

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET  
INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES  
DEPARTEMENT DE SANTE ANIMALE

PROJET DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DOCTEUR VETERINAIRE

SOUS LE THEME



PERFORMANCES DE LA REPRODUCTION CHEZ L'ETALON EN ALGERIE

PRESENTE PAR :

GHOUDNI ABDERRAHMEN

DINAR BELLAHOUEL OUSSAMA

ENCADRE PAR :

DR : SAÏM MOHAMED SAÏD

ANNEE UNIVERSITAIRE

2014-2015

# DEDICACES

*A coeur vaillant rien d'impossible  
A conscience tranquille tout est accessible  
Quand il y a la soif d'apprendre  
Tout vient à point à qui sait attendre  
Quand il y a le souci de réaliser un dessein  
Tout devient facile pour arriver à nos fins  
Malgré les obstacles qui s'opposent  
En dépit des difficultés qui s'interposent  
Les études sont avant tout  
Notre unique et seul atout  
Ils représentent la lumière de notre existence  
L'étoile brillante de notre réjouissance  
Comme un vol de gerfauts hors du charnier natal  
Nous partons ivres d'un rêve héroïque et brutal  
Espérant des lendemains épiques  
Un avenir glorieux et magique  
Souhaitant que le fruit de nos efforts fournis  
Jour et nuit, nous mènera vers le bonheur fleuri  
Aujourd'hui, ici rassemblés auprès des jurys,  
Nous prions dieu que cette soutenance  
Fera signe de persévérance  
Et que nous serions enchantés  
Par notre travail honoré MC*



*Je dédie cette thèse à ...* 

*A la mémoire de mon oncle « Bouya Attou »  
Aujourd'hui c'est la tristesse qui demeure ,  
Les jours et les nuits je compte les heures ,  
Je n'peux pas te crier toute ma douleur ,  
Ce sons c'est les mots qui viennent du coeur .  
Je voudrais qu'on te redonne ta vie ,  
T'inquiètes pas c'est pas toi qu' j'oublie  
Repose mon oncle en paix, que dieu vous bénisse et vous cueillir dans  
son vaste paradis.*

## *A la mémoire de ma mère « Maman soumia »*

*Tant de sentiments qui nous sont familier,  
Depuis ce jour où tu as pris ton envolé,  
Je ne compte plus les larmes qui ont été versées,  
Ni les images qui nous sont restées.  
À présent, nous n'avons plus que les souvenirs,  
Pour revenir dans le passé  
Que dieu te protège.*

## *A ma très chère mère*

*Affable, honorable, aimable : Tu représentes pour moi le  
symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et  
l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et  
de prier pour moi.*

*Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours  
pour mener à bien mes études.*

*Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour  
exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as  
cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance  
et même à l'âge adulte.*

*Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses  
enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études.*

*Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond  
amour. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et  
t'accorder santé, longue vie et bonheur.*

## *A mon Père*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour,  
l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu  
pour vous.*

*Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et  
nuit pour mon éducation et mon bien être.*

*Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as  
consentis pour mon éducation et ma formation.*

*A mes chères frères*

*Khalil\*\*\*Younnes\*\*\*Abdellbassette je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur et de réussite.*

*A ma 2ème famille*

*Mon père mouhammed\*\*\*Ttat fatiha\*\*\*hbiba\*\*\*ma soeure awali et son mari et sa petite fille ritadj\*\*\*mes deux frères Amine et Ali*

*A notre trésor*

*Aya Asia*

*A toute ma famille GHOUADNI et FIDOUH*

*A mes grands mers que dieu vous bénisse*

*A mes tentes, Khadidja, Mimi et sa famille, Fadela et sa famille, Djamilla et son Mari et a mon oncle Kamel et sa famille.*

*A mon oncle Amine et sa femme et sa petite Aya*

*A mon oncle Hamid et sa famille et mon frère Habibou et je le souhaite que du bonheur et de réussite.*

*A toutes mes tentes*

*A mon chère oncle Abdellilah et sa femme*

*Une vie pleine de joie nchallah et de succès*

*A mon chère frère et ami*

*Dinar Bellahouel Oussama et sa famille je te souhaite que du bonheur et la santé et plaine de joies et de succès*

*A mes chères ami(e)s*

*Lannabi Benoumer et son petit louay \*\*Daoud mouhammed mon pote\*\* abdelhak et sa famille \*\*mansour mon préféré\*\**

*\*\*abdelkader\*\* cherif\*\* Snouci\*\* djilalli\*\**

*\*\*Ghoubai Mohammed et sa famille\*\* a mes frères de challala ; brahim\*\* yacine\* ahmed\* hichem\**

*Youcef\* imad.*

*A mes chers collègues*

*Boutaoues hichem « Masmoum », notre président Chibani djilali,*

*Wami, Djabar, youcef farhat, rahim benyahia, zitouni mokhtar, tout les membres de mon groupe 05, les étudiants de la medecine vétérinaire et surtout les 5ème année.*

## *Remerciements*

*A notre maître et président de thèse*

*Monsieur le docteur Saim*

*Nous avons eu le privilège de travailler parmi votre équipe et d'apprécier vos qualités et vos valeurs.*

*Votre sérieux, votre compétence et votre sens du devoir nous ont énormément marqués.*

*Veillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération et notre profonde admiration pour toutes vos qualités scientifiques et humaines.*

*Ce travail est pour nous l'occasion de vous témoigner notre profonde gratitude.*

*A notre maître et juge de thèse*

*Monsieur le*

*Vous nous faites l'honneur d'accepter avec une très grande amabilité de siéger parmi notre jury de thèse.*

*Veillez accepter ce travail maître, en gage de notre grand respect et notre profonde reconnaissance.*

*A notre maître et juge de thèse*

*Monsieur le*

*Vous nous avez honorés d'accepter avec grande sympathie de siéger parmi notre jury de thèse.*

*Veillez trouvez ici l'expression de notre grand respect et nos vifs remerciements.*

# SOMMAIRE

## SOMMAIRE

### INTRODUCTION

### CHAPITRE I : RAPPELS D'ANATOMIE ET DE PHYSIOLOGIE SEXUELLE

#### I.1. Anatomie de l'appareil reproducteur de l'étalon

1.1. Disposition de l'appareil génital male

1.2. Les différentes enveloppes testiculaires

1.2.1. Les enveloppes testiculaires superficielles

1.2.2. Les enveloppes testiculaires profondes

1.3. Les testicules d'étalon

1.3.1. Moyens de fixité

1.3.2. Conformation intérieure et structure

1.4. Les tubes séminifères

1.5. Les cellules de LEYDIG

1.6. Les cellules de SERTOLI

#### I.2. Les voies spermatiques intra-testiculaires

I.3. La fonction endocrine du testicule

I.4. Les voies spermatiques extra-testiculaires

4.1. L'épididyme

4.2. Le conduit déférent

4.3. L'urètre

I.5. Les glandes annexes de l'appareil génital male

5.1. Les vésicules séminales

5.2. La prostate

5.3. Les glandes de COWPER

5.4. Rôle des glandes annexes

I.6. la partie libre du pénis

## **CHAPITRE II : PHYSIOLOGIE SEXUELLE DE L'ÉTALON**

II.1. La saison sexuelle de l'étalon

II.2. Evaluation de la libido et de l'aptitude au chevauchement

II.3. Le mécanisme de l'érection

## **CHAPITRE III : LE SPERME DE L'ÉTALON ( de la production a la fécondation )**

III.1. Aspect externe et composition

1.1. Aspect externe

1.1.1. Volume

1.1.2. Couleur et consistance

1.2. Composition chimiques

III.2. Spermatogénèse et spermiogénèse

2.1. La spermatogénèse

2.2. La spermiogénèse

2.3. La formation de l'acrosome

III.3. La différenciation de l'appareil cinétique

III.4. L'élimination du cytoplasme excédentaire

III.5. Facteurs d'altération de la formation des spermatozoïdes

5.1. Déficits gonadotropes

5.2. Troubles primitifs de la spermatogénèse

5.3. Structure du spermatozoïde

5.3.1. La tête

5.3.2. La région intermédiaire

5.3.3. Le flagelle

5.4. Devenir des spermatozoïdes

5.4.1. La maturation dans l'épididyme

5.4.2. La remontée des voies génitales femelles

5.4.2.1. La capacitation

5.4.2.2. La sélection des spermatozoïdes : l'origine des pertes

5.4.3. La fécondation

5.4.3.1. La traversée de la couronne radiée

5.4.3.2. L'adhésion à la membrane pellucide, fixation initiale

5.4.3.3. La réaction acrosomique

5.4.3.4. La traversée de l'aire pellucide

5.4.3.5. La pénétration du spermatozoïde dans l'ovocyte

## **CHAPITRE IV : EVALUATION DE LA FERTILITE MASCULINE**

1. Anamnèse

2. Examen de l'animal au repos

3. Examen de l'animale en action

4. Examen du sperme

IV.1. Propédeutique de l'appareil reproducteur du male et examen du sperme des équidés

IV.2. Caractéristiques pubertaires

2.1. Définition de la puberté

2.2. Facteurs d'influence

2.3. Evaluation de l'instinct sexuel

IV.3. Examen de l'appareil reproducteur (Rappels anatomiques généraux)

3.1. L'appareil génital externe

3.2. Conformation du scrotum

3.2.1. Palpation du contenu scrotal

3.2.2. Détermination du volume scrotal

IV.4. L'appareil génitale interne, la palpation transrectale

## **CHAPITRE V : PATHOLOGIE DE LA REPRODUCTION**

V.1. Pathologies du pénis

V.2. Pathologies des testicules

2.1. Cryptorchidisme

2.2. Orchite

2.3. Tumeurs testiculaires

V.3. Pathologies divers

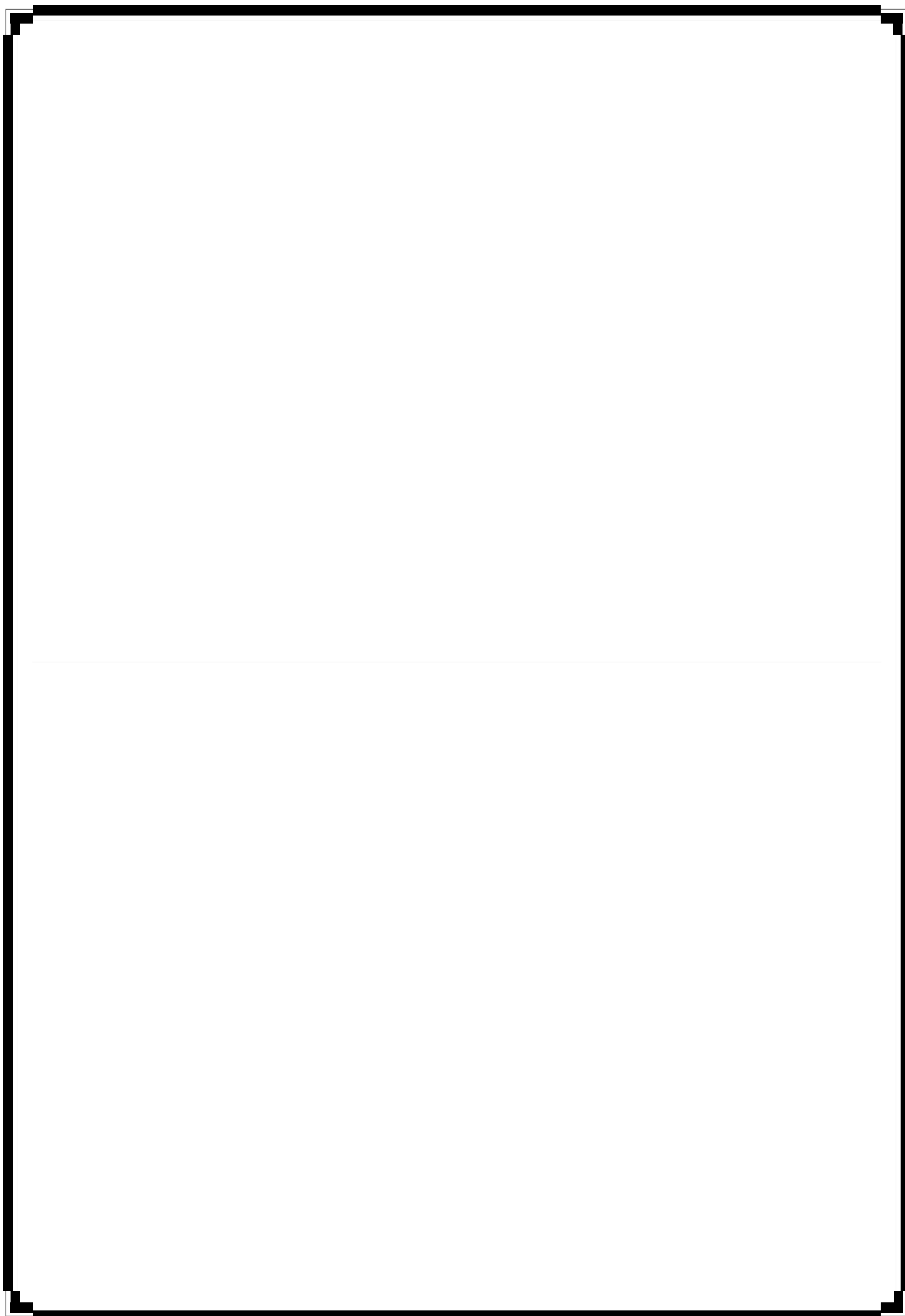
3.1. Hypo sexualisme

## **CHAPITRE VI : LE COMPORTEMENTAL DE LA REPRODUCTION DES EQUIDES**

VI.1 La montée en liberté

VI.2. La reproduction gérée par l'homme





## **LA LISTE DES FIGURES**

**FIGURE 1 :** Vue sagittale de l'appareil reproducteur de l'étalon.

Déscription de la figure 1 :

Canal déférent

Épididyme

Glandes bulbo-urétrales, glandes vésiculaires et prostate

Glandes sexuelles annexes

Glandes vésiculaires

Pénis

Scrotum ou bourses

Testicules

**FIGURE 2 :** Prélèvement D'étalon pou IA

**FIGURE 3 :** Mannequin de prélèvement

**FIGURE4 :** Vagin artificiel

---

# INTRODUCTION

## INTRODUCTION

La reproduction équine est un domaine en pleine évolution avec l'augmentation d'un nombre d'inséminations artificielles, notamment l'insémination artificielle profonde et le développement du transfert d'embryon. Quelque soit la méthode utilisée, l'objectif principal est d'obtenir une bonne fertilité en fin de saison. Pour se faire il est important de se soucier aussi bien de la jument que de l'étalon lors de l'analyse des résultats de fertilité. De ce fait nous aborderons ici le thème de la fertilité de l'étalon, et plus précisément les méthodes permettant d'évaluer les caractéristiques de la semence.

Une analyse complète et détaillée de la semence permet d'estimer le statut reproducteur de l'étalon. Cette évaluation sera notamment nécessaire lors de l'introduction d'un nouvel étalon au sein d'un centre d'insémination ou de prélèvement. Lorsque le statut reproducteur de l'étalon sera bien connu, seuls les critères de base (volume de l'éjaculat, concentration en spermatozoïdes, morphologie et mobilité des spermatozoïdes) seront le plus souvent évalués. Par contre, en cas de subfertilité, des analyses complémentaires pourront être envisagées. Cette étude bibliographique se compose de cinq parties. Les deux premières parties abordent des rappels anatomo-physiologiques permettant de comprendre l'origine des éventuels désordres de fertilité. La troisième partie décrit les tests utilisés en routine, c'est-à-dire en clientèle, alors que les deux dernières parties présentent les nouvelles techniques en voie de développement mais réservées pour le moment au domaine de la recherche.

# CHAPITRE I

## I – Rappels d'**CHAPITRE I** de physiologie I – Rappels d'anatomie et de physiologie

### **I-1 – Anatomie de l'appareil reproducteur de l'étalon**

#### **1.1 – Disposition de l'appareil génital mâle**

L'appareil génital mâle est divisé en trois parties qui possèdent des fonctions différentes:

- une partie glandulaire, à savoir les deux testicules dont le rôle est la formation des spermatozoïdes et l'élaboration des hormones mâles.
- une partie tubulaire, à savoir les voies spermatiques qui acheminent les spermatozoïdes à l'intérieur des testicules puis à l'extérieur par l'épididyme et le conduit déférent jusqu'à l'urètre.
- une partie uro-génitale, commune aux voies urinaire et génitale, composée elle-même de deux parties : l'urètre pelvien, situé dans le bassin, où de nombreuses glandes sécrétrices se terminent et qui joue un rôle dans la maturation des spermatozoïdes ; et l'urètre pénien qui aboutit au méat urinaire et auquel s'ajoutent des formations érectiles annexes volumineuses.

#### **1.2 – Les différentes enveloppes testiculaires**

##### **1.2.1 - Les enveloppes testiculaires superficielles**

Le testicule comprend deux enveloppes superficielles

- le scrotum qui se situe en région sous-inguinale, sous l'anneau superficiel et qui est constitué de deux parties :
  - la peau qui contient de nombreuses glandes sébacées.

□□ le dartos, constitué de fibres élastiques et musculaires lisses et de collagène, qui joue un rôle dans le réchauffement des testicules.

- le fascia spermatique externe

### **1.2.2 – Les enveloppes testiculaires profondes**

**Le testicule comprend trois enveloppes profondes:**

- le muscle crémaster, composé de fibres striées à motricité volontaire, qui sort de l'interstice inguinal et entoure en partie le cordon testiculaire. Sa contraction provoque la remontée des testicules et de ses enveloppes contre l'anneau inguinal superficiel.

- le fascia spermatique interne- la tunique vaginale

### **1.3 – Les testicules d'étalon**

Les testicules sont peu volumineux par rapport à la taille de l'animal (environ 200g, 10x6x5 cm). Ils sont doués d'une double fonction : la fonction germinale (la spermatogenèse) au niveau des tubes séminifères grâce aux cellules de Sertoli et la fonction endocrine, c'est-à-dire la synthèse d'hormones sexuelles par les cellules de Leydig

#### **1.3.1 – Moyens de fixité**

Les moyens de fixité sont

- les enveloppes

- le cordon spermatique, formé par le canal déférent, l'artère spermatique, l'artère déférentielle, les veines spermatiques et les nerfs du testicule

- les ligaments : le ligament de la tête de l'épididyme, le ligament propre, le ligament de la queue de l'épididyme et le ligament scrotal

- la tunique vaginale

#### **1.3.2 – Conformation intérieure et structure**

On retrouve un parenchyme, de couleur jaune-ocre chez le cheval, entouré par une charpente fibreuse solide, l'albuginée, dans laquelle se trouvent les vaisseaux testiculaires.

la périphérie, recouvrant l'albuginée, se trouve un revêtement séreux L'albuginée envoie des expansions à l'intérieur du testicule : elles forment des cloisons qui délimitent des lobules testiculaires (200 à 300). Ces cloisons interlobulaires se rejoignent au centre du testicule, formant le *mediastinum testis*

Chaque lobule est donc composé de plusieurs tubes séminifères entre lesquels se trouve un tissu conjonctif lâche très vascularisé. C'est au sein de ce tissu interstitiel que l'on trouve les cellules de Leydig (cellules endocrines sous forme d'îlots)

#### **1.4- Les tubes séminifères**

Les tubes séminifères mesurent 2 à 3 mètres de long. Chaque tube est d'abord composé d'une partie contournée, puis se termine par une partie rectiligne (tube droit). L'ensemble des tubes droits s'anastomosent et viennent s'aboucher dans le *rete testis*, qui est ensuite drainé par des canaux en communication avec la tête de l'épididyme. Si on considère un tube séminifère, on observe une lumière avec des cellules qui ont desquamé et un épithélium de revêtement pluristratifié qui comprend des cellules de Sertoli et des cellules de la lignée germinale à différents stades de maturation. Le liquide contenu dans les tubes séminifères assure le transport des spermatozoïdes relargués dans la lumière

#### **1.5- Les cellules de Leydig :**

L'espace entre les tubes séminifères et les cloisons de tissu conjonctif dense est comblé par du tissu conjonctif lâche qui contient les cellules de Leydig. Elles synthétisent la testostérone qui passe dans la circulation générale grâce au grand nombre de vaisseaux sanguins situés entre les cellules de Sertoli

#### **1.6- Les cellules de Sertoli :**

La cellule de Sertoli est une grande cellule pyramidale qui s'étend sur toute la hauteur de l'épithélium séminifère. Le corps cellulaire repose sur la lame basale de la gaine périvitubulaire. Ses faces latérales sont en contact étroit avec les cellules de Sertoli adjacentes et les cellules germinales aux divers stades de la spermatogénèse. Chaque cellule est connectée aux cellules adjacentes par des jonctions serrées disposées au pôle basal limitant deux compartiments : un compartiment basal, périphérique, qui contient les spermatogonies et les spermatocytes I et un compartiment central ou adjacent à la lumière qui contient les spermatocytes II et les spermatides. D'autres types de jonctions relient les cellules de Sertoli entre elles et avec les cellules germinales. Elles sécrètent les éléments de nutrition et synthétisent l'ensemble du liquide où baignent les spermatozoïdes. L'évolution des spermatogonies en spermatozoïdes a donc lieu entre les cellules de Sertoli, qui possèdent divers rôles :

- o la sécrétion du fluide testiculaire : un liquide albumineux ambré dans lequel baignent les spermatozoïdes, composé de solutés, d'eau, et d'éléments nutritifs.

- o la sécrétion de liquide interstitiel.

- o la synthèse et la libération de protéines spécifiques : inhibine, activine, protéines de transport des androgènes.

- o le contrôle de la maturation et de la migration des cellules germinales en assurant la phagocytose des cellules dégénérescentes.

- o la participation à la formation de la barrière hémotesticulaire.

## **I.2- Les voies spermatiques intra-testiculaires:**

Les voies de conduction spermatique testiculaires sont formées par les tubes droits prolongés par le *rete testis* d'où émergent une vingtaine de canaux efférents. Ces conduits quittent le testicule en traversant l'albuginée et convergent ensuite pour former la tête de l'épididyme

o Les tubes droits : courts et rectilignes, ils prolongent les tubes séminifères et sont bordés par un tissu épithélial simple formé de cellules cubiques qui sont équivalentes aux cellules de Sertoli des tubes séminifères. Au niveau des tubes droits, on ne trouve par contre plus de cellules de la lignée germinale, à l'exception d'amas de spermatozoïdes en cours de migration.

o Le *rete testis* est bordé d'un épithélium simple et cubique

o Les canaux efférents : ils cheminent dans le tissu conjonctif. Après la traversée de l'albuginée, ils prennent le nom de cônes efférents qui, par fusion, forment le canal épидидymaire unique. Ils ont un rôle de conduction et de progression des spermatozoïdes.

Le liquide du *rete testis* véhicule des spermatozoïdes immobiles.

Il ne serait qu'une sécrétion tubulaire remaniée, probablement du fait d'échanges avec les veines testiculaires superficielles

### **I-3 – La fonction endocrine du testicule**

Les cellules de Leydig synthétisent des androgènes dont les différents rôles sont les suivants :

- effets sur les caractères sexuels : primaires (développement des canaux de Wolff et régression des canaux de Müller lors de la période embryonnaire), secondaires (à partir de la puberté) et tertiaires (comportement sexuel).

- stimulation de l'anabolisme protéique ce qui se traduit par un développement de la masse musculaire.

- régulation de la spermatogenèse : une partie des hormones mâles passe dans la circulation, une autre pénètre dans les tubes séminifères. La testostérone est alors convertie en dihydrotestostérone, la forme active, dans les cellules de Sertoli. Une partie se fixe sur des récepteurs spécifiques des cellules de Sertoli. Cette fixation active ces dernières qui vont alors synthétiser et sécréter l'ensemble des molécules nécessaires à la nutrition et à la maturation



des cellules germinales. Il y a donc activation de la spermatogenèse par la dihydrotestostérone.

## **I-4 – Les voies spermatiques extra-testiculaires**

### **4.1 – L'épididyme**

La différenciation des gamètes mâles s'effectue dans le testicule. Cependant à leur sortie les spermatozoïdes ne sont pas matures : ils ne sont ni mobiles, ni féconds. La différenciation se poursuit en dehors de la gonade, dans le tube épидидymaire et constitue la maturation des spermatozoïdes. Dans cet organe, les spermatozoïdes continuent à se transformer en subissant plusieurs modifications notamment biochimiques, qui les rendront aptes à reconnaître et à féconder un ovocyte .

L'épididyme est un long canal de 80 mètres composé de trois parties : la tête, le corps, et la queue . Il relie les canaux efférents (à la sortie du testicule) au canal déférent au niveau de la jonction épидидymo-déférentielle. Le conduit déférent est palpable dans le cordon spermatique

L'épididyme est composé d'une albuginée et de nombreux canaux commençant par une quinzaine de canalicules issus du *rete testis* qui forment la tête puis qui convergent en un conduit très sinueux, le conduit épидидymaire, qui devient ensuite plus épais et moins sinueux au niveau de la queue, formant par la suite le conduit déférent

L'épididyme possède plusieurs fonctions

- la progression des gamètes par contraction des cellules musculaires.
- la réabsorption de liquides (eau, ions et protéines), essentiellement dans les premières régions épидидymaires, ce qui entraîne une augmentation de la concentration en spermatozoïdes.
- la concentration de substances provenant du sang dans la lumière du tube (carnitine, inositol). La carnitine est captée par les spermatozoïdes et transformée en

acétylcarnitine qui sera utilisée comme substrat énergétique pour la mobilité.

L'inositol provient du testicule, de la synthèse épидидymaire et du sang. Son rôle est incertain.

- la sécrétion dans la lumière de petites molécules organiques et d'enzymes

(glycérylphosphorylcholine, phosphatases, protéases, glycosidases) permettant de

maintenir les gamètes en vie, de stabiliser leur membrane plasmique et de leur conférer leur

mobilité et leur fertilité. La composition protéique du fluide épидидymaire est en constante

évolution tout au long de l'organe, les protéines épидидymaires pouvant être très différentes de celles du sang et du testicule.

Ainsi, à la sortie de l'épидидyme, les spermatozoïdes sont fertiles et mobiles.

#### **4.2 – Le conduit déférent**

Le conduit déférent a un rôle de conduction des spermatozoïdes, qui migrent grâce à leur flagelle et aux contractions des fibres musculaires de la paroi. Ils sont ensuite stockés dans des

ampoules du conduit déférent, juste avant l'urètre. Ce stockage ne doit pas être trop

long car les spermatozoïdes perdent leur pouvoir fécondant en 72h. S'il n'y a pas

d'éjaculation, ils dégènèrent et sont résorbés ou passent dans l'urine. S'il y a éjaculation, le

canal déférent libère le sperme final, à savoir les spermatozoïdes, le fluide testiculaire et les sécrétions des glandes annexes .

Le conduit déférent est constitué de trois parties : une partie funiculaire (située dans le cordon spermatique), une partie abdomino-pelvienne (après l'interstice inguinal) et l'ampoule (au-dessus de la vessie) .

#### **4.3 – L'urètre**

L'urètre pelvien débute au-delà du col de la vessie et se termine au dessus du col ischiatique.

Il est composé d'une partie prostatique et d'une partie membranacée contenant un muscle

sphincter. La prostate déverse son produit de sécrétion dans l'urètre pelvien via de nombreux

petits conduits prostatiques. Les glandes de Cowper sont portées par l'urètre pelvien et présentent de nombreux abouchements.

L'urètre pénien débute en regard de l'arcade ischiatique par un renflement et s'attache aux autres éléments érectiles. Il se situe au sein du corps spongieux .

## **I-5 – Les glandes annexes de l'appareil génital mâle**

### **5.1 – Les vésicules séminales**

Ce sont des glandes tubulo-alvéolaires. Les vésicules séminales (ou glandes vésiculaires) et le conduit déférent se terminent par un conduit commun : le conduit

éjaculateur qui débouche ensuite dans l'urètre. Les cellules épithéliales des vésicules séminales sécrètent des protéines (enzymes, inhibiteurs d'enzymes, protéines structurales) et un mucus gélatineux, épais et blanc, composé entre autre de fructose et de prostaglandines.

Les prostaglandines jouent un rôle dans les contractions des voies génitales femelles, et favorisent donc la migration des spermatozoïdes dans ces voies femelles .

### **5.2 – La prostate**

C'est une glande unique bilobée qui se situe sur le col de la vessie de part et d'autre de l'urètre. Dans chaque lobule, des glandes tubulo-alvéolaires de type séreux forment les éléments sécrétants. Leurs sécrétions sont déversées dans la lumière puis sont acheminées par des canaux dans l'urètre .

Le liquide prostatique est riche en acides aminés et en enzymes (phosphatases alcalines et acides).

Il permet de neutraliser l'acidité liée au métabolisme des spermatozoïdes.

Cette acidité est due à la production de lactate de CO<sub>2</sub> et déclenche la mobilité des spermatozoïdes. L'activité de la prostate est sous la dépendance d'androgènes

### **5.3 – Les glandes de Cowper**

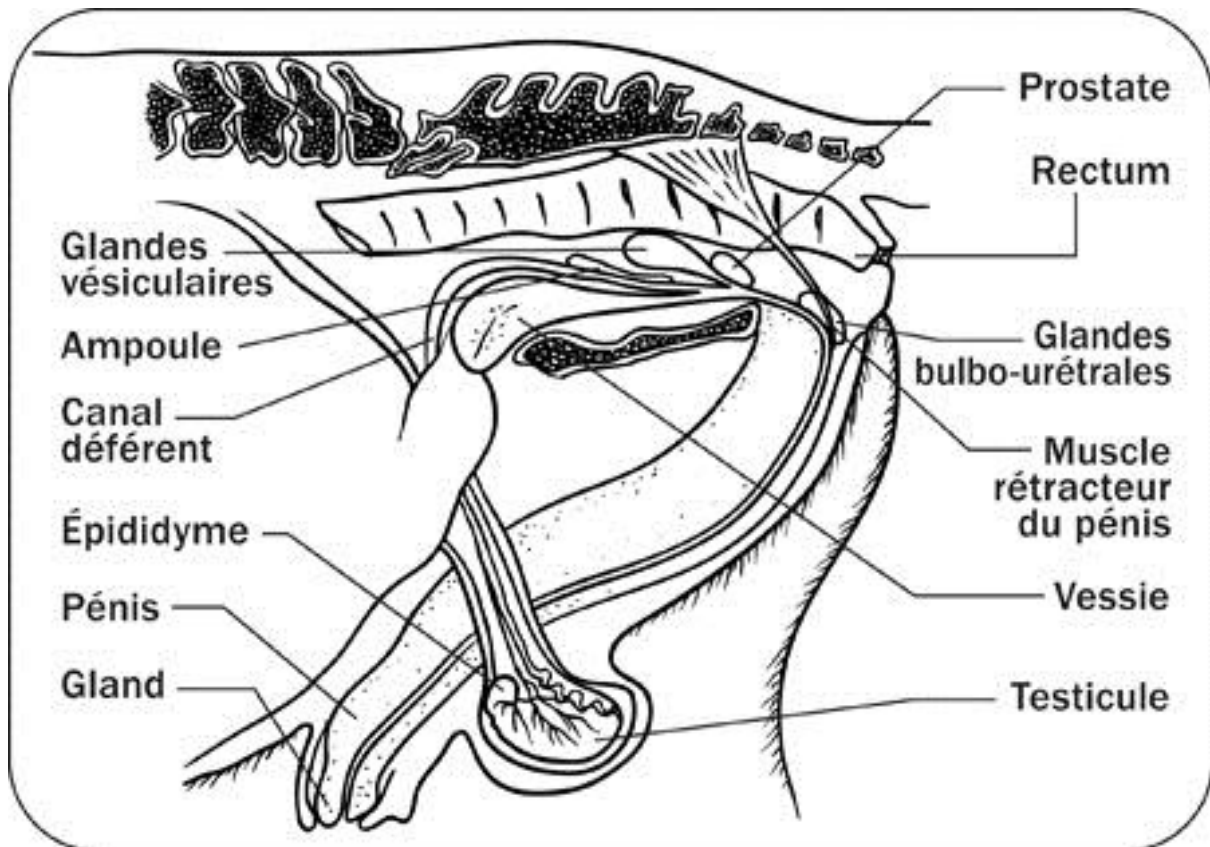
Elles déversent leur contenu au niveau de l'urètre membraneux. Le liquide qu'elles sécrètent est un liquide albumineux transparent. L'érection comprime les glandes de Cowper, favorisant ainsi l'élimination de leur contenu lors de l'éjaculation

#### **5.4 – Rôle des glandes annexes**

Le rôle majeur du plasma séminal est l'apport de substrats énergétiques aux spermatozoïdes et la dilution des gamètes afin d'activer leur mobilité progressive et d'assurer leur transfert dans le tractus génital femelle. Cependant l'importance de ces glandes dans le pouvoir fécondant des gamètes est discutable puisqu'il n'y a pas de différence entre les taux de fécondation obtenus avec des spermatozoïdes prélevés dans la queue de l'épididyme ou avec des spermatozoïdes éjaculés

#### **I-6 – La partie libre du pénis**

La zone du périnée s'étend de l'anus aux enveloppes testiculaires. Le prépuce y fait suite et se termine par un ostium préputial. Le prépuce est un repli de peau en continuité avec la peau de l'abdomen qui entoure la partie libre du pénis. A l'intérieur on trouve une peau élastique, munie de nombreuses glandes prépucciales. Les tissus érectiles sont constitués de tissu conjonctif parcouru par un système de capillaires qui s'élargissent en lacunes et cavernes qu'un afflux de sang peut dilater, permettant ainsi l'érection. Ils sont situés dans le corps spongieux et dans le corps caverneux



**Figure 1 : Vue sagittale de l'appareil reproducteur de l'étalon.**

### **Déscription de la figure 1**

**Canal déférent** - Les canaux déférents transportent le sperme de l'épididyme jusqu'aux glandes sexuelles annexes.

**Épididyme** - Organe transportant les spermatozoïdes du testicule au canal déférent et leur servant de lieu de conservation, de maturation et de stockage.

**Gland** - Extrémité sensible du pénis qui se gonfle lors de l'excitation sexuelle et de la copulation.

**Glandes bulbo-urétrales, glandes vésiculaires et prostate** - Glandes sexuelles annexes qui liquéfient le sperme.

**Glandes sexuelles annexes** - Glandes non indispensables à la fertilité, mais qui ont pour fonction de liquéfier et de lubrifier le sperme.

**Glandes vésiculaires** - Glandes sexuelles annexes qui ajoutent un liquide lubrifiant au sperme.

Muscle rétracteur du pénis - Muscle qui maintient le pénis dans le fourreau et qui se relâche au cours de l'érection.

**Pénis** - Organe constitué essentiellement de tissu érectile et servant à pénétrer l'appareil reproducteur femelle pour y déposer la semence. Le pénis est parcouru longitudinalement de l'urètre, le canal d'évacuation du sperme et de l'urine.

**Scrotum ou bourses** - Enveloppe cutanée des testicules dont les principales fonctions sont de protéger les testicules et de les maintenir à plusieurs degrés sous la température corporelle.

**Testicules** - Paire de gonades mâles situées dans le scrotum. Ce sont les organes produisant les spermatozoïdes et l'hormone sexuelle masculine, la testostérone. Les testicules devraient bouger librement dans le scrotum et devraient être de grosseur, de forme et de texture identiques (même si le testicule droit est souvent légèrement plus petit que le gauche).

# CHAPITRE II

## II – Physiologie sexuelle de l'étalon

### II – Physiologie sexuelle de l'étalon

#### **II-1 – La saison sexuelle de l'étalon**

L'étalon peut se reproduire physiologiquement toute l'année mais de part la saisonnalité de la jument, il exprime son comportement sexuel en même temps que cette dernière. Il est par contre possible de prélever des étalons toute l'année soit pour effectuer une analyse de la semence lors de problème de fertilité, soit pour congeler des paillettes de sperme

#### **II-2 – Evaluation de la libido et de l'aptitude au chevauchement**

Une semence de très bonne qualité n'est intéressante que dans la mesure où elle est accompagnée d'une bonne libido et d'une aptitude à chevaucher la jument. Le comportement sexuel de l'étalon est jugé en le mettant en présence d'une jument en oestrus : un étalon avec une bonne libido manifeste immédiatement une attirance intense pour la jument, caractérisée par de l'agitation, du piaffer, des vocalisations, une activité précopulatrice intense avec flairage, léchage, mordillements de la jument, la manifestation du réflexe du flehmen (retroussement de la lèvre supérieure en réaction initiale au flairage de la région génitale ou de l'urine de la jument) et l'entrée en érection. Une cause très fréquente de baisse de la libido est une mauvaise gestion de la conduite des saillies telle qu'une surexploitation de l'étalon .

L'aptitude d'un étalon à avoir un comportement sexuel normal (érection, chevauchement, intromission, mouvements copulatoires et éjaculation) doit être déterminée lors de l'évaluation du statut reproducteur d'un étalon .

#### **II-3 – Le mécanisme de l'érection**

L'érection est contrôlée par le système nerveux autonome. Le mécanisme de l'érection est ensuite purement vasculaire. Les cavités du tissu érectile se remplissent de sang et la longueur du pénis passe alors de 60 à 90 cm. On observe également une augmentation du diamètre de la partie renflée du gland (10 cm de diamètre). Le système orthosympathique, via le nerf hypogastrique, permet le remplissage des lacunes par le sang en agissant sur la vasomotricité du corps caverneux et a un rôle excito-sécrétoire sur les glandes annexes. Le système parasympathique provoque l'érection du corps spongieux de l'urètre et du corps érectile du gland via le nerf érecteur (rameau du nerf honteux). Le nerf honteux assure l'innervation sensitive du périnée, du scrotum et du pénis .



# CHAPITRE III

## III – Le sperme de l'étalon :

### CHAPITRE III

### III – Le sperme de l'étalon :

### De la production à la fécondation

## De la production à la fécondation

Le sperme est composé des spermatozoïdes, du fluide testiculaire et des sécrétions des glandes annexes. Il est éliminé par le méat urinaire lors de l'éjaculation, à raison d'une moyenne de 100 (20 à 300) cm<sup>3</sup> de sperme par éjaculat en moyenne .

#### **III-1 – Aspect externe et composition**

##### **1.1 – Aspect externe**

###### **1.1.1 – Volume**

L'éjaculat de l'étalon est composé de deux fractions majeures : une fraction liquide (contenant la majorité des spermatozoïdes) et une fraction gélatineuse. Si le tube collecteur dispose d'un filtre, le volume de la fraction liquide peut être lu directement sur ce tube collecteur. Par contre, le volume de la fraction gélatineuse doit être établi à partir de la portion retenue par le filtre. Certains étalons ont des éjaculats complètement dépourvus de gel

###### **1.1.2 – Couleur et consistance**

La couleur normale de l'éjaculat équin est grisâtre à blanchâtre selon la concentration en spermatozoïdes. Cette couleur peut devenir rose, rougeâtre ou rouge vif lorsque le sperme contient du sang (hémospermie). Une couleur jaunâtre peut signaler la présence d'urine (urospermie) ou de pus (pyospermie). L'éjaculat est homogène et de consistance aqueuse sauf lorsqu'il contient une partie de la fraction gélatineuse.

##### **1.2 – Composition chimique**

La composition chimique du sperme est la suivante :

- eau (80%)
- matière organique (6%)
- ions (calcium, phosphate...)
- lipides
- glucides (fructose)
- albumines et globulines
- bases aminées

### **III-2 – Spermatogénèse et spermiogénèse**

La formation du spermatozoïde se fait en deux étapes : la spermatogénèse et la spermiogénèse, qui débutent au niveau des tubes séminifères puis se déroulent dans l'épididyme, pour finir dans les voies génitales femelles. La durée de la formation du spermatozoïde est de 49 jours chez l'étalon. La connaissance de cette durée est importante pour la préparation de l'animal en vue d'une saison de monte. De même un incident influençant la production des spermatozoïdes peut avoir des répercussions sur l'aptitude reproductrice 49 jours plus tard .

#### **2.1 – Spermatogénèse**

La spermatogénèse commence dans les testicules, en tout premier lieu dans les tubes séminifères. Elle se met en route après la puberté sous l'action de Hormone) sur les cellules de Leydig et de cellules de Sertoli.

La lignée germinale mâle est constituée de deux types de spermatogonies de type A (cellules souches) et l s'engagent dans la spermatogénèse) divisent pour entrer en prophase m passent ensuite de la région périphérique du tube sémini dissociation transitoire des jonctions serrées entre l division de méiose permet le passage de seconde division de méiose conduit à La

transition entre spermatogonie et spermatocyte I est marquée par une légère phase d'accroissement qui correspond à des synthèses d'ARN. La plupart de ces ARNm sont transcrits en prophase méiotique et traduit la FSH (Follicle Stimulating Hormone) les spermatogonies de type A issues de ces dernières. Les spermatogonies de type B méiotique et devenir des spermatocytes I. Ces dernières séminifère à la région centrale les cellules de Sertoli. Une spermatocytes I en spermatocytes II d'ARNm codant des protéines intervenant en particulier dans la mobilité du spermatozoïde ou dans la reconnaissance de l'ovule par le spermatozoïde .

Durant les étapes correspondantes au spermatocyte II et à la spermatide, il y a encore des synthèses d'ARNm qui sont traduits encore un peu plus tardivement lors de la transformation en spermatozoïde : il s'agit d'ARNm de tubuline, de protamines. Chez l'homme, la spermatogénèse permet de produire  $16 \times 10^6$  spermatozoïdes par jour par gramme de testicule

## **2.2 La spermiogénèse**

La spermiogénèse permet le passage de la spermatide (cellule arrondie ayant une organisation cytoplasmique banale) au spermatozoïde (petite cellule très effilée, mobile, pauvre en cytoplasme et en réserves). Elle est caractérisée par [2, 5, figure 8] :

- une condensation nucléaire : les histones riches en lysine sont éliminées et remplacées par des protamines, protéines basiques de faible poids moléculaire riches en arginine et cystéine. Le nucléole disparaît, les ARNm nucléaires sont éliminés et le noyau se déshydrate l'ensemble du noyau devient une masse compacte d'hétérochromatine.

**2.3- la formation de l'acrosome** : il se forme progressivement par confluence de vésicules golgiennes ; il y a d'abord mise en place d'une vésicule arrondie, la vésicule proacrosomiale, qui se positionne à l'opposé de l'appareil cinétique et donne la vésicule

acrosomiale puis l'acrosome. Il continue à grossir par apport de vésicules golgiennes ; puis il s'étale sur la partie supérieure du noyau et finit par coiffer complètement le noyau.

**III-3- la différenciation de l'appareil cinétique** : le complexe centriolaire, voisin de la vésicule proacrosomiale, migre à l'opposé du noyau. Le centriole proximal se positionne dans une invagination de la membrane nucléaire tandis que le centriole distal induit la polymérisation d'un axonème. Les mitochondries s'organisent en un manchon à la base de l'axonème.

**III-4- l'élimination du cytoplasme excédentaire** : l'essentiel du cytoplasme est d'abord éliminé et phagocyté par les cellules de Sertoli, et seule une goutte de cytoplasme persiste à la base du flagelle qui sera éliminée lors du passage dans l'épididyme. Les spermatozoïdes, au sortir du testicule, n'ont pas encore la capacité de féconder un ovule. Ils vont séjourner dans l'épididyme et subir encore une série de transformations. Lorsqu'ils quittent les testicules, ils sont dilués dans le liquide séminal sécrété par les voies génitales et les glandes annexes, puis stockés temporairement dans les vésicules séminales.

### **III-5 – Facteurs d'altération de la formation des spermatozoïdes**

#### **5.1 – Déficits gonadotropes**

Ils correspondent à l'absence de stimulation hormonale du testicule par absence de sécrétion des gonadotrophines. Le plus souvent le déficit porte à la fois sur la sécrétion de LH et de FSH avec déficit de stimulation des deux fonctions testiculaires .

#### **5.2 – Troubles primitifs de la spermatogénèse**

Ils représentent une situation beaucoup plus fréquente, mais pour lesquels les mécanismes physiopathologiques sont moins clairement compris. Le phénomène

pathologique initial semblerait siéger au niveau du testicule lui-même .L'examen histologique d'une biopsie du parenchyme testiculaire permet de reconnaître divers types d'altérations morphologiques des tubes séminifères (lieu de production des spermatozoïdes) :

- **l'hypospermatogénèse** : le nombre des tubes séminifères et des cellules germinales est diminué.

- **le blocage de la spermatogénèse** au stade de spermatocyte I, de spermatocyte II ou de spermatide.

- **l'aplasie germinale** : absence totale de cellules de la lignée germinale (cellules souches des spermatozoïdes).

- **la scléro-hyalinose** : l'architecture histologique du testicule est remaniée avec des tubes séminifères atrophiques d'épaisseur réduite et des aspects de hyalinose et de fibrose. Diverses anomalies se trouvent associées à des troubles de la spermatogénèse:

- **anomalies chromosomiques** (délétion du bras long du chromosome Y)

- **varicocèle** (dilatation des veines du cordon spermatique)

- **cryptorchidie** : il est probable qu'une altération constitutionnelle du testicule induise un trouble de la descente testiculaire pendant la vie intra-utérine et se manifeste aussi plus tard dans la vie par un trouble de la spermatogénèse.

- pathologie infectieuse génitale ou générale (orchite ourlienne)

- altération ischémique ou traumatique du testicule

- effets de substances toxiques et d'agents physiques (radiations, chimiothérapies, maladies fébriles)

- hyperthermie

- sous-nutrition

### **5.3 – Structure du spermatozoïde**

Le spermatozoïde assure trois fonctions successives : le transport du contenu chromosomique mâle jusqu'au gamète femelle, la pénétration du génome mâle dans le gamète femelle et la fusion des deux noyaux gamétiques (ou caryogamie) aboutissant au zygote .

### **5.3.1 – La tête**

Le cytoplasme est très peu présent et l'essentiel de l'espace est occupé par le noyau et l'acrosome. Le noyau présente exclusivement de l'hétérochromatine, qui est particulièrement condensée grâce à des protéines particulières : les protamines. Il s'agit de protéines riches en arginine et cystéine capables d'établir entre elles des ponts disulfures. Sous cette forme la chromatine est également protégée contre les altérations possibles lors du stockage ou lors du transfert dans les voies génitales femelles. L'acrosome est une poche limitée par une membrane. A l'avant, la membrane est accolée contre la membrane plasmique et à l'arrière, la membrane épouse la forme du noyau. Son contenu est riche en enzymes protéolytiques

### **5.3.2 – La région intermédiaire**

Le cou comporte deux centrioles : le centriole proximal, bien individualisé et situé derrière le noyau et le centriole distal, incorporé à la base de l'axonème. La pièce intermédiaire comporte l'axonème dans sa partie centrale entourée d'un faisceau de fibres et d'un manchon de mitochondries. Ces dernières sont le reflet d'un métabolisme aérobie et assurent une production importante d'ATP (Adénosine Tri Phosphate) utilisée dans le fonctionnement de l'axonème. Chez les mammifères l'approvisionnement énergétique, en l'absence de toute réserve intracellulaire, est assuré par le liquide séminal (sous forme de fructose) .

### **5.3.3 – Le flagelle**

Le flagelle est la formation locomotrice qui permet d'amener le contenu chromosomique mâle jusqu'au gamète femelle. La pièce principale est constituée de neuf faisceaux de fibres denses ainsi que d'une gaine protéique fibreuse périphérique. La pièce terminale n'est constituée que de l'axonème enfermé dans la membrane plasmique

## **5.4 – Devenir des spermatozoïdes**

### **5.4.1 – La maturation dans l'épididyme**

Au niveau de l'épididyme, plusieurs

- la condensation de la chromatine se poursuit par augmentation des ponts disulfures
- l'hélice mitochondriale achève sa mise en place

capacité de se déplacer suivant une trajectoire rectiligne

plusieurs modifications se produisent

; parallèlement, le spermatozoïde acquiert la

- la membrane plasmique est remaniée dans sa composition lipidique et protéique ; les protéines qui interviennent dans la reconnaissance du gamète femelle lors de la fécondation se mettent en place

- l'acrosome prend sa forme définitive, et des sécrétions de l'épididyme neutralisent les enzymes de l'acrosome évitant toute agression des voies génitales mâle ou femelle en cas de lyse de spermatozoïdes.

### **5.4.2 – La remontée des voies génitales femelles**

Les spermatozoïdes remontent les voies génitales femelles grâce à leur mobilité propre et grâce aux contractions du tractus génital. Une source d'énergie extracellulaire, constituée de glycine, est nécessaire

#### **4.2.1 - La capacitation**

Les spermatozoïdes subissent la capacitation dans les voies génitales femelles : ils achèvent leur maturation et acquièrent leur pouvoir fécondant. Des enzymes protéolytiques produites par les voies génitales femelles libèrent les sites de reconnaissance de l'ovocyte, jusque là masqués lors du passage dans l'épididyme. Des remaniements membranaires interviennent, en particulier la diminution du ratio cholestérol/phospholipide qui rend la membrane plasmique très instable et rend possible l'exocytose de l'acrosome.

## **4.2.2 - La sélection des spermatozoïdes : l'origine des pertes**

Seules quelques centaines de spermatozoïdes arrivent dans la partie antérieure de l'oviducte. Les pertes ont plusieurs causes : le milieu vaginal acide défavorable aux spermatozoïdes et la glaire cervicale sécrétée par le col de l'utérus qui n'est favorable aux spermatozoïdes qu'au moment de l'ovulation

## **5.4.3 – La fécondation**

### **4.3.1 – La traversée de la couronne radiée**

Les cellules en expansion autour de l'oocyte entrent en contact avec les spermatozoïdes et les amènent au contact de l'aire pellucide. La traversée de la couronne radiée ne peut se faire que lorsque les spermatozoïdes sont capités. La présence de hyaluronidases membranaires sur le spermatozoïde facilite l'insertion de ce dernier entre ces cellules qui sont « soudées » entre elles par un ciment riche en acide hyaluronique. De plus, la pénétration des spermatozoïdes à travers cette barrière cellulaire folliculaire est facilitée par la dissociation partielle du ciment intercellulaire sous l'action de l'enzyme sécrétée par la paroi antérieure de l'oviducte

### **4.3.2 – L'adhésion à la membrane pellucide : fixation initiale**

Le contact se fait initialement par la région apicale du spermatozoïde, puis le spermatozoïde augmente progressivement la surface de contact en se couchant sur la zone pellucide. La reconnaissance des gamètes se réalise par l'intermédiaire des glycoprotéines de la zone pellucide (ZP) et de protéines de surface du spermatozoïde (protéines CRISP ou cysteine-rich secretory proteins, P34H, zonadhésines, spermadhésines).

### **4.3.3 – La réaction acrosomique**

La réaction acrosomique se produit suite à la fixation du spermatozoïde sur la membrane pellucide. Il y a fusion progressive de la membrane plasmique et de la membrane



acrosomique externe du spermatozoïde. Ceci donne lieu à la formation de « fenestration » au travers desquelles le contenu de l'acrosome est libéré.

Le contrôle de la réaction acrosomique est dépendant de la capacitation, par redistribution des protéines, modification de la composition lipidique (augmentation du taux de phosphatidylcholine, diminution du taux de lysophosphatidylcholine, chute du rapport cholestérol/phospholipides) et intervention du calcium.

L'exocytose de l'acrosome conduit à la mise à nu de la membrane acrosomique interne qui entre alors en contact avec l'aire pellucide. De nouvelles interactions moléculaires ont alors lieu entre la membrane acrosomique interne et l'aire pellucide : c'est la fixation secondaire

#### **4.3.4 – La traversée de l'aire pellucide**

Le spermatozoïde qui a effectué la réaction acrosomique traverse l'aire pellucide plus ou moins obliquement. A la suite de la capacitation, le spermatozoïde acquiert une mobilité renforcée qualifiée d'hypermobilité : la forte poussée du flagelle et le mouvement cisailant de la tête permettent une pénétration mécanique du spermatozoïde au sein de la zone pellucide. Cependant cette mobilité n'est pas suffisante en elle-même pour assurer la traversée, et nécessite la libération des enzymes (hyaluronidase et acrosine) par l'acrosome pour « déstabiliser » la membrane pellucide et faciliter ainsi le passage du spermatozoïde

#### **4.3.5 – La pénétration du spermatozoïde dans l'ovocyte**

Le spermatozoïde entre en contact avec les microvillosités de l'ovocyte qui s'allongent, et emprisonnent le spermatozoïde et le maintiennent pendant la fusion. Le cytoplasme de l'ovocyte englobe le noyau du spermatozoïde et la région antérieure dans sa globalité. Le flagelle est en règle générale incorporé mais dégénère rapidement

# CHAPITRE IV

## CHAPITRE IV

### IV-Evaluation de la Fertilité Masculine

Une seule question : l'animal a-t-il la capacité physique et comportementale à déposer au niveau du tractus génital femelle un sperme viable, irréprochable sur le plan sanitaire et apte à assurer une fécondation ?

◆ la libido, l'état de santé et le sperme

➤ Quatre aspects :

#### **1. Anamnèse**

#### **2. Examen de l'animal au repos**

❖ Examen général

❖ Examen de l'appareil locomoteur

❖ Examen de l'appareil reproducteur interne et externe

#### **3. Examen de l'animal en action**

- ❖ Evaluation de la libido
- ❖ Examen de l'appareil locomoteur

#### 4. Examen du sperme

- ❖ Le prélèvement
- ❖ L'examen macroscopique et microscopique
- ◆ Moments d'évaluation de la capacité de reproduction
- ◆ *Avant l'acquisition du mâle* pour:
  - ✓ Éviter à l'acheteur une mauvaise acquisition
  - ✓ Assurer au vendeur sa réputation
- ◆ *Un à deux mois avant la mise à la reproduction* de l'animal pour:
  - ✓ Apprécier le potentiel reproductif de l'animal
  - ✓ Acheter un autre animal
- ◆ *Après l'observation d'une infertilité*: situation la plus fréquente lors de monte naturelle.
- ◆ L'anamnèse
- ◆ Lecture des papiers de l'animal : race , nom , numéro, âge , date précise de naissance, l'origine de la lignée , l'identité des parents.....
- ◆ fertilité antérieure
- ◆ fertilité des ascendants et descendants éventuels
- ◆ état de santé actuel et passé :

\* L'animal à tester n'a pas été souffrant au paravant

\* L'animal n'a pas reçu un éventuel traitement

\* Déparasitage interne et externe

◆ Alimentation

◆ nombre de saillies effectuées

◆ vaccinations :

Maladies transmissibles par le coït ou le sperme : IBR , Camphérobactériose, Chlamydiose, Virus herpes, Trichomonose, Ecthyma contagieux , balano-posthite ulcéreuse.

◆ APPROCHE DE L'EXAMEN

◆ Examen de l'animal à distance pour repérer les animaux malades

◆ **signes de maladies :**

Apathie, troubles de comportement et posture anormale, raideur des mouvements, toux , absence d'appétit , baisse de condition physique, mauvais état général persistant, boiterie, diarrhées, chute de toison par plaques, grattage permanent, éloignement du groupe.

◆ **Signes de bonne santé :**

Vivacité, motricité ruminale, absence de boiterie , toison épaisse et régulière, appétit normal, rumination, absence de blessures, abcès ou lésions visibles.

◆ **Animaux vivant dans la bergerie :**

\* Régler les normes d'ambiance

\* Enlever la laine recouvrant le scrotum : éviter l'élévation de la T scrotale, éviter l'infection par dermatophilus congolensis (dermatite scrotale)

NB: Epaisse litière de paille : réduction de la production

◆ Méthodes d'examen de l'appareil reproducteur

◆ Endroit : calme, bien éclairé, voire chauffé.

◆ Contention :

\* Petits animaux : mettre l'animal dans une chaise à berger

\* Grands animaux : mettre l'animal dans une stalle

◆ Inspection: \* Présence de furoncles, d'abcès, de coupures dues à la tonte, de morsures de chiens, d'adhérences ou dermatites.

\* La présence d'une importante masse molle entre les testicules et la paroi abdominale:

Hernie scrotale

\* Identifier d'éventuelles cicatrices (castration)

\* Gelures

◆ Distension du sac scrotal \* accumulation d'un transsudat (hydrocèle) ou de sang (hématocèle) \* dépôt de graisse excessif (cordon sexuel)

◆ Examen du scrotum

◆ Conformation :

Cas normal : testicules de forme ovoïde, plus allongés chez les ruminants que les équidés

Dépôt de graisse ou varicocèle → changement de taille testiculaire

◆ Symétrie :

\* Equidés : testicules peu asymétriques : le testicule G est un peu plus bas et plus lourd que le droit

\* Taureau : légère asymétrie en faveur du testicule droit

NB: Toute asymétrie flagrante est à noter.

◆ Couleur:

normale : rosée → petits animaux

blanc bleuâtre → grands animaux

Anormale : inflammation ou nécrose

◆ Examen du contenu scrotal

◆ Palpation : Le praticien se placera derrière ou à côté de l'animal.

Scrotum abordé progressivement pour  
présence de la main

\* Habituer l'animal à la

\* Eviter une rétraction réflexe des testicules dans le scrotum.

\* Testicule saisi d'une main maintenu au fond du sac scrotal

Et palpé de l'autre main pour évaluer le contenu scrotal :

\* la palpation est indolore. Chaque testicule pressé doucement, toute réaction douloureuse peut indiquer : une orchite, dermatite, péri-orchite (vaginalite).

Trois aspects essentiels du testicule

\* Nombre et volume (à comparer)

\* Mobilité

\* Consistance

\* Mais aussi la queue de l'épididyme

◆ Examen des testicules

◆ Taille : normale variant entre espèce, âge, race et saison

\* Hypoplasie ou atrophie

\* Hypertrophie : orchite, épидидymite, tumeurs, abcès ou hernie

\* Nombre: affection uni ou bilatérale

◆ Mobilité :

altérée lors de présence d'adhérences, de brides inflammatoires, varicocèle, abcès, dépôt de graisse.

◆ Consistance :

\* Une notation des testicules: de très fermes à très mous et de très souples à très flasques.

\* varie selon les sujets et les conditions physiologiques:

◆ Testis à consistance diminuée : signes de dégénérescence

◆ Testis à consistance augmenté : signes d'hypoplasie ou d'inflammations chroniques

Testis mous et moins élastiques : sujets vieux

## **IV-1-Propédeutique de l'appareil reproducteur du**

### **mâle et examen du sperme équidés**

Classiquement, l'examen d'un mâle reproducteur peut être réalisé avant son acquisition; l'acheteur évite ainsi de payer pour une non-valeur économique et le vendeur assure sa réputation comme fournisseur d'animaux fertiles; avant la mise à la reproduction c'est à dire un ou deux mois avant le début de la période de reproduction pour permettre au propriétaire d'apprécier le potentiel reproducteur de son animal ou lui donner le temps de faire l'acquisition d'un autre reproducteur; après l'observation d'une infertilité: cette dernière situation est la plus fréquente lors de monte naturelle.

Trois facteurs conditionnent la fertilité d'un mâle\_: sa libido, son état de santé et son sperme. L'évaluation de chacun de ces paramètres conjointement à l'anamnèse revêt une importance essentielle dans la détermination de la fertilité d'un individu ou l'identification d'un problème de fertilité au sein d'un troupeau bovin, ovin, caprin ou porcin. L'examen d'un mâle a pour but de déterminer sa capacité physique et comportementale à déposer au niveau du tractus génital femelle un sperme viable, irréprochable sur le plan sanitaire et apte à assurer une fécondation. L'évaluation de la fertilité d'un mâle n'est pas chose aisée car leur pouvoir fécondant dépend d'une multiplicité de facteurs dont bien peu sont appréciables.

Dans l'espèce équine, diverses méthodes d'évaluation de la fertilité de l'étalon ont été proposées selon la nature des données disponibles. La première est la fertilité apparente calculée d'après les résultats des naissances enregistrées. Elle se calcule en multipliant par 100



le rapport entre le nombre de naissances et d'avortements déclarés sur celui du nombre de juments saillies. Cette méthode est peu précise car le nombre de juments servies est faible. Une précision correcte nécessite 250 juments au moins soit environ 10 années de monte. Elle dépend par ailleurs de la qualité de la gestion des juments (optimisation du nombre de cycles par jument). La fertilité apparente des élevages de sang et poneys calculée selon cette méthode serait de l'ordre de 62-63 %. La fertilité en fin de saison de monte est calculée à partir des diagnostics de gestation précoces. Elle se calcule en multipliant par 100 le rapport entre d'une part le nombre de juments pleines auquel on ajoute le nombre de juments sans renseignements (SR) multiplié par la fertilité/cycle et d'autre part le nombre de juments saillies. Une jument SR est une jument pour laquelle le résultat de la dernière saillie est inconnu. La fiabilité de ce paramètre dépend également de la qualité de la gestion des juments et surtout du nombre de juments SR. Ce paramètre est inutilisable si le taux de juments SR est  $>$  à 30 %. La fertilité en fin de saison de monte était en 1996 de 76 % (Clément et al. 1998). La fertilité par cycle se calcule en fin de période de monte en multipliant par 100 le rapport entre le nombre de cycles fécondés et le nombre de cycles fécondés ajoutés de celui de cycles non fécondés. L'utilisation de ce paramètre n'est possible que si le % de juments SR est inférieur à 6 et si le nombre de cycles pour lequel on a un résultat est supérieur à 20. Cette méthode offre l'avantage d'augmenter le nombre de données exploitables pour évaluer un étalon. La fertilité par cycle est de 50 à 55 % en saillie naturelle ou en insémination immédiate et de 40 à 45 % en insémination réfrigérée ou congelée.

L'anamnèse visera à déterminer l'origine de l'animal, sa fertilité antérieure ainsi que celle de ses ascendants et descendants éventuels. Il faudra également s'enquérir de son âge, de son état de santé actuel et passé, de son alimentation, du nombre de saillies effectuées, de ses vaccinations... Une fois cette enquête réalisée, on procédera à une évaluation des paramètres

suiuants\_: détermination de son instinctsexuel, examen général et spécial en particulier des organes génitaux internes (palpation transrectale) et externes, examen du sperme.

## **IV-2-Caractéristiques pubertaires**

### **2.1Définitions de la puberté**

L'acquisition d'une fonction de reproduction s'étalant dans le temps, il est difficile de parler d'âge de la puberté

Cet âge pourrait se définir comme celui auquel les fonctions de reproduction ont atteint un minimum d'efficacité. Ce minimum a bien entendu une connotation arbitraire et dépend des critères employés. Quelques exemples peuvent en être donnés. Chez le taureau, la lumière des tubes séminifères apparaît entre le 3ème et le 5ème mois et leur diamètre augmente jusque 10 mois. Le début de la production de spermatozoïdes matures dans le testicule s'observe entre 7.5 et 8.5 mois, ce qui correspond à la manifestation des premiers désirs sexuels et à la première extériorisation du pénis. Ce dernier se sépare complètement du fourreau vers 9 mois. La production journalière de spermatozoïdes par gramme de testicule est équivalente à celle de l'adulte entre 9 et 12mois.

L'âge de la puberté est le plus souvent déterminé en pratique comme l'âge auquel le premier éjacula tobtenu renferme 50 millions de spermatozoïdes avec une motilité progressive de 10 % . La première éjaculation peut être obtenue dès 8 mois et en moyenne entre 9 et 10.5 mois.

Il existe bien entendu de larges différences entre les races et les individus et en moyenne, l'âge de la puberté étant compris entre 5 et 15 mois.

Comparant des jeunes taureaux de race Blonde d'Aquitaine, Frisonne Pie Noire, Normande, Holstein et Montbéliard, certains auteurs observent une activité de monte à 9 et 15 mois comprise respectivement entre 32 et 56 % et entre 81 et 100 % des cas, l'âge moyen de la première récolte de sperme étant quant à lui compris entre 43 et 46 semaines.

Une fois acquise la puberté, l'efficacité de la production de spermatozoïdes ne serait optimale que 14 à 16 semaines plus tard, le nombre total de spermatozoïdes récoltés dans un éjaculat étant à 15 mois et selon les races compris entre 2.5 et 4.2 milliards. Cette production s'améliore encore avec le temps, passant par une valeur optimale vers l'âge de trois ans, se maintenant jusque l'âge de 6 à 7 ans puis diminuant par la suite.

Le pourcentage de spermatozoïdes anormaux diminue entre 12 et 15 mois d'âge.

Le périmètre scrotal (PS) augmente avec l'âge du taureau mais diminue avec le temps\_: de 2 cm par mois entre 6 et 10 mois elle n'est plus que de 0.3 cm par mois entre 15 et 18 mois. Des valeurs minimales pour un âge donné ont été déterminées. Ainsi, des valeurs respectivement inférieures à 25 et 28 cm sont considérées comme anormales pour des taureaux Blonds d'Aquitaine et Holstein âgés d'un an. De même en race Blanc Bleu Belge, des valeurs de 26 cm et 22 cm ont été notées respectivement pour des taureaux de type conventionnel et hypermusclé âgés de 8 mois. A 1 an, ces valeurs étaient respectivement égales à 36 et 32 cm pour un poids de 478 et 460 kgs (Michaux et Hanset 1981).

## **2.2.Facteurs d'influence**

Divers autres facteurs sont susceptibles d'influencer la précocité sexuelle des taureaux. Il en est de classiques tels que l'année, la saison ou l'exploitation. La meilleure manière d'identifier l'influence de ces facteurs, est de comparer les animaux en terme de déviation par rapport à un groupe de contemporains. D'autres facteurs sont plus spécifiques. La plupart des auteurs décrivent une relation positive entre les mensurations testiculaires et le poids ou le gain de

poids jusque l'âge de 15 mois. On a également décrit une relation positive entre l'augmentation du PS et l'âge de la mère, la différence étant surtout importante entre les primipares et les multipares. La consanguinité exerce un effet défavorable sur les performances de reproduction des taureaux.

L'alimentation altère davantage la fonction sexuelle des jeunes taureaux que celle de taureaux plus âgés. La distribution d'un régime à des taureaux Holstein ne couvrant que 60 % des besoins entre 2 et 46 mois retarde la puberté de 8 semaines. Le retard ainsi enregistré compromet la fonction sexuelle ultérieure. Au cours de la puberté, une carence en vitamine A ou en carotène affecte de manière permanente voire irréversible, la fonction sexuelle des jeunes taureaux ce qui ne semble plus être le cas après cette période.

Une suralimentation peut également être préjudiciable à la fonction de reproduction («\_un bon coq n'est jamais gras\_»). Un effet indirect sur le mécanisme de thermorégulation des testicules a été suspecté (dépôt de graisse sur les testicules et dans le cordon testiculaire).

### **2.3.Evaluation de l'instinct sexuel**

On peut raisonnablement estimer qu'un taureau sur cinq présente un instinct sexuel incompatible avec une fertilité normale. C'est dire l'importance de ce paramètre encore trop peu souvent évalué. Le principe en est simple. Il faut disposer d'une ou de plusieurs femelles en chaleurs (de préférence) ou non, éventuellement tranquilisées au moyen de 0.03 mg/kg IV de xylazine. Leur vagin sera préalablement lubrifié au moyen d'un gel pour éviter d'éventuelles lésions induites par des saillies répétées. Un taureau expérimenté peut constituer un excellent facteur de stimulation pour le taureau à tester. Quatre aspects sont à distinguer\_ : la libido, le saut, l'intromission du pénis et l'éjaculation. La libido consiste en la réaction de l'animal en présence d'une femelle en chaleurs. On déterminera le nombre de montes réalisées pendant une période de 15 à 20 minutes. Si au bout de cette période, aucune voire une seule monte a été effectuée, on peut estimer la libido comme faible. Elle est considérée

comme moyenne si 2 à 3 montes ont été réalisées et comme excellente si ce nombre est égal ou supérieur à 4. On se souviendra que la virilité dépend davantage de la rapidité de la monte que de son intensité. La libido nous renseigne sur l'appétit sexuel du taureau. Elle varie selon la race, l'âge de l'animal et son état de santé.

Durant cette phase on peut observer l'écoulement de sécrétions des glandes annexes.

L'identification d'une manifestation de flehmen est également importante en présence d'une femelle en chaleurs. Le saut nous renseigne sur l'intégrité physique de l'appareil locomoteur du taureau et permet de noter le degré de turgescence et de la longueur de la partie extériorisée du pénis. L'intromission du pénis se fait chez le taureau rapidement et sans difficulté. Elle s'accompagne d'un saut en avant sur les membres postérieurs (coup de rein).

La durée de l'intromission du pénis est extrêmement variable selon les espèces animales. Elle est rapide et l'éjaculation instantanée chez le taureau et le bélier ;

elle est plus tardive chez le verrat chez qui la durée de l'accouplement peut durer plus de 15 minutes.

Certains taureaux et étalons effectuent des tentatives de monte avant tout début d'érection.

Certains facteurs peuvent modifier le comportement sexuel de certains animaux : présence de personnes étrangères, lésions du pénis, du squelette, des articulations...

### **VI-3-Examen de l'appareil reproducteur**

#### **Rappels anatomiques généraux**

Embryologiquement, le testicule a une origine mésonéphrotique tout comme l'épididyme, le canal déférent les vésicules séminales. La prostate et les glandes bulbo-urethrales dérivent du sinus urogénital tandis que le pénis se forme par tubulation et élongation du tubercule génital.

Les facteurs responsables de cette différenciation sexuelle ont été envisagés dans le chapitre 17. Une caractéristique du tractus génital mâle est le processus de la descente ou migration testiculaire de l'abdomen dans le sac scrotal au travers de l'anneau et du trajet inguinal. Ce

processus se traduit dans certains cas par des anomalies telles la monorchidie ou la cryptorchidie qui du fait de la modification de la thermorégulation entraîne des troubles de la spermatogenèse sans que pour autant la fonction endocrine du testicule soit modifiée. Une autre caractéristique de la fonction de reproduction du mâle est la manifestation d'une capacité d'érection bien avant celle de la spermatogenèse. Une troisième enfin est le mécanisme de thermorégulation assuré au niveau du scrotum. Le peau du scrotum présente des récepteurs thermiques qui ont notamment pour effet le cas échéant d'abaisser la température corporelle. Elle a aussi de nombreuses glandes sudoripares. Par ailleurs, le cremaster peut modifier la position plus ou moins haute (taureau) ou donc plus ou moins verticale (étalon) du testicule\_: le testicule remonte et se trouve davantage en contact avec la paroi abdominale si l'environnement est froid, l'inverse se produit si la température extérieure augmente. Enfin, compte tenu des contacts circonvoqués étroits entre les artères et les veines testiculaires au niveau du plexus pampiniforme, le sang qui arrive au testicule est refroidi par celui qui en sort. Ainsi chez la bélière une différence de 4°C a été constatée. La disposition de surface des artères et veines testiculaires contribuent à accentuer ce mécanisme thermorégulateur.

Le testicule présente une position et une orientation dans le scrotum qui varie selon les espèces animales\_: verticale chez le taureau et le bélière, elle est davantage horizontale chez l'étalon et le verrat. La taille du testicule varie selon la saison dans les espèces dites saisonnières telles le bélière, l'étalon ou le chameau. L'ablation d'un testicule entraîne par ailleurs l'élargissement conséquent de l'autre (> 80 %). Chez le monorchide, l'ablation d'un testicule descendu peut entraîner la descente de l'autre testicule. La tête de l'épididyme comporte 13 à 20 conduits qui se réunissent en un seul extrêmement circonvoqué au niveau du corps puis de la queue de l'épididyme. Sa longueur est de 36 mètres chez le taureau et de 54 mètres chez le verrat. La maturation du spermatozoïde est assurée au niveau de la tête et du

corps tandis que la queue est impliquée dans le stockage. Le canal déférent s'élargit en une ampoule (résorption liquidienne et spermiphagie) qui s'abouche à l'urètre. L'ampoule du canal déférent a chez le taureau une longueur de 10 à 15 cm et une largeur de 5 à 8 mm. La queue de l'épididyme constitue le principal lieu de stockage extragonadique (75 %) et l'ampoule le second (25%).

Les glandes annexes présentent diverses caractéristiques spécifiques. Les vésicules séminales s'étalent latéralement dans le bassin entre les ampoules des canaux déférents et le col de la vessie. Elles sont lobulées et compactes chez les ruminants. Elles ont chez le taureau une longueur comprises entre 8 et 15 cm, une largeur de 3 à 5 cm et une épaisseur de 1 à 2 cm. Leur taille varie selon les individus. Elles sont nettement lobulées et mobiles. Chez l'étalon elles sont allongées et nettement piriformes, larges et moins compactes chez le verrat. La prostate comprend deux parties l'une (corps de la prostate) petite chez le taureau et large chez le verrat et une partie disséminée autour de l'urètre et s'étendant jusqu'aux glandes bulbo-urethrales (glandes de Cowper). Le corps de la prostate a chez le taureau une longueur de 3 cm, une largeur d'1 cm et une hauteur de 2 à 3 cm. Chez l'étalon la prostate est essentiellement externe. Les glandes bulbo-urethrales sont situées dans la portion postérieure de l'urètre. Larges chez le verrat, elles secrètent un gel semblables à du tapioca. Elles régressent après castration. Chez le taureau elles sont pratiquement recouvertes par le muscle bulbospongieux. Les glandes urétrales sont absentes chez le taureau. Elles correspondent à la partie disséminée de la prostate chez l'étalon. Le rôle exact des glandes annexes est loin d'être défini. Selon les espèces elles renferment de substances plus ou moins spécifiques tel l'acide citrique et le fructose dans les vésicules séminales des ruminants, l'acide citrique dans les vésicules séminales de l'étalon, de grandes quantités d'inositol et ergothionéine chez le verrat. Par ailleurs, les spermatozoïdes de la queue de l'épididyme sont capables d'assurer une

fécondation. La sécrétion des glandes bulbourethrales du verrat forme un bouchon cervical une fois la saillie réalisée.

D'une longueur comprise entre 80 et 110 cm, le pénis du taureau est de nature fibroélastique comprend anatomiquement trois parties : la racine, le corps et l'extrémité libre. La racine du pénis est formée de deux structures recouvertes par le muscle ischiocaverneux se fixant au bord postérieur du bassin entre les deux tubérosités ischiatiques. Entre elles passe l'urètre entouré dorsalement et ventralement dans sa portion pelvienne du corps spongieux. Ce dernier présente une dilatation au niveau de la courbure ischiatique (bulbe du pénis). Cette dilatation est recouverte par les deux muscles bulbo-spongieux jointifs.

Ceux-ci sont recouverts par les deux muscles rétracteurs du pénis séparés de quelques cm et fixés d'une partie au niveau de la première vertèbre coccygienne et d'autre part en arrière du pénis au niveau de l'S pénien. La racine du pénis joue essentiellement le rôle de pompe impliquée dans le mécanisme de l'érection et de l'éjaculation. Le corps du pénis comprend la partie comprise entre la partie libre du pénis et la jonction des structures formant la racine du pénis. Une coupe transversale de cette partie permet de distinguer dorsalement le corps caverneux et ventralement l'urètre entouré du corps spongieux. Ces deux structures sont chez le taureau et le verrat, à la différence de l'étalon entourés par l'albuginée. Les espaces vasculaires du corps caverneux s'organisent à la portion proximale du pénis en deux canaux dorsaux qui se réunissent par la suite pour se diviser au niveau de l'S pénien en deux canaux ventraux. Cette portion du pénis sert essentiellement à l'intromission pénienne. L'S pénien représente environ  $\frac{1}{3}$  de la longueur du pénis. Il est absent à la naissance chez le veau. Une première ébauche de flexion s'amorce vers l'âge de 3 mois et se développe surtout entre 4 et 6 mois, âge auquel commence véritablement la protrusion du pénis, impossible auparavant chez le veau. L'extrémité libre du pénis est celle visible dans la cavité préputiale. Elle est de forme asymétrique et tordue. Le corps spongieux se prolonge dans le gland du pénis.



Cette portion a une fonction essentiellement sensitive. L'architecture de cette portion est essentiellement ligamenteuse\_: des fibres longitudinales en limitent l'élongation tandis que des fibres spirales en provoquent la rotation de sa partie terminale. C'est ainsi que le demi-tour d'hélice vers la droite que connaît le pénis au cours de l'érection amène le processus urétral non plus directement en bas et dans l'axe du pénis mais latéralement et vers le haut au moment de l'éjaculation. L'extrémité du pénis présente une configuration anatomique fort variable d'une espèce à l'autre.

D'une longueur chez le taureau de 35 à 40 cm et d'un diamètre de 3 cm, le fourreau ou prépuce s'ouvre quelques cm en arrière de l'ombilic. Il comporte comme dans les autres espèces deux feuillets interne et externe séparés par une structure lamellaire. Celle-ci se met en place sous influence hormonale vers 32 semaines (4 à 9 mois) chez le taureau, au-delà de la 10ème semaine chez le bélier, vers 20 semaines chez le verrat et vers 4 semaines chez l'étalon. C'est la présence de cette structure lamellaire qui permet au pénis de sortir lors de l'érection sur une longueur de 25 cm et parfois de 40 cm lors de l'éjaculation chez le taureau. La séparation de ces deux feuillets conduit à l'éversion du prépuce qui peut sortir même chez l'animal au repos. Le système musculaire comporte des muscles crâniens fixés à l'appendice xiphoïde. Ils tirent vers l'avant et ensèrent l'orifice préputial. En arrière, les muscles caudaux venant de la région inguinale contribuent lors du cabrer de l'animal à tirer le prépuce vers l'arrière et à faciliter la sortie du pénis. Le verrat possède un large diverticule dorsal préputial dans lequel s'accumulent urine et débris épithéliaux.

### **3.1.L'appareil génital externe**

Cet examen se réalisera dans un endroit calme, bien éclairé voire chauffé. Il a pour but de vérifier la conformation du scrotum, la consistance et la mobilité de son contenu et son volume. Pour ce faire, le praticien se placera derrière ou à côté de l'animal. Le scrotum sera abordé progressivement pour habituer l'animal à la présence de la main et éviter une

rétraction réflexe des testicules dans le scrotum. Cet examen sera complété par celui du fourreau et de son extrémité poilue (calculose ).

Occasionnellement lors d'inflammation par exemple (posthite), le prépuce peut présenter des modifications de volume, de sensibilité ou de température. Chez le verrat, l'extrémité du fourreau renferme la bourse de Lacauchie.

L'urètre extra pelvien se palpe facilement en enfonçant les doigts, le pouce étant opposé aux autres doigts, au niveau du périnée 30 cm environ en dessous de l'anus. La seconde courbure de l'S pénien est ainsi palpée. La première courbure est palpée au-dessus des testicules près des anneaux inguinaux.

L'examen du pénis en nécessite l'extériorisation naturelle ou manuelle. Celle-ci peut être obtenue par l'injection d'acépromazine (10 mg / 100 kgs) (la xylazine est inefficace). On observera ainsi sa couleur, sa longueur, la présence éventuelle de lésions (bride, tumeurs, adhérences..) ou de sécrétions anormales.

### **3.2.Conformation du scrotum.**

Normalement, le scrotum comporte un rétrécissement au-dessus des testicules. Un aspect trop droit de cette zone de localisation du plexus pampiniforme peut interférer avec la thermorégulation du testicule et donc avec la spermatogenèse. Cette interférence peut également être constatée en cas de dépôt excessif de graisse dans le cordon testiculaire. Chez l'étalon en particulier on veillera à identifier la présence de cicatrices de castration éventuelle (diagnostic différentiel avec la cryptorchidie).

#### **3.2.1.Palpation du contenu scrotal**

Dans un second temps on procédera à la palpation du contenu scrotal à savoir le testicule mais aussi la queue, le corps et la tête de l'épididyme. Ces différentes structures présente des variations interspécifiques de disposition, de volume et de poids (Tableau 6). Chez le taureau,

chaque testicule sera d'une main maintenu au fond du sac scrotal tandis qu'il sera palpé de l'autre main pour en évaluer la consistance et la mobilité comme la souplesse et l'intégrité du sac scrotal. Chez le verrat, le scrotum est situé juste sous l'anus. Il est moins bien défini que dans les autres espèces animales et les testicules sont plus horizontaux. Chez l'étalon, le scrotum est quelque peu asymétrique mais moins que chez le taureau. La contraction du cremaster fait prendre aux testicules une position plus verticale.

La consistance testiculaire se trouve diminuée lors de dégénérescence et augmentée en cas d'hypoplasie ou d'inflammations chroniques. Elle est habituellement plus nette chez les jeunes taureaux. De même, la mobilité des testicules peut être altérée par la présence d'adhérences ou de brides inflammatoires acquises ou congénitales plus localisées, de varicocèles, d'abcès, de dépôts de graisse.

Chez le taureau, un ou les deux testicules peuvent être localisés dans la partie supérieure du sac scrotal voire dans le trajet inguinal.

Normalement la palpation des testicules est indolore.

L'épididyme peut être dilaté en cas de spermastase ou douloureux en cas d'inflammation. La tête de l'épididyme sera plus aisément palpée chez certains taureaux. Le corps de l'épididyme est palpé en position médiane plus aisément si le testicule contra latéral est repoussé vers le haut. La queue de l'épididyme est nettement proéminente à la base du testicule. Des différences de consistance et de taille entre la gauche et la droite peuvent indiquer un état inflammatoire. Des cas d'aplasie segmentaire uni ou bilatérale ont été décrits.

La palpation manuelle du scrotum est essentielle. Elle peut néanmoins être complétée par un examen échographique ou thermographique ou tonométrique (mesure indirecte de la consistance, méthode peu utilisée).

## **Biopsie testiculaire**

Chez le taureau elle est d'utilisation difficile compte tenu de la richesse de l'albuginée en vaisseaux.\_

### **3.2.3.Détermination du volume scrotal**

#### a. Intérêt de la méthode et facteurs de variation

Le volume scrotal est classiquement déterminé par la mesure du périmètre scrotal au moyen d'un ruban métrique. Ce paramètre revêt une importance pratique indéniable. En effet, il existe une corrélation étroite entre le périmètre (PS) et le poids des deux testicules (0.89) (Coulter et Foote, Theriogenology, 1979,11,297-311). De même, ce poids testiculaire est étroitement et directement corrélé avec la production journalière de sperme et sa qualité. On a également observé que ce paramètre à une valeur prédictive du moment d'apparition de la puberté supérieure à l'âge ou au poids et cela quelle que soit la race de l'animal. On a observé des coefficients de corrélation compris entre 0.66 et 0.97 entre le périmètre scrotal et les performances de reproduction (âge au premier vêlage, fertilité) de la descendance femelle des taureaux. Enfin, son héritabilité est comprise entre 0.3 et 0.7 selon les études (moyenne 0.4) et est plus constante que les caractéristiques de l'éjaculat. Le volume testiculaire se calcule à partir du PS au moyen de la formule suivante\_:

$$V = 0.0396 \times \text{longueur} \times \text{PS}^2.$$

Le périmètre scrotal est essentiellement influencé par deux facteurs\_: la nutrition et la race. La croissance testiculaire est maximale au moment de la puberté, celui-ci étant étroitement conditionné par la nature du régime alimentaire. On a observé qu'un régime riche en énergie administré depuis la naissance jusque l'âge d'un an est sans effet sur la qualité du sperme. Il ne semble pas en être de même après cet âge. En effet, un tel régime est alors de nature à favoriser des troubles de la croissance, une augmentation du risque d'inflammation de la paroi du rumen, d'abcès hépatiques, d'adénites, d'épididymites et une diminution de la qualité du sperme (voir infra).

Il existe de larges différences du périmètre scrotal pour un âge donné entre les races de taureaux. En général, comme pour les femelles, les races connues pour leur potentiel laitier sont plus rapidement pubères et ont des testicules plus larges que les races à viande. Parmi ces dernières, l'héritabilité c'est-à-dire et notamment l'effet du père a été observée (cfr infra). Cependant, une fois la puberté atteinte, il ne semble pas y avoir de différences entre races en ce qui concerne la capacité spermatogénique du testicule, celui-ci produisant quelque soit la race environ 17 millions de spermatozoïdes par gramme et par jour.

b. Méthode de détermination du périmètre scrotal

Chez le taureau, une fois le contenu scrotal palpé, les testicules sont positionnés fermement au fond des bourses testiculaires en appliquant une main au niveau des cordons testiculaires en évitant de placer l'un ou l'autre doigt entre les testicules. La pression ainsi exercée ne doit pas être excessive pour éviter un écartement anormal des testicules. Un mètre ruban est ensuite placé autour du plus grand diamètre des testicules et serré de manière telle qu'il assure un simple contact avec le scrotum. Certaines recommandations applicables à toutes les races ont été avancées : 20 cm à 7 mois, 32 cm à 12 mois, 33.5 cm à 18 mois et 35 cm à 24 mois (Hanset Publication Herd Book 2000 11-16).

L'American Society for Theriogenology a récemment proposé (1997) des valeurs de C.S. égales à 30, 31, 32, 33 et 34 cm respectivement pour des taureaux âgés de moins de 16 mois, de 16 à 21 mois, de 22 à 24 mois ou de plus de 24 mois. En première approche, et d'une manière très générale, un seuil de 32 cm peut être utilisé :

l'atteinte de ce seuil à 12 mois peut être considéré comme très satisfaisant alors qu'une mesure inférieure à 2 ans permet de redouter des lésions d'hypoplasie ou de dégénérescence testiculaire (Ott 1987). Des valeurs de référence ont également été publiées pour les principales races françaises à partir de mesures établies en station (Tableau 1: Parez et Thibier 1983) (Tableau 2: Coulter et al. 1987). En race Blanc Bleu Belge , la mesure des périmètres du scrotum est systématiquement réalisée sur les taureaux en phase finale du

performance test cad vers l'âge de 13 mois. Des valeurs comprises entre 20 et 40 cm ont été observées sur 947 taureaux provenant de 12 pères différents. Une valeur moyenne de 31.2 cm a été enregistrée à l'âge de 398 jours. Le poids moyen des taureaux était de 528 Kgs (357 à 730 Kgs). Des corrélations significatives entre la circonférence scrotale et le poids (0.312), la taille (0.286) et le gain quotidien (0.235) ont été déterminées. De même, il s'est avéré que le père avait également un effet significatif. des valeurs comprises entre 33 cm (Taureaux Classique, Brulot) et 28 cm (Taureau Bison) ont été observées (Hanset Publication Herd Book 2000 11-16). Chez des animaux gras, une perte de poids excessive peut se traduire par une réduction du périmètre scrotal. De même, il a été observé qu'une dégénérescence testiculaire pouvait se traduire en une quinzaine de jours par une réduction de 2 à 4 cm du périmètre scrotal. Chez le bouc, la circonférence scrotale est étroitement corrélée avec le poids du corps ainsi qu'avec le nombre total de spermatozoïdes présents dans l'éjaculat (Tableau 3). Chez l'étalon, il est possible par échographie de mesurer la largeur testiculaire et d'en déduire notamment la production journalière de spermatozoïdes. Une étude française récente a déterminé la largeur testiculaire de 311 étalons (Clément et al. 1998). Celle-ci est en moyenne de 5.2 +/- 0.7 cm. Une différence significative a été enregistrée selon les races\_ : étalons de trait\_ : 5.5 +/- 0.8 cm, étalons de sang\_ : 5.1 +/- 0.6 cm et poneys\_ : 4.5 +/- 0.6 cm). Il n'y a pas de différence significative entre les testicules gauche et droit. La taille testiculaire augmente jusque l'âge de 5 ans puis lentement jusque l'âge de 12 ans puis diminue par la suite. Les mesures ne doivent pas être corrigées pour la saison malgré l'augmentation du volume testiculaire en période de jours longs. Il est conseillé de réaliser 4 mesures chez un même étalon pour obtenir une précision correcte. Des valeurs seuils de références sous lesquelles la largeur testiculaire peut être considérée comme anormale ont été déterminées\_ : poney\_ : 3.85 cm, sang\_ : 4.47 cm, trait\_ : 4.65 cm.

#### **IV-4-L'appareil génital interne\_ : la palpation transrectale**

L'examen de l'appareil génital interne est indispensable chez tout taureau ou étalon soumis à une évaluation de fertilité. Il a pour but d'évaluer le volume du cordon spermatique intra-abdominal, les dimensions de l'anneau inguinal, le volume, la fermeté et la sensibilité des glandes annexes ainsi que l'urètre.

Les anneaux inguinaux sont palpés chez le taureau 15 à 20 cm environ en contrebas du bord antérieur du bassin, et 5 à 15 cm par rapport au plan médian de l'animal. Un ou trois doigts peuvent le plus souvent y être introduits. Une augmentation de ce diamètre prédispose l'animal à la hernie scrotale pendant la saillie. Les ampoules des canaux déférents sont peu palpables.

En cas d'inflammation, les vésicules séminales sont élargies et perdent leur aspect lobulé. Cette pathologie se rencontre plus fréquemment chez les jeunes individus. Un état inflammatoire se traduira par la présence dans un frottis spermatique d'un ou plusieurs neutrophiles par champ microscopiques (agrandissement 1000).

Certaines anomalies congénitales ont été décrites\_: aplasie, hypoplasie, kystes. Un prélèvement des sécrétions vésicales (recherche bactériologique) peut être réalisé par aspiration en introduisant un cathéter dans le canal de l'urètre et en massant simultanément les glandes vésicales. L'identification d'Actinomyces pyogenes est la plus fréquente. Les glandes bulbo-urétrales sont enfouies dans le muscle du même nom et ne sont habituellement pas palpables. Chez le taureau, leur longueur est de 2 à 3 cm et leur épaisseur comprise entre 1 et 2 cm.

La prostate est palpée comme une zone légèrement épaissie située transversalement à l'extrémité antérieure de l'urètre.

La portion intrapelvienne du pénis est le plus souvent la structure la plus aisément palpée d'autant qu'à la palpation manuelle elle est le plus souvent pulsatile étant donné les contractions du muscle urétral qui entoure l'urètre..

# CHAPITRE V

## CHAPITRE V

### V-Pathologies de la reproduction :

### V-Pathologies de la reproduction :

#### **V-1-Pathologies du pénis**

L'hématome du pénis ou fracture du pénis résulte d'une rupture du corps caverneux avec extravasation de sang dans les tissus avoisinants. Chez l'étalon, le pénis traumatisé augmente rapidement de volume. Il en résulte du paraphimosis. En contact avec l'extérieur, le pénis se fendille et se nécrose. Il faut donc tenter de réduire l'organe dès que possible en le massant à l'eau tiède ou au moyen d'une pommade émolliente. Une fois réintroduit dans le fourreau, le pénis y sera maintenu en appliquant une suture en bourse à son extrémité.

Des antibiotiques et anti-inflammatoires seront administrés par voie générale tandis que des instillations locales d'antiseptiques seront effectuées. Le pénis peut être libéré au bout d'une dizaine de jours. Le traitement consistera à administrer des soins locaux à la muqueuse prolabée, à doucher à l'eau froide l'hématome, à mettre l'animal sous antibiotiques et au



repos sexuel pendant deux à trois mois. L'intervention chirurgicale est envisageable soit directement soit dans la semaine suivant l'apparition du phénomène. Après en effet les tissus sont en voie d'organisation et rendent l'intervention plus difficile. Ce traitement sera éventuellement complété de la présentation régulière de l'animal à une femelle en chaleurs pour susciter un va et vient du pénis dans la cavité préputiale. L'administration de 200 à 300 mg de testostérone constitue un traitement complémentaire applicable. Un pronostic définitif de peut être avancé qu'au bout de deux à trois mois, délai souvent nécessaire à une récupération fonctionnelle. Le traitement médical permet la récupération de 50 % des animaux atteints. Le traitement chirurgical augmente quelque peu ce pourcentage. Sa réussite dépend cependant du délai d'intervention. Le pronostic est également affecté par l'importance de l'hématome. En cas de paraphimosis permanent, l'amputation de la verge peut être envisagée sous anesthésie générale. L'hématome du pénis peut avoir diverses complications telles l'abcédation, des adhérences, une désensibilisation du gland du pénis suite à une lésion des nerfs, des troubles de l'érection suite à l'apparition de shunts vasculaires dans les corps caverneux et spongieux.

La présence de ces shunts sera le cas échéant confirmée par une radiographie de contraste du corps caverneux.

La paralysie et le prolapsus du pénis ont été imputé à la rage chez le taureau, l'étalon et le chien. Chez l'étalon, la dourine (maladie du coït : trypanosome) ou une tranquilisation au moyen de propriopromazine en a également été rendu responsable. Les fibropapillomes ou verrues sont les principales lésions néoplasiques du pénis. Le BPV1 (Bovine papillomavirus de type 1) en est le principal agent responsable de la papillomatose pénienne. Ce virus est transmissible à l'étalon et à l'âne, espèces chez qui il provoque le sarcoïde équin.

Chez l'étalon, les tumeurs consistent en papillomes ou en carcinomes. Les carcinomes représentent 20 % des tumeurs dans l'espèce équine. C'est une des tumeurs les plus

fréquentes du système génital externe tant chez l'étalon (45 % des tumeurs) que chez la jument (12 % des tumeurs de la région périnéale). Chez l'étalon, la plupart des carcinomes à cellules squameuses se développent de manière multifoculaire le plus souvent à la jonction entre la muqueuse et la peau, et dans ce dernier cas de manière privilégiée au niveau des zones non pigmentées . Elles peuvent faire suite à une kératose d'origine solaire, chimique ou mécanique (irritation chronique). Au niveau du pénis, elles peuvent résulter d'une accumulation de smegma au niveau de la cavité préputiale. Elles évoluent vers des masses granulomateuses, ulcératives. Elles apparaissent au niveau du gland et peuvent parfois envahir le corps caverneux. Les premiers signes cliniques consistent en un oedème préputial, de la dysurie, de la pollakiurie, une perte de poids voire en hémorragies. Un diagnostic différentiel s'impose avec l'habronémose, le fibropapillome, l'hémangiome et le mélanome. Au niveau du trajet inguinal, par voie externe ou transrectale, on peut parfois palper un élargissement des ganglions lymphatiques, signe de métastase. Ces métastases ganglionnaires ou pulmonaires sont cependant relativement rares. La cryochirurgie voire l'amputation du pénis et des ganglions lymphatiques constituent les traitements habituels mais les récurrences ne sont pas rares. Une publication a fait état d'un important taux de guérison suite à l'application locale sous forme d'un topique (un jour sur deux pendant 15 jours) combinée ou non à un traitement chirurgical de 5- fluorouracil (pyrimidine fluorée), un antimétabolite qui interfère au niveau cellulaire avec la synthèse d'ADN en réduisant la concentration en thymine, de manière relativement spécifique au niveau des cellules tumorales.

## **V-2-Pathologies du testicule**

### **2.1.Cryptorchidisme (cryptorchidie)**

C'est l'absence de descente d'un (monorchidie) ou des deux testicules (cryptorchidie) dans le sac scrotal, le testicule étant retenu dans la cavité abdominale ou arrêté dans le trajet inguinal.

Le ou les testicules concernés sont le plus souvent hypoplasiques. Normalement la descente testiculaire est acquise à 90 jours de gestation chez le verrat, entre 100 et 120 jours de gestation chez le taureau et à l'approche de la naissance chez l'étalon. Divers facteurs lui ont été associés : anomalie chromosomique, manque d'androgènes et de GnRH, déficience du gubernaculum testis. Normalement, la descente testiculaire comprend deux phases : la première est indépendante des androgènes : le changement de position transabdominale du testicule résulte de la croissance du fœtus ; la seconde ou phase inguinoscrotale est davantage dépendante des androgènes, des nerfs génito-fémoraux et du gubernaculum.

L'affection concerne surtout les espèces équine et porcine. Chez l'étalon, le testicule ectopique abdominal peut renfermer des kystes dermoïdes (poils, dents). Une fois identifiée, il est important de savoir si la cryptorchidie est inguinale ou abdominale.

Chez l'étalon, lors de cryptorchidie inguinale, les doigts posés en cône peuvent parfois, une fois introduits dans le trajet inguinal, identifier le testicule et le cordon testiculaire. La cryptorchidie bilatérale peut être confirmée par le test de stimulation à l'hCG. Ce test consiste à mettre en évidence une augmentation (parfois après 30 minutes) de la production de testostérone sérique suite à l'injection IV de 12.000 UI à l'étalon. On notera également que dans cette espèce, le taux des androgènes est plus faible et celui des oestrogènes plus élevé chez les cryptorchides bilatéraux qu'unilatéraux, les castrats que chez les sujets normaux. Ces modifications hormonales n'empêchent pas l'animal cryptorchide d'avoir un comportement sexuel normal voire exacerbé. Étant donné la connotation héréditaire de l'affection, les animaux atteints seront écartés de la reproduction.

## **2.2.Orchite**

L'inflammation du testicule peut avoir pour origine celle de la tunique vaginale (vaginalite) ou de l'albuginée (peri-orchite) voire du péritoine. Elle peut également être d'origine hémotogène. Elle est d'origine traumatique ou plus souvent bactérienne.

Elle sera uni ou bilatérale. Dans le premier cas, la réaction inflammatoire peut induire des réactions thermiques dans le testicule contralatéral. Chez l'étalon, les larves de *Strongylus edentatus* peuvent migrer de la cavité péritonéale vers le testicule via la tunique vaginale.

### **2.3.Tumeurs testiculaires**

Chez l'étalon, on a décrit des tératomes c'est-à-dire une atteinte des cellules primordiales. Elles renferment des poils et de l'os. La majorité d'entre elles concernent des testicules cryptorchides. Parfois, la tumeur peut concerner l'albuginée (mésothéliome) ou le cordon spermatique (lymphome).

### **V-3-Pathologies diverses**

La hernie inguinale est héritable dans l'espèce porcine. Dans l'espèce bovine, l'origine en est inconnue. On a néanmoins suggéré que le dépôt excessif de graisse sur la tunique vaginale puisse constituer un facteur prédisposant chez des sujets soumis à l'engraissement. L'origine traumatique a également été avancée. Le côté gauche est plus souvent concerné que le côté droit. Chez l'étalon, elle pourrait résulter d'une augmentation de la pression intra abdominale.

### **3.1.Troubles du rapprochement sexuel**

#### **3.1.1.Hyposexualisme**

Chez certains mâles, l'appétit sexuel peut être diminué et même totalement inexistant. Mis en présence d'une femelle en chaleurs, ils restent indifférents ou mettent du temps à réaliser la saillie. Cette frigidité ou semi-frigidité relève de causes diverses d'ordre constitutionnelles (hypoplasie testiculaire congénitale), psychiques (mauvaise initiation à l'acte sexuel de l'étalon ou du verrat), d'alimentation ou d'entretien (excès sexuel, crise d'acclimatation...). Ainsi Derivaux rapporte le cas d'un étalon rouan d'ardeur sexuelle normale mais totalement frigide en présence de juments de robe alezane... Le cas échéant, on peut envisager un

traitement à base de testostérone (100 à 200 mg, dose répétée 3 à 4 fois à quelques jours d'intervalle ; HCG : 3000 à 5000 unités, dose répétée deux à trois fois).

5.2. Absence ou insuffisance d'extériorisation du pénis Outre des pathologies déjà décrites (adhérences, tumeur, hématome...) l'absence d'extériorisation du pénis peut se rencontrer chez des étalons ayant un comportement masturbatoire. La verge ne dépasse pas ou si peu l'extrémité du fourreau.

## CHAPITRE VI

### CHAPITRE VI

# VI- Le comportement de la reproduction

#### **VI-1°/ La monte en liberté :**

En liberté les chevaux sont caractérisés par un développement aigu de leur instinct grégaire. Ils éprouvent ainsi le besoin de se regrouper en troupeau, principalement par sécurité. Mais ce troupeau présente une organisation sociale précise du type harem permanent. On trouve un mâle entouré de quelques juments adultes accompagnées de leur progéniture de la naissance à 2 ans. Au sein des femelles, il y a aussi une hiérarchie précise déterminée par de nombreux facteurs. Les comportements liés à la reproduction sont eux aussi précis.

L'étalon peut avoir un troupeau de près de 30 juments. En liberté, les étalons sont comme les autres animaux mammifères en troupeau et ils se battent pour un groupe de femelles : pour avoir le droit de se reproduire. De plus, on observe aussi des comportements particuliers quand vient le moment de la reproduction ; en plus des batailles d'étalons, il s'établit tout un

comportemental particulier. A cette époque, on peut observer des comportements sexuels exacerbés.

Si le cheval pourrait théoriquement se reproduire toute l'année, il existe quand même une période de février à juillet où la reproduction est la plus intense et où les cycles sexuels sont les plus développés. L'étalon fait le beau. Il flaire les crottins et l'urine des juments ou directement les orifices ano-génitaux. Il s'en suit souvent une mimique caractéristique : le flehmen.

Ce retroussement de la lèvre supérieure, tête en extension vers le haut, suit une exploration olfactive. On dit qu'elle permet une meilleure perception des données flairées. Avant de chevaucher et de saillir, l'étalon effectue des préliminaires (approche, flairages, léchages...) dont le nombre et la durée varient fortement d'un individu à l'autre, et qui ne sont pas forcément en rapport avec son activité sexuelle. Les jeunes étalons de 2-3 ans prennent souvent l'initiative alors qu'après, ce sont les juments en chaleur qui vont vers le mâle. Les flairages se décomposent en deux étapes. On a d'abord une phase de reconnaissance : flairage « naso-nasal » et sur toutes les parties du corps. Puis, on a un flairage « ano-génital » à caractère sexuel pour détecter l'état de réceptivité des juments. Quand la jument est réceptive, elle adopte elle-aussi un comportement particulier. Elle commence par aller vers l'étalon. Quand celui-ci s'approche, elle relève la queue et urine (cette urine contient des hormones spéciales de type LH). Puis, elle présente un clignotis de la vulve. Ce clignotis est en fait un mouvement de la vulve de la jument qui fait ressortir le clitoris pour le présenter à l'étalon en signe de l'excitation de la jument. Ce signe particulier permet aussi de faire descendre le col de l'utérus et de le relâcher afin de permettre une bonne entrée des spermatozoïdes. Enfin, la position ultime est le campement : la jument écarte les postérieurs, cambre le dos en relevant la tête. Cette position est le signe le plus explicite d'une jument en chaleur et ayant une bonne réceptivité. L'étalon va, alors, mordiller les jarrets ou le grasset de la jument pour qu'elle

adopte la meilleure position de camper. Puis il pose sa tête sur la croupe de la jument avant de la chevaucher au moment le plus opportun. Dans la nature, en troupeau, l'étalon effectue plusieurs chevauchements avant de réellement saillir la jument car cela permet aussi au col de l'utérus de se détendre et de bien s'ouvrir pour permettre le passage des spermatozoïdes. Dans un troupeau, la reproduction prend du temps car il faut que l'étalon fasse la conquête, chaque année, des femelles. Il faut draguer correctement ces dames ! De plus, il y a un ordre à suivre. En effet, la hiérarchie des juments fait que la jument dominante empêchera la saillie d'une de ses congénères inférieures si elle n'a pas été saillie avant. L'avantage du troupeau, c'est que très souvent, les juments ont des chaleurs quasiment toutes synchronisées. C'est quand même un petit inconvénient pour l'étalon qui a une période de travail intense. Il lui arrive de saillir une jument toutes les vingt minutes.

L'étalon présente lui aussi comme une période de chaleur mais elle est liée à celle des juments car un étalon est capable de reproduire toute l'année. Chez lui, cela se manifeste par un état inhabituel de nervosité et d'excitation. Il hennit avec insistance, « ronfle », appelle les juments, fait le beau et présente souvent l'organe sexuel en érection.

## **VI-2°/ La reproduction gérée par l'homme :**

L'élevage du cheval et notamment du cheval de sport a provoqué quelques gros changements dans la reproduction des équidés. En effet, on a voulu tout contrôler : la jument et ses cycles, le poulain, la génétique, les croisements, le père du poulain... Plus question de laisser le troupeau fonctionner et d'attendre tranquillement.

On a commencé par séparer les juments et les étalons afin de contrôler les généalogies et filiations. On a conditionné les étalons pour que leur comportement sexuel soit amplifié ou bien, ne soit fonctionnel qu'à certains moments et dans certaines conditions (ex : licol spécial pour faire la monte avec une clochette). Ils sont ainsi capables de saillir à n'importe quel moment de l'année et à la demande.



Puis, on a étudié la reproduction et les cycles de la jument. On a combiné tout cela et ajouté à une durée de gestation de 11 mois, on a développé un principe de « saison de monte ». C'est une période pendant laquelle on fait reproduire les équidés. Cette saison de monte qui va de janvier-février à juillet-août est basée sur la saison de reproduction des chevaux en troupeau. Le poulain apparaît ainsi avec les beaux jours et ne craint pas les rudesses des mauvaises saisons. La gestion de la reproduction par l'homme fait que globalement on contrôle le cycle de la jument par écographie et en la soufflant. Lorsqu'elle est prête, on la fait inséminer ou bien saillir par un étalon reproducteur. Par écographie, on contrôle et observe la taille du follicule ovarien. Ensuite, on la souffle (grâce au test de la barre, le plus souvent). Ceci signifie que l'on teste la jument pour voir comment elle répond à l'approche de l'étalon. Dans cette situation, soit on entrave la jument, soit on l'attache derrière un bas flanc, puis on approche un mâle entier (souvent un poney) appelé souffleur ou boute-en-train. On regarde alors les réactions de la jument. En général, le souffleur, en état d'excitation, renifle la jument, d'abord de façon naso-nasale, puis naso-génitale. Si, à l'approche de l'entier, la jument tape, rue et s'énerve, c'est qu'elle n'est pas prête. Mais si elle se met à uriner, adopte la position campée et même accepte que l'étalon soit là (et parfois sur son dos), c'est le bon moment pour la conception du petit poulain. On va pouvoir préparer la jument à la saillie. Dans beaucoup de cas quand on a des poulinières qui produisent des poulains de façon intense (comme c'est le cas chez les Pur Sang), les vulves des juments sont distendues et elles peuvent absorber de l'air et des bactéries qui provoquent l'apparition de « fluide », c'est-à-dire d'infections vaginales. Pour remédier à cela et faire que la jument prenne à la saillie, on coud partiellement les vulves des juments. Pour la saillie, quand la jument est prête, on va alors découdre la vulve de la jument, la laver et lui mettre du gel lubrifiant. On entrave la jument afin qu'elle ne blesse pas l'étalon en cas de ruade intempestive et on l'amène au lieu de monte ou de saillie. (Note : dès que la jument est déclarée gestante, on recoud la vulve jusqu'au poulinage)

Dans le cas de la monte en main, on amène, à ce moment là, l'étalon reproducteur. En général, il renifle un peu la jument, se prépare et très vite il la saillie. Il n'y a aucun comportement d'acceptation comme au sein d'un troupeau.

Cependant, aujourd'hui, on ne peut pas se permettre de manquer une chaleur de la jument. Lors de la monte en main, il peut y avoir des situations où l'on va décaler des juments parce qu'il y avait trop de juments à saillir au même moment. En effet, pour des raisons de santé physique et morale de l'étalon, on ne fait que trois saillies par jour au maximum. Pour éviter cela, on a développé des techniques modernes de reproduction. Il s'agit du prélèvement de semence et de l'Insémination Artificielle (IA). On peut ainsi « saillir » un grand nombre de femelles avec le même étalon. Cela permet aussi de conserver un petit temps le patrimoine génétique d'étalons disparus.

Pour ce système de reproduction, on utilise des outils particuliers qui sont un mannequin jouant le rôle de la jument et un vagin artificiel pour récolter la semence.

On « dresse » l'étalon à saillir un mannequin (aussi appelé phantom). Cela se fait souvent en étalant de l'urine de jument en chaleur sur la « croupe » du mannequin ou avec une jument en chaleur à côté. Cela excite l'étalon et lorsqu'il chevauche le phantom, on introduit son pénis dans un vagin artificiel pour recueillir la semence. Cette semence est ensuite diluée avec du lait et des antibiotiques et réparties en paillettes ou doses. Elle est alors utilisée soit immédiatement, soit en frais ou soit en congelé dans l'azote liquide.

Ensuite quand on observe que la jument est en chaleur et sur le point d'ovuler, on l'insémine avec des paillettes à raison d'une IA tous les jours pendant trois jours (ou plus).



**Figure 2 : prélèvement d'étalon pour l'IA**



**Figure 3 : mannequin de prélèvement**



**Figure 4 : vagin artificiel**