleurs**

Elle était de :

- 8 heures chez les juments venant en chaleurs naturellement
- 6 heures chez les juments ayant des chaleurs induites.

### **4. Répartition nycthémérale des chaleurs**

- chez les juments induites :
  - . 68,18% ont des chaleurs détectées le matin
  - . 22,27% ont des chaleurs détectées le soir
  - . 9,9% ont des chaleurs détectées dans la matinée
- chez les juments venant en chaleurs naturellement :
  - . 66,6% ont des chaleurs détectées le matin ;

- . 20% le soir ;
- . 13, 13% dans la matinée.

## **5. Fertilité**

Le diagnostic de gestation effectué par échographie entre le 21<sup>ième</sup> et le 28<sup>ième</sup> jour après refus de la jument à la barre de « soufflage » a permis de calculer deux types de fertilité : la fertilité par chaleur et la fertilité en fin de saison.

### **5.1 Fertilité par chaleur**

Nous avons exploité 4 chaleurs dans le haras Serigne Fallou et 3 chaleurs dans le haras Sobel.

La fertilité par chaleur est élevée chez les juments venant en chaleurs naturellement (53,3% à la première chaleur) et chez les juments du haras Sobel (50% à la première chaleur). Mais elle est faible chez les juments induites dans le haras Serigne Fallou (21,4% pour la première chaleur aussi).

Toutefois la fertilité par chaleur diminue dès la deuxième chaleur. Ceci correspondrait à une sélection progressive des juments peu fertiles.

### **5.2 Fertilité en fin de saison**

Elle est de :

- 80% dans le lot 1
- 35,7% dans le lot 2
- 75% dans le haras Sobel

Aussi la fertilité augment-elle avec le nombre de chaleurs exploitées.

Il découle de cette étude un certain nombre de recommandations notamment :

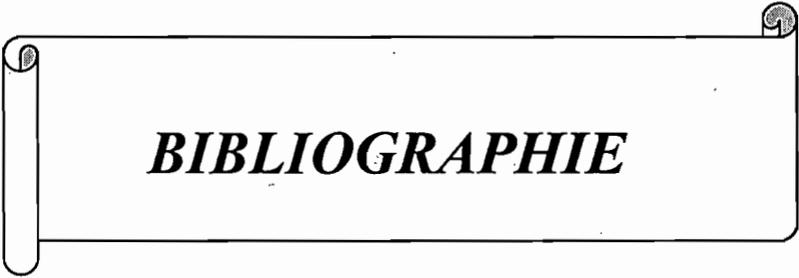
Vu la bonne fertilité des juments venant en chaleur naturellement, un traitement d'induction des chaleurs n'est pas, à première approche, nécessaire si elles ne présentent pas de difficultés apparentes de reproduction. Cependant ce traitement pourrait être envisagé dans le cadre d'une synchronisation des chaleurs pour une bonne gestion de animaux.

Aussi le traitement d'induction des chaleurs est-il salubre chez les juments ayant des difficultés de reproduction, notamment dans le cas de la persistance de corps jaune. Il permet d'augmenter de façon considérable la fertilité en fin de saison.

L'adoption de l'échographie pour le diagnostic précoce de gestation a permis d'exploiter un nombre important de chaleurs, et par conséquent d'augmenter la fertilité en fin de saison. L'utilisation de l'échographie permettrait aussi de suivre les juments pour prévoir le moment de l'ovulation et donc de réduire le nombre de saillies par étalon.

L'élaboration de planning de monte au niveau des haras devrait permettre un meilleur suivi des juments.

Enfin, des études cernant de façon holistique les problèmes d'infertilité chez nos juments permettraient d'améliorer encore la fertilité.



***BIBLIOGRAPHIE***

## BIBLIOGRAPHIE

- 1- Anonyme- **Manuel de formation pour l'insémination artificielle équine**
- 2- Anonyme- **Rapport mensuel sur la situation des haras – Octobre 2006**
- 3- Achambeaud B., Jussiaux M.; Palmer E., Signoret J.P., 1973 - **Méthode de détection de l'oestrus chez la jument en liberté. Annales de Zootechnie - 22, 3, 333-336.**
- 4- Arora R.L, Purbey L.N et Luktuke S.N, 1983- **Gestation period in equines. Indian Vet. J.,60,824 -830**
- 5- Arthur G.H et Allen W.E ,1972 – **Clinical observations on reproduction in poney. Stud. Equine Vet. J. 4, 109-117**
- 6- Barone R.,1976- **Anatomie comparée des animaux domestiques, tome III. Vigot Frères, Belgique**
- 7- Baudoin N., 1992- **Les moyens de détection des chaleurs. L'Echo des Poneys - 70, 28-29.**

8- Blanchard T.L, 1998 - **Manual of equine reproduction**. Varner DD, Schumacher J. Mosby .

9- Chary J.F, Vaissaire J.P, Cheviron B., 2002- **Encyclopédie du cheval. Bulletin d'information de l'académie vétérinaire de France. Tome 155, N° 3-4**. SA aniwa-Paris,642p

10- Diop M., 2006 – **Note sur les principes d'amélioration génétique de la race chevaline**. ISRA-LNERV

11- Diouf S., Alfort 1972- **Amélioration des races chevalines au Sénégal**. These med. Vet. Alfort N° 30

12- Driancourt M...A, 1979 – **Follicular kinetics in the mare ovary**. Annales de biologie animale, biochimie et biophysique, 19(5), 1443-1453

13- Driancourt M.A, 1981- **Les follicules chez la jument. Une mise au point indispensable**. CEREOPA 7<sup>e</sup> journée d' etude

14- Driancourt M.A., Palmer E., 1979- **Seasonal and individual effects on ovarian and endocrine response to synchronization treatment.**

3<sup>rd</sup> International Symposium on equine Reproduction. *J. Reprod. Fert.*, Suppl. 32

15- Evan M. J. , Irvine C.H.G, 1977- **Induction of the follicular development maturation and ovulation by GnRH to acyclic mares.** *Biol. Reprod.* 16, 452-462

16- Evan M. J. , Irvine C.H.G, 1979 – **Induction of follicular development and ovulation in seasonally acyclic mare using gonadotrophin-releasing hormones and progesterone.** *J. Reprod. Fert. Suppl.* 27, 113-121

17- Garcia M.C, Freedman L.J et Ginther O.J , 1979 – **Interaction of seasonal and ovarian factors in the regulation of LH et FSH secretion in the mare.** *J. Reprod. Fert.* 27, 103-111

18- Ginther O.J , 1974 – **Occurrence of anoestrus, diestrus and ovulation over a 12-month period in mares.** *Amer. J. Vet. Res.* 33, 1173-1179

- 19- Guillaume D., Palmer E., 1992- **Lumière, mélatonine et reproduction chez la jument.** Ann. Zootech., 41, 263-269.
- 20- Henry M., Coryn M. et Vanderplassche M., 1986 – **Multiple ovulation in the mare.** Zentrablatt fur veterinarmedizin A 1982, 29(3), 170-184
- 21- Houdebine L.M. 1999- **L'impact de la cartographie des génomes, du clonage et de la transgénèse chez les animaux domestiques** .*Cahiers Agricultures* ;8 : 320-9
- 22- Jarrige R., Martin-Rosset, 1984- **Le cheval. Reproduction, sélection, alimentation, exploitation.** INRA, Paris, 1984
- 23- Jussiaux M., Trillaud-Geyl C., Palmer E., Langlois P., 1983-**Biologie et physiologie de la reproduction du cheval.** CEREOPA Ed., Paris, 52
- 24- Jussiaux M. et Trillau-Gayl C., 1978- **Utilisation d'une jument androgénéisée pour la détection des chaleurs dans un troupeau de poulinières.** 4ème Journée d'Etude CEREOPA, Paris, 8 mars - p42-46.

25- Kaboret Y.Y, Abiola F.A et Assane M. 2004-**Développement de l'élevage du cheval en Afrique subsaharienne : Une contribution à la création d'emploi.** RASPA Vol.2 No 1

26- Katila T. et Koskinen E., 1991 – **Orset of luteal activity in different types of mares after winter anoestrus.** J Reprod. Fert. Suppl. 44, 678-67

27- Klein D.C., 1985- **Photoneural regulation of the Mammalian pineal gland. Photoperiodism melatonin and the pineal.** London. Ciba. Foundation. symposium, 117, 38-56

28- Ndiaye M. , 1978 – **Contribution à l'étude de l'élevage du cheval au Sénégal.** Thèse de méd. Vét. Dakar, 15.

29- Ndoye D.P ,1988 – **Le cheval de course au Sénégal.** Thèse de méd. Vét. Dakar, 29

30- Noden P.A., Oxender W.D. et Hafs H.D, 1975- **The cycle of oestrus, ovulation and plasma level of hormones in the mare.** J. Reprod. Fert., Suppl. 23, 189-192

- 31- Oguri N., Tstutsumi Y., 1974 – **Non surgical egg transfert in mares.** J. Reprod. Fert.41, 313-320
- 32- PALMER E., 1972- **La reproduction chez la jument.** CEREOPA Ed, Paris - 29p.
- 33- Palmer E. , Jousset B. , 1975- **Urinary oestrogen and plasma progesterone level in non-pregnant mares.** J. Reprod. Fert. Suppl. 23, 213-221
- 34- Palmer E., 1976 - **Utilisation zootechnique des prostaglandines en élevage équin .**Economie et Médecine Animales - 17, 4-5, 227-233.
- 35- Palmer E., 1977- **Le cheval.** Bulletin technique d'information du ministère de l'agriculture. N° 362-363, 551-560
- 36- Palmer E. et Signoret J.P., 1977 - **Détection des chaleurs chez la jument en liberté par un hongre traité aux androgènes et muni d'un harnais marqueur.** Pratique Vétérinaire Equine - 9, 3, p167-168.
- 37- Palmer E., 1978- **Control of the oestrus cycle of the mare.** J. Reprod. Fert. 54, 495-505

38- Palmer E. et Driancourt M.A. et Chevalier F., 1985- **Monte sans détection d'oestrus.** Synchronisation des chaleurs. Bulletin des GTV - 1, p41-50.

39- Quintero B., Manzo M., Diaz T., Verde O., Benachio N. , 1994 – **Reproductive behavior of throughbred mares in the tropical environmemnt.** 6<sup>th</sup> international symposium on equin. Caxambu Minas Gerais Brazil, August 7-13

40- Soltner D., 1989- **La reproduction des animaux d'élevage.** Collection Sciences et techniques agricoles - 228p.

41- Stabenfeldt G.H , Hugues J.P , Evans W.J, Neely D.P, 1974 – **Spontaneous prolongation of luteal activity in the mare.** Equine Vet. J. 6, 158-163.

42-Taylor T.S et Honey P.G , 1980 – **Use of immunological pregnancy Testing in mares carrying male foetuses.** Equine Pract. 2 (3), 25-28

43- Tibary A., Bakkoury M. , 1994 – **Reproduction equine, Tome 1: La jument.** Actes editions, Rabat - 438p

44-Tsumagari S. , Higashino T. , Takayi K. Onba S., Satoli S. et Takeish M. , 1991 – **Changes of plasma concentration and steroids hormones, PGF<sub>2</sub> $\alpha$  metabolite and PMSG during pregnancy in throughbred mares.** J. Vet. Med. Sci. , 53, 797-801

45- Voss J.L., Pickett B.W., Squires E.L., Eikenberry D.J., 1982- **Effect of number and frequency of insemination on fertility.** Symp. On equine reproduction. J. Reprod. Fert. Suppl. 32, 53-57

# SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR



«Fidèlement attaché aux directives de Claude BOURGELAT, fondateur de l'enseignement vétérinaire dans le monde, je promets et je jure devant mes maîtres et mes aînés :

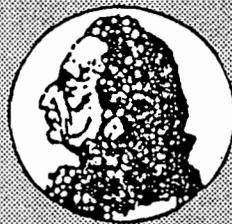
D'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire.

D'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code de déontologie de mon pays.

De prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire.

De ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.

**QUE TOUTE CONFIANCE ME SOIT RETIREE S'IL  
ADVIENT QUE JE ME PARJURE.**



Claude BOURGELAT (1712 - 1779)