



493THV-2

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

**UNIVERSITE DE SAAD DAHLEB DE BLIDA
DEPARTEMENT VETERINAIRE**



**MEMOIRE DE FIN D'ETUDE EN VUE D'OBTENTION DU DIPLOME
DE DOCTEUR VETERINAIRE**

**Présenté par
ZEMIRLINE ABDELJALIL**

THEME

***ELABORATION D'UN DOCUMENT PEDAGOGIQUE DE
PHYSIOLOGIE DE REPRODUCTION CHEZ LA CHIENNE***

MEMBRES DE JURY :

Président de jury : *Dr DJOUDI MUSTAFA*. C.C. Université de Blida.

Membre : *Dr SOUDANI AICHA*. Dr. Vet. Université de Blida.

Promoteur : *Dr BELLALA REDHA*. M.A. Université de Blida.

2010 – 2011

REMERCIEMENT

***Je remercie tout d'abord
Le Bon Dieu qui m'offre tout ce que je possède***

***J'adresse mon sincère remerciement :
A mon promoteur M.BELLALA REDHA***

***Qui a pris tout le soin de m'orienter et me faire part de ses
précieuses remarques surtout ses encouragements et sa
disponibilité qui a grandement contribué à l'élaboration de ce
travail.***

***A tous les membres de jury et
à tous mes enseignants sans exception qui ont contribué à ma
formation.***

Dédicace

Je dédie ce modeste travail fruit de mes années d'études à :
A celui qui m'ont appris la modestie, la générosité et surtout qui ont sacrifié
leurs vies pour moi
A vous mes chers parents.

A mes frères
Hakim et Mounir.
A mes sœurs et leurs enfants.
Et à toute ma grande famille.

A mon promoteur
Dr BELLALA Rédha.

Aux docteurs vétérinaires cliniciens qui m'ont soutenu durant tous mes stages
pratiques : Dr BEN YAHYA Seddik, Dr OUELD BABA ALI Kamel.

A tous mes chers amis : Aboubakar, Ali, Salim, Ahmed, Imen et Abba.

A tous mes collègues de la promotion 2010-2011.

Résumé

La reproduction des carnivores domestiques est un motif fréquent de consultation en clientèle canine. C'est un domaine en constante évolution qui nous impose de mettre à jour nos connaissances à ce sujet. En effet, nous nous sommes intéressés à l'élaboration d'un document à visée pédagogique en physiologie de la reproduction chez la chienne.

La présente synthèse bibliographique, s'adressant aux étudiants vétérinaires et aux vétérinaires cliniciens, revêt les divers aspects de la reproduction canine à savoir l'anatomie et la sémiologie de l'appareil génital, la physio-endocrinologie de la reproduction, l'accouplement, la gestation, la mise-bas et enfin la maîtrise du cycle œstral chez la chienne.

Mots clés : reproduction, chienne, pédagogie, Cynotechnie.

ملخص

التكاثر عند الكليات يعد من أهم أسباب زيارة العيادة البيطرية من قبل مربي هذا الصنف من الحيوانات، مما ألح علينا تحديث معلوماتنا حول هذا الموضوع، فهتمنا بإتجار درس بيداغوجي حول فيزيولوجية التكاثر عند أنثى الكليات.

هذا الدرس موجه إلى الطلبة البيطرية و كذا الأطباء البيطرية، معالجا مختلف مواضيع التكاثر عند الكليات ، علم التشريح و الأعراض التناسلية، و فيزيولوجية الغدد التناسلية، التزاوج، الحمل، وكذا التحكم في الدورة الجنسية.

الكلمات الدالة : التكاثر، الكلبة، بيداغوجيا، تربية و طب الكلاب

Summary

Canine reproduction represents a frequent cause for consultation in canine practice. This field is in constant progression, which leads us to update frequently our knowledge on this subject. In fact, our aim was to elaborate a concise document of educational purpose on reproductive physiology in the bitch.

The present bibliographical synthesis, addressed to both veterinary students and veterinary surgeons clinicians, covers several aspects of canine reproduction namely the anatomy and semiology of the reproductive tract, the reproductive physio-endocrinology, the coupling, the pregnancy, the parturition and finally the control of estrous cycle in the bitch.

Key words: reproduction, bitch, pedagogy, Cynotechnie.

TABLE DES MATIERES : PARTIE I : ELABORATION DU DOCUMENT DE REPRODUCTION

1 OBJECTIFS, MOYENS, MATERIELS ET METHODES.....	9
1.1 OBJECTIFS.....	9
1.2 MOYENS, MATERIELS ET METHODES.....	9
1.2.1 <u>Elaboration du plan</u>	9
1.2.2 <u>Méthode de conception des chapitres</u>	10
1.2.2.1 <i>Principes de fond</i>	10
1.2.2.2 <i>Principes de forme</i>	10
1.2.3 <u>Collecte d'information</u>	11
1.2.4 <u>Organisation du travail</u>	11
2 RESULTATS.....	11
3 DISCUSSION.....	11
3.1 APPORTS ET QUALITES DU DOCUMENT PEDAGOGIQUE.....	11
3.2 LE CONTENU SCIENTIFIQUE.....	12
3.2.1 Densité.....	12
3.2.2 Origine des informations.....	12
3.2.3 Gestion des informations contradictoires.....	12
3.3 EVOLUTION DU PROJET AU COURS DU TEMPS.....	12
3.4 MISE A DISPOSITION DES PRATICIENS.....	13
CONCLUSION.....	13

TABLE DES MATIERES : PARTIE II : PRESENTATION DU DOCUMENT DE REPRODUCTION

CHAPITRE I : RAPPEL ANATOMIQUE DE L'APPAREIL

GENITAL FEMELLE.....2

1- Les ovaires.....2

2- Le tractus génital.....2

2.1- L'oviducte ou la trompe de Fallope.....2

2.2- L'utérus.....3

2.3- Le vagin.....3

2.4- Le vestibule.....4

2.5- La fosse clitoridienne.....4

2.6- Le clitoris.....4

2.7- La vulve.....4

3- Les glandes mammaires.....4

CHAPITRE II : SEMIOLOGIE DE L'APPAREIL GENITAL.....6

1- Examen clinique de l'appareil génital externe.6

1.1- Vulve.....6

1.2- Mamelles.....6

2- Examen clinique de l'appareil génital interne.....6

2.1- Vestibule, Vagin.....6

2.2- Col de l'utérus.....7

2.3- Utérus.....7

3- Examens complémentaires.7

3.1- Vaginoscopie.....7

3.2- Échographie appareil génital femelle.7

3.3- Frottis vaginal.....8

CHAPITRE III : PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION.....9

1- La puberté.....9

1- Le cycle sexuel.....9

1.1- Définition.9

1.2- Le cycle œstrien.....	9
1.2.1- le proœstrus.....	10
1.2.2- L'œstrus.....	11
1.2.3- Le metœstrus ou le dioœstrus.....	12
1.2.4- L'anœstrus.....	13
1.2.5- Principales hormones impliquées dans la reproduction.....	15
* <u>Les hormones hypothalamiques</u>	15
* <u>Les hormones hypophysaires (les gonadotrophines)</u>	16
* <u>Les hormones ovariennes</u>	16
2- Régulation hormonale du cycle sexuel.	17
3- Variations des taux hormonaux en fonction des phases du cycle.	18
3.1- Le proœstrus.....	18
3.2- L'œstrus.....	18
3.3- Le dioœstrus.....	18
3.4-L'anœstrus.....	18
 CHAPITRE IV : L'ACCOUPLEMENT	19
1- Détermination du moment optimal de l'accouplement	19
1.1- Importance du suivi des chaleurs.....	19
1.2- Les outils qui permettent de déterminer le moment optimum de fécondation.....	19
A) Progestérone.....	19
B) Echographie.....	20
C) Endoscopie vaginale.....	20
D) Dosage de la LH.....	21
E) Frottis vaginaux.....	21
F) Bandelette réactifs.....	21
1.3- Suivi pratique des chaleurs.....	22
2- Déroulement de l'accouplement	23
2.1- Partenaires.....	23
2.1- Les phases de l'accouplement.....	23

CHAPITRE V : LA GESTATION CHEZ LA CHIENNE.....	24
1- Physiologie de la gestation.....	24
2- Développement embryonnaire et fœtal.....	24
a- Les premiers stades de la vie embryonnaire.....	24
b- Le développement embryonnaire.....	24
<i>Le premier mois.....</i>	<i>24</i>
<i>Le deuxième mois.....</i>	<i>25</i>
c- Les annexes embryonnaires.....	25
d- Le placenta chez la chienne.....	27
3- Durée de la gestation et taille de la portée.....	27
4- Endocrinologie de la gestation.....	27
a- Le maintien de la gestation.....	27
b- Profils hormonaux durant la gestation et rôles des différentes hormones.....	28
5- Modifications physiologiques de la chienne gestante.....	29
6- Soins à la chienne gestante.....	30
7- Diagnostic de la gestation.....	31
a- L'anamnèse.....	32
b- L'examen clinique.....	32
c- Les examens complémentaires.....	33
CHAPITRE VI : LA MISE BAS.....	36
1 FACTEURS DECLENCHANTS.....	36
1.1 Changements hormonaux.....	36
1.2 Modifications du tractus génital femelle.....	37
1.3 Les signes annonciateurs de la mise bas.....	38
1.4 Les outils du vétérinaire pour déterminer la date du part.....	39
2 LE DEROULEMENT DE LA MISE BAS.....	40
La durée normale.....	40
<i>Les préparatifs de la mise bas.....</i>	<i>40</i>
Les 3 phases de l'accouchement.....	40
2.1 Stade 1 <i>Les contractions utérines.....</i>	<i>41</i>
2.2 Stade 2.....	41
2.3 Stade 3.....	42

CHAPITRE VII : LA MAITRISE DU CYCLE.....	43
1 LA PREVENTION DES CHALEURS.....	43
1.1 La stérilisation médicale.....	43
1.2 La stérilisation chirurgicale.....	45
1.2.1 L'ovariectomie.....	45
1.2.2 L'ovario-hystérectomie.....	45
1.2.3 La ligature des cornes utérines.....	45
1.2.4 L'hystérectomie.....	45
2 L'AVORTEMENT DE CONVENANCE.....	46
2.1 Avortement provoqué à l'aide d'œstrogènes.	46
2.2 Avortement provoqué à l'aide de prostaglandines (PGF2 α)	46
2.3 Avortement provoqué à l'aide d'un antiprogestatif de synthèse.....	47
2.4 Avortement provoqué par des antiprolactines.....	48
3 L'INDUCTION DE CHALEURS.....	48
3.1 Protocole utilisant l'eCG et l'hCG.....	48
3.2 Protocole utilisant des antiprolactines.....	49
3.3 Utilisation de la GnRH.....	49

LISTE DES TABLEAUX :

Tableau I. Chapitre II ; *Cytologie vaginale.*

Tableau II. Chapitre V ; *Modifications physiologiques de la chienne gestante.*

Tableau III. Chapitre VI ; *Les outils du vétérinaire pour déterminer la date du part.* CORRE.J, ROZENBAUM.M (2004).

Tableau IV. Chapitre VI ; *Résumé des étapes de la mise-bas.* CORRE.J, ROZENBAUM.M (2004).

LISTE DES ILLUSTRATIONS :

Figure 1: Chapitre III, endocrine control of cyclical reproductive activity, NOAKES D.E, PARKINSON T.J, ENGLAND G.C.W (2001)

Figure 2: Chapitre V, Les annexes embryonnaires. CORRE.J, ROZENBAUM.M (2004)

LISTE DES ABREVIATION :

mm : Millimètre.

cm : Centimètre.

ng : Nanogramme.

ml : Millilitre.

MHz : Mega-Hertz

% : pourcent.

°C : degrés Celsius.

g : Gramme.

kg : Kilogramme.

ug : Microgramme.

UI : Unité internationale.

LH : Luteinizing Hormone.

FSH : Hormone folliculo-stimulante.

PGF2 α : Prostaglandine F2 alpha.

GnRH : Gonadotrpine releasing hormone.

eCG : Equine chorionic gonadotropin.

hCG : Human chorionic gonadotropin.

INTRODUCTION

La reproduction des carnivores domestiques est un motif fréquent de consultation en clientèle vétérinaire canine ou mixte. Elle représente également une part de l'enseignement du cycle des études vétérinaires.

L'absence de document pédagogique sur la physiologie de la reproduction chez la chienne disponible pour les étudiants des différents établissements de science vétérinaire en Algérie, nous a donné l'envie de réaliser une synthèse de ces données, sous forme d'un document pédagogique. Cette idée est née de notre volonté d'approfondir nos propres connaissances en reproduction des carnivores domestiques tout en effectuant un document illustré et utile.

Ainsi ce mémoire a pour objectif de mettre à disposition des étudiants un document pédagogique de reproduction des carnivores domestiques. Celui-ci pourrait servir de support aux cours de physiologie de la reproduction canine dispensés durant le cycle des études vétérinaires, ainsi qu'aux stages en clinique de reproduction animale.

Dans une première partie, nous présenterons nos objectifs, la méthodologie employée pour réaliser ce projet, ainsi que les bases de données utilisées.

PREMIERE PARTIE :

**ELABORATION DU DOCUMENT DE
REPRODUCTION**

1 OBJECTIFS, MOYENS, MATERIELS ET METHODES

1.1 OBJECTIFS

L'objectif premier de ce travail est de réaliser une synthèse en physiologie de la reproduction de la chienne, et de mettre à la disposition des étudiants des données récentes dans le domaine.

Cette synthèse présente des rappels d'anatomie des appareils reproducteurs et de physiologie sexuelle, ainsi une approche pratique grâce à l'étude de la sémiologie, l'accouplement, la gestation, la mise bas et la maîtrise de la reproduction.

Ce travail peut représenter en ce sens un guide pratique de physiologie de la reproduction canine dans lequel les informations fournies visent à répondre aux principales questions auxquelles est confronté le vétérinaire.

1.2 MOYENS, MATERIELS ET METHODES

1.2.1 Elaboration du plan

Nous nous sommes inspirés plus particulièrement des cours magistraux et des documents de référence en matière de reproduction des carnivores domestiques.

Nous avons commencé par des rappels anatomiques et physiologiques, des modalités de l'examen clinique des appareils reproducteurs et les examens complémentaires utilisables sont développés au cours de l'étude sémiologique de l'appareil reproducteur femelle.

Le suivi des chaleurs et la détection du moment optimum de fécondation sont exposés dans un chapitre consacré à l'accouplement.

La connaissance des particularités physiologiques de la gestation chez la chienne permet de comprendre les éléments du diagnostic de gestation, d'expliquer les différentes précautions à observer et les soins à prodiguer à une chienne gestante.

La détermination de la date de la parturition est permise grâce aux différents outils comprenant un suivi adéquat des chaleurs, de la gestation, et la reconnaissance de certaines modifications hormonales, anatomiques et comportementales traduisant l'imminence de la mise-bas. Ces éléments

ainsi que le déroulement normal de cette dernière sont détaillés dans un chapitre s'intéressant à la mise bas.

Les trois aspects de la maîtrise du cycle, à savoir, la prévention des chaleurs, l'induction du cycle et l'interruption volontaire de gestation sont exposés.

1.2.2 Méthode de conception des chapitres

1.2.2.1 *Principes de fond*

1. *Présentation des pré-requis propres à la reproduction*

Presque dans chaque chapitre, les rappels nécessaires à la compréhension et à l'interprétation des données sont effectués, qui nous semble indispensable à un apprentissage efficace et durable.

2. *Présentation de pré-requis concernant d'autres domaines que la reproduction*

Afin de faciliter la compréhension et l'apprentissage, de nombreuses informations touchant à des domaines aussi variés que l'anatomie, l'histologie, la cytologie, l'imagerie, etc. sont regroupées dans cet ouvrage.

3. *Présentation des connaissances actualisées*

Nous avons attaché à rechercher et à intégrer les connaissances les plus récentes dans le domaine, notamment les moyens diagnostiques qui sont en évolution permanente.

1.2.2.2 *Principes de forme*

1. *Petits paragraphes*

Tous les chapitres sont subdivisés en de très nombreuses parties. En plus de la facilité de lecture cela permet une recherche rapide de l'information.

2. *Rédaction épurée*

Un effort particulier est consacré à la rédaction. Des phrases courtes, simples et sans ambiguïté sont généralement employées. Ce mode de rédaction nous semble renforcer l'aspect pédagogique recherché.

1.2.3 Collecte d'information

Nous avons en premier lieu défini une sélection de références bibliographiques, qui ont permis de construire la trame du document. Il s'agit :

- D'ouvrages de références en reproduction animale.
- De cours ou conférences dispensés dans le cadre de l'enseignement de reproduction animale.
- D'articles ou de chapitres de synthèse concernant un sujet précis traité dans un des chapitres du polycopié réalisé.
- De cours polycopiés, d'articles ou d'ouvrages de synthèse abordant des disciplines connexes

1.2.4 Organisation du travail

Afin de réaliser un travail le plus juste et le plus complet possible, nous avons préparé les différents chapitres indépendamment, puis nous les avons confrontés.

2 RESULTATS

Au final, c'est un guide pratique en huit chapitres qui a été réalisé. Ce document a été rédigé avec en permanence le souci de lui conférer une vocation pédagogique.

Lecture et mémorisation sont facilitées, la recherche d'information est rapide.

3 DISCUSSION

3.1 APPORTS ET QUALITES DU DOCUMENT PEDAGOGIQUE

Ce document constitue une synthèse, en français, des connaissances en physiologie de la reproduction chez la chienne.

Nous souhaitons que la rédaction et la mise en page en fasse un document facile à lire.

Le regard d'étudiant, présent dans tout le rédactionnel, permet de rester proche des attentes, besoins et difficultés inhérents à ce statut.

3.2 LE CONTENU SCIENTIFIQUE

3.2.1 Densité

Le contenu scientifique est plus dense. Ceci permet de fournir un complément d'information pour des étudiants intéressés par un domaine ou confrontés à une situation clinique particulière.

3.2.2 Origine des informations

Nous avons choisi en grande partie des ouvrages de référence constitués à partir de publications indexées dans les bases de données internationales.

3.2.3 Gestion des informations contradictoires

Lors de l'élaboration du texte, nous avons été confrontés à plusieurs reprises à des informations contradictoires, l'intérêt, la nature ou la durée des traitements variant parfois d'un auteur à l'autre.

Nous avons décidé de simplifier ces situations en effectuant un choix fondé sur différents critères, notamment de nombre et de date. Nous avons en effet généralement considéré l'information reprise par le plus grand nombre d'auteurs tout en accordant un poids supplémentaire aux informations les plus récentes ou provenant d'ouvrages reconnus.

3.3 EVOLUTION DU PROJET AU COURS DU TEMPS

Le projet initial consistait en la réalisation d'un document pédagogique de reproduction chez la chienne.

Il comprenait donc deux volets :

1. Collecte des données scientifiques et réalisation du manuscrit.
2. Collecte des illustrations.

3.4 MISE A DISPOSITION DES PRATICIENS

Ce document pourrait constituer pour les praticiens vétérinaires un guide pratique utilisable dans l'exercice quotidien et sera susceptible d'apporter les connaissances théoriques parfois oubliées sur le terrain.

La forme photocopiée du document serait avantageuse : en effet, ces derniers sembleraient pour l'instant préférer la consultation d'informations sur support papier et non informatique.

CONCLUSION

La reproduction canine est un sujet à multiples facettes et dont la connaissance est indispensable dans l'exercice quotidien d'un praticien vétérinaire.

Les progrès réalisés en matière de diagnostic, de traitement, et de compréhensions des mécanismes physiopathologiques en font une discipline en constante évolution.

Les sujets abordés dans ce document couvrent l'ensemble des domaines touchant à la reproduction chez la chienne.

L'effort particulier de présentation qui a été réalisé le rend utilisable tant par des étudiants en support cours, qu'à des vétérinaires praticiens.

Nous espérons que la lecture de cet ouvrage sera appréciée et profitable pour tous, et qu'elle sera capable de répondre aux questions et aux attentes des vétérinaires et futurs vétérinaires.

L'adoption de ce document pédagogique sur un support multimédia était notre premier objectif, que nous n'avons pas pu le réaliser, nous souhaitons vivement que ce projet se réalisera prochainement en ajoutant de nombreuses illustrations et de le rendre interactif, cela renforcerait ainsi l'aspect pédagogique recherché.

DEUXIEME PARTIE :

PRESENTATION DU DOCUMENT DE REPRODUCTION

CHAPITRE I : RAPPEL ANATOMIQUE DE L'APPAREIL GENITAL FEMELLE

4- Les ovaires :

Il y a deux ovaires, aplatis bilatéralement, leur taille est dépendante de la phase du cycle sexuel, d'environ 15 x 10 x 6mm, situés crânialement à leur corne utérine correspondante, en arrière du rein, et au niveau de la cinquième vertèbre lombaire, chacun d'eux est caché dans une bourse séreuse.

Ils sont la source des ovules et des hormones (œstrogène et progestérone), et ils sont constitués de deux parties distinctes, le cortex et la médullaire [1] [2] [8] [9] [11] [13] [16].

5- Le tractus génital :

2.1- L'oviducte ou la trompe de Fallope :

Il sert à véhiculer les ovules libérés par l'ovaire à l'utérus. Chaque trompe utérine est très étroite il est extrêmement courte et difficile à mettre en évidence à l'examen direct, elle mesure de 5cm à 10cm de longueur et de quelques millimètres d'épaisseur (à partir de 1 mm à 1,5 mm). Elle est constituée de [4] [13] [16] :

2.1.1- Le pavillon ou infundibulum ou bourse ovarique : C'est une dilatation de l'oviducte en forme d'entonnoir qui s'ouvre dans la bourse de l'ovaire [1].

2.1.2- L'ampoule : un segment relativement large [1].

2.1.3- L'isthme : Il est représenté par une partie étroite entre l'ampoule et l'utérus. C'est le lieu de fécondation de l'ovule [1].

2.2- L'utérus :

L'utérus est composé de col, corps, et de deux cornes utérines à droite et à gauche. Il est tout petit et ne grossit que pendant la période de reproduction (chaleurs, gestation), d'une longueur moyenne de 12cm à 16cm et un diamètre de 8mm à 9mm [1] [4] [13] [16].

2.2.1- Les deux cornes :

Sont la partie la plus développée de l'utérus de la chienne, donnant une forme V à cet organe, leur rôle sera d'accueillir et de contenir les fœtus lors de la gestation, qui normalement se répartissent de façon assez homogène entre les deux cornes. Elles sont relativement longues, d'environ 12cm de long, reliées entre eux et maintenues caudalement au corps de l'utérus par un ligament intercornual [1] [4] [11] [12].

2.2.2- Le corps de l'utérus :

Il relie entre les deux cornes entre elles en avant et le col de l'utérus en arrière, comme il est relativement court chez les carnivores, seulement de 2 à 3cm de long qu'il ne pourra pas paraître à la première vue de l'extérieur [4] [8] [11] [12] [16].

2.2.3- Le col utérin ou cervix :

Il a un mur musculaire très épais, de forme cylindrique, court (de 1.5cm à 2cm de long) et de consistance caoutchouteuse qui ne se dilate qu'à la période de la reproduction, formant un petit canal en position oblique d'avant en arrière et du haut en bas, reliant la lumière du vagin et celle du corps de l'utérus [4] [8] [11] [13] [16].

2.3- Le vagin :

Situé entre le vestibule et l'utérus, il présente des plis longitudinaux et transversaux (crête) d'où sa distensibilité, sa longueur est d'environ 12cm.

Il est comprimé dorso-ventralement par les organes adjacents. Son tiers postérieur est vertical puis il fait une sorte de coude pour devenir horizontal sur ses deux tiers antérieurs.

Il est l'organe copulateur et le lieu de dépôt du sperme lors de l'accouplement naturel, il présente sur sa surface ventrale le méat urinaire et la fosse clitoridienne [1] [4] [8] [11] [13] [16] [30].

2.4- Le vestibule :

Le vestibule est de 5 à 6cm de long, s'étend de la fente vulvaire au vagin, et comporte les glandes vestibulaires mineurs chez la chienne [8] [11] [16].

2.5- La fosse clitoridienne :

Fosse plus ou moins profonde dans laquelle est logé le clitoris [12] [16].

2.6- Le clitoris :

Le clitoris est un organe homologue au pénis du mâle est relativement petit chez la chienne et est situé dans une fosse clitoridienne sur le plancher du vestibule. Ses piliers mesurent entre 2cm et 3cm, et le corps qui est rempli de graisse mesure environ 4cm [4] [16] [30].

2.7- La vulve :

La vulve est constituée de deux lèvres vulvaires reliées par un capuchon vers le haut et une fente. La vulve est normalement très petite lors de la période de repos sexuel et elle devient turgescente et volumineuse pendant les chaleurs [12] [4] [16].

6- Les glandes mammaires :

Sont réparties tout au long de deux chaînes situées sur la poitrine et sur le ventre. Le nombre moyen est de 10 (5 paires). Certaines races naines n'en possèdent que 8, d'autres races géantes en comptent parfois 12. Sont identifiables extérieurement par l'existence d'une tétine (ou téton). Le tissu mammaire ne se développe qu'au moment de la lactation (vers la fin de la gestation).

Le lait produit s'écoule par un réseau des sinus qui forment par la suite des canaux de trayon, et chaque glande a un trayon mais chaque trayon a plusieurs orifices [2] [12].

CHAPITRE II : SEMIOLOGIE DE L'APPAREIL GÉNITAL

4- Examen clinique de l'appareil génital externe.

Vulve :

Inspection : Un examen visuel permet d'en évaluer la couleur, le volume, de détecter d'éventuelles lésions ou écoulements.

Palpation : Il convient d'en évaluer la consistance, la température, ou l'existence d'une douleur.

Mamelles :

Inspection : Le nombre, la couleur, le volume, et la présence de lésions (tumeurs) sont inspectés.

Palpation : Chaque mamelle est palpée attentivement, ainsi que le cordon mammaire et les ganglions les drainant. Ceci permet de mettre en évidence chaleur, douleur, ou présence d'écoulements et d'évaluer la consistance des mamelles et l'étendue des lésions [7].

5- Examen clinique de l'appareil génital interne.

Vestibule, Vagin :

Inspection : Un spéculum est introduit entre les lèvres vulvaires, d'abord verticalement, en longeant le plafond du vestibule, puis horizontalement. Il permet d'examiner le clitoris et le méat urinaire, de constater la couleur de la muqueuse, de repérer des lésions vestibulaires ou vaginales, et parfois d'identifier l'origine des écoulements.

Palpation : Le vagin et le vestibule peuvent être explorés en partie par le toucher rectal et le toucher vaginal.

• *Le toucher vaginal* : l'objectif étant de déceler des tumeurs vaginales ou des malformations.

- *Le toucher rectal* : il permet de détecter d'éventuelles aspérités ou proliférations tumorales sur le plafond du vagin postérieur.

Col de l'utérus :

Inspection : L'inspection ne peut se faire qu'à l'aide d'examens complémentaires type vaginoscopie.

Palpation : Le col de l'utérus peut être senti par palpation trans-abdominale, afin d'en évaluer la consistance.

Utérus :

Inspection : Elle n'est pas possible sans examen complémentaire (hysteroscopie, laparotomie exploratrice, échographie).

Palpation : Dans certains cas pathologiques comme le pyomètre, la palpation abdominale permet de mettre en évidence deux structures tubulaires ayant un contenu liquidien [7].

6- Examens complémentaires :

3.1- Vaginoscopie :

Pour une vaginoscopie de handheld, attacher le cône approprié à la taille de la chienne ou attacher le plus grand cône, lubrifier le avec de l'eau ou un lubrifiant, insérer le cône à la commissure dorsal de la vulve, puis avancer le dorso-crânialement. Déplacez le cône doucement pour évaluer la couleur et l'élasticité des plis vaginaux et pour rechercher des anomalies anatomiques, des lésions, ou des objets étrangers [26].

3.2- Échographie appareil génital femelle :

L'utilisation à court terme des ultrasons a été confinée au diagnostic de la grossesse. Cependant, plus récemment la pleine valeur de la formation image d'ultrasons chez les chiens a été documentée, et la technologie trouve maintenant au loin applicabilité en surveillant le développement fœtal, dans la gestation, la synchronisation, en prévoyant la parturition, dans le diagnostic et la gestion des maladies reproductrices.

L'échographie révèle à :

1. **Anomalies de l'utérus non gravide.**

2. **Gestation** : l'échographie confirme la gestation, de plus on peut évaluer le nombre, l'âge des fœtus, et prévenir la date de la parturition.

3. **Anomalies de la gestation et mort fœtale.**

4. **L'utérus en postpartum.**

5. **L'ovaire** : détection de la phase du cycle y compris l'ovulation, et aussi les anomalies de l'ovaire [10].

3.3- Frottis vaginal :

Cette technique, développée dans les années 1980, est basée sur le fait que la paroi vaginale (épithélium) subit des modifications au cours du cycle œstral, parallèlement à l'augmentation de la sécrétion des hormones femelles.

Indications

- Détermination de la phase du cycle sexuel : œstrus, interœstrus ou anœstrus.
- Confirmation d'une saillie effective par la présence de spermatozoïdes sur la lame.
- Détection des chaleurs silencieuses.
- Diagnostic ou traitement de maladies vaginales ou utérines (vaginite, endométrite, pyromètre).

Interprétation des frottis vaginaux : L'interprétation d'un frottis vaginal consiste en l'identification des différents types cellulaires, on trouve de bas en haut :

-Des cellules parabasales pendant l'anœstrus.

-Des cellules parabasales + des cellules intermédiaires + des cellules superficielles kératinisées lors d'œstrus.

-Des cellules parabasales + des cellules intermédiaires + des hématies lors de *pro-œstrus*.

-Des cellules parabasales + des polynucléaires neutrophiles pendant le *metaœstrus*.

● Il existe de nombreuses variations d'une chienne à l'autre, donc le frottis vaginal est un critère insuffisant pour déterminer précisément la date de la saillie [14] [35] [26].

CHAPITRE III : PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION

2- La puberté :

La puberté est définie chez la chienne par l'apparition des premières chaleurs qui sont courtes et difficiles à repérer, avec peu de signes cliniques, une perte de sang un peu moins que la normale et il arrive qu'elle ne présente pas du tout de saignements vulvaires et la vulve ne se dilate pratiquement pas, on parle des chaleurs silencieuses.

En générale, les toutes premières chaleurs se manifestent lorsque la femelle atteint environ deux tiers de son poids définitif d'adulte. L'âge de premières chaleurs est de 6 à 12 mois avec des variations de 4 à 24 mois. Toutes les chiennes sont considérées anormales si elles ne présentent aucun signe de chaleurs dans les 24 mois premiers de leur âge.

Les races naines ou petites (Yorkshire, Shih-Tzu) sont dans la majorité des cas pubères avant 9 mois. Concernant les grandes races ou les races géantes (Dogue allemand) peuvent dépasser 15 mois [2] [12] [13] [20] [26] [29] [30].

4- Le cycle sexuel :

2.1- Définition :

Le cycle sexuel de la chienne se reproduit les plus souvent deux fois par an à intervalle à peu près régulier, dont la période des chaleurs est relativement courte entre une dizaine de jours jusqu'à parfois trois ou quatre semaines et la phase de repos sexuel est beaucoup plus longue qui reste encore de nos jours un mystère pour les chercheurs [12] [13].

2.2- Le cycle œstrien :

Le cycle œstrien est la succession des événements (histologiques, hormonales) et des changements comportementaux qui se produisent chez les femelles des mammifères pubères non gestantes, pour assurer la fertilisation des gamètes femelles. Généralement la chienne présente deux cycles œstriens par an de durée de 5 mois avec un intervalle interœstrien en moyenne de 31 semaines (16 à 56 semaines), cet intervalle varie en fonction de la durée d'ancestrus.

La chienne est une espèce mono-œstrienne ; durant chaque période d'activité ovarienne elle présente une seule période d'œstrus, elle a une ovulation spontanée et elle n'est pas saisonnière ; l'ovulation peut se produire à tout moment de l'année.

Le cycle œstrien chez la chienne est constitué de quatre phases distinctes et plus au moins longues : le proœstrus et l'œstrus qui définissent la période des chaleurs, le dioœstrus ou période de la gestation et l'anœstrus, phase du repos sexuel séparant deux périodes de reproduction [2] [12] [15] [17] [19] [28] [29] [32] [20].

2.2.1- le proœstrus :

Définition :

C'est la première phase des chaleurs qui dure en moyen 9 jours mais peut s'étendre de 3 à 17 jours

Manifestations cliniques :

Écoulement vaginal sanguinolent qui attire le mâle mais elle n'accepte pas le coït.

Caractérisé par des écoulements vaginaux sérosanguinolents.

Un gonflement œdémateux de la vulve, une forte congestion du vagin et des lèvres vulvaires et surtout un écoulement vulvaire sanguinolent abondant d'origine utérine qui attire le mâle mais la chienne ne veut pas s'accoupler.

Comportement :

La chienne est en chaleurs mais ne souhaite pas encore s'accoupler.

Modifications anatomiques de l'appareil génital :

Dans les ovaires, on observe un remaniement intense des follicules qui contiennent chacun un ovule. Au fur et à mesure de la croissance folliculaire, un développement de l'utérus accompagné d'une congestion de sa muqueuse qui débouche sur un véritable saignement d'où les pertes de sang à la commissure de la vulve chez les chiennes en chaleurs.

La muqueuse du vagin devient boursouflée et œdémateuse.

Profil hormonal :

Dans cette période, la chienne sécrète des hormones à des taux de plus en plus élevés appelées les œstrogènes qui influence sur le tractus génitale de cette dernière.

Cytologie vaginale :

<u>Début de pro œstrus :</u>	<u>Milieu de pro œstrus</u>	<u>Fin de pro œstrus</u>
Frottis sale Prédominance de cellules basophiles intermédiaires (indice éosinophilique < 30%) Présence habituelle de globules rouges	Frottis sale, riche en cellules Présence en nombre équivalent de cellules basophiles et éosinophiles (indice éosinophilique = 50%) Présence de globules rouges	Frottis assez propre, riche en cellules Présence de cellules acidophiles, intermédiaires et superficielles, non regroupées en amas (indice éosinophilique > 70%) Présence de globules rouges

Tableau I : Cytologie vaginale [2] [12] [13] [17] [20] [25] [28] [29] [30] [32].

2.2.2- L'œstrus :

Définition :

C'est la seconde phase des chaleurs, période pendant laquelle la chienne est en général très agitée et recherche l'accouplement. Sa durée est ici très variable, 7 jours en moyenne, avec des extrêmes de 3 à 30 jours.

Manifestations cliniques :

Les chaleurs chez la chienne sont caractérisées par la présence d'écoulements vulvaires moins abondants sanguinolents ou séro-hémorragiques puis séreux, avec dilatation et œdème vulvaires maximum.

Comportement :

La chienne se change et elle commence à devenir réceptive aux mâles, on rentre dans la phase de recherche des partenaires.

En touchant la vulve elle vousse le dos en relevant la croupe (position de lordose) et elle dévie en général sa queue sur le côté (signe d'Amantéa), ceci afin de ne pas gêner la pénétration du pénis du mâle.

Modifications anatomiques de l'appareil génital :

Le phénomène essentiel de cette phase est l'ovulation, qui se produit deux à trois jours en général après le début de l'acceptation du mâle. La durée exacte de l'ovulation est mal connue mais il semble qu'elle soit assez groupée dans le temps et qu'elle s'étale sur 12 à 24 heures au maximum. L'ovulation est suivie par la formation du corps jaune.

Profil hormonal :

- L'œstradiol plasmatique chute jusqu'à des concentrations basales.
- La progestérone plasmatique augmente rapidement.
- Une décharge de LH et de FSH.

Cytologie vaginale :

- L'écouvillon vaginal est rose pâle ou blanc.
- Frotti propre riche en cellules.
- Présence d'une majorité de cellules superficielles acidophiles regroupées en amas (indice éosinophilique > 80%).
- Absence de globules rouges [2] [12] [13] [17] [20] [25] [28] [29] [30] [9].

2.2.3- Le metœstrus ou le diœstrus :

Définition :

C'est la phase qui suit les chaleurs, caractérisée par la sécrétion élevée de la progestérone. Sa durée est d'environ deux mois.

Manifestations cliniques :

L'ardeur sexuelle et le gonflement vulvaire disparaissent, avec absence de pertes vulvaires.

Comportement :

La chienne en diœstrus est en général plus calme et présente parfois une augmentation de l'appétit. Elle n'attire pas le mâle.

Modifications anatomiques de l'appareil génital :

Augmentation de taille de l'utérus avec une multiplication et une croissance des glandes de l'endomètre qui se mettent à sécréter de mucus en grande quantité.

La muqueuse vaginale est rose avec des zones hyperhémées et lisses.

Présence d'un corps jaune fonctionnel que la chienne soit gestante ou non.

Profil hormonal :

-L'œstradiol plasmatique reste bas.

-La progestérone atteint sa concentration maximale (15-70ng/ml) trois ou quatre semaines après le début du metœstrus puis redescend à des concentrations basales (< 2ng/ml) à la fin du metœstrus.

-LH et FSH sont bas.

-Les profils hormonaux d'une chienne gestante et d'une chienne non gestante sont très proches :

- Lors de non gestation, celle-ci diminue progressivement à partir du deuxième tiers du metœstrus.
- Lors de gestation, celle-ci chute brutalement dans les 24 à 36 heures avant le part.

Cytologie vaginale :

-Frotti sale, riche en cellules.

-Prédominance de cellules basophiles, intermédiaires et parabasales (indice éosinophilique < 20%).

-Les cellules sont regroupées sans se chevaucher.

-Présence de polynucléaires neutrophiles [2] [12] [20] [25] [28] [29] [30].

2.2.4- L'anœstrus :

Définition :

C'est la phase de repos sexuel, qui sépare le diœstrus du proœstrus suivant

De durée en moyenne de 4 à 5 mois. Et il peut avoir des valeurs extrêmes de deux à dix mois, sans conséquences sur la fertilité. Il est très difficile pour le moment de le raccourcir, quels que soient la

conduite d'élevage ou les traitements hormonaux utilisés. Il reste encore de nos jours un mystère pour les chercheurs. Il est à noter que l'ensemble dioestrus + anoestrus est parfois désigné sous la terminologie d'interoestrus. Il est donc la période séparant deux phases de chaleurs successives. On considère que des interoestrus plus courts que trois mois est plus longs que douze mois sont anormaux.

Manifestations cliniques :

- Rien n'est visible chez la chienne en repos sexuel.
- La vulve est petite et peu dilatée. Les mamelles ne sont pas gonflées.
- Absence de pertes vulvaires.

Comportement :

La chienne en anoestrus est calme, sans ardeur sexuelle.

Modifications anatomiques de l'appareil génital :

- Repos ovarien apparent
- Réduction de taille de l'utérus qui avait été préalablement soumis à une imprégnation progestéronique. Cette involution utérine dure deux mois en moyenne et il faut qu'elle soit complète pour que l'utérus puisse à nouveau permettre une implantation d'embryons et donc le développement d'une nouvelle gestation.

Profil hormonal :

- Pas d'activité hormonale importante.
- L'œstradiol plasmatique est bas jusqu'en fin d'anoestrus où il commence à augmenter.
- La progestérone plasmatique est basse.
- Des sécrétions pulsatiles de LH et de FSH se produisent, surtout en fin d'anoestrus.

Cytologie vaginale :

- L'écouvillon vaginal est blanc.
- Frotti sale et pauvre en cellules.

-Présence quasi-exclusive de cellules basophiles, parabasales ou intermédiaires parabasales (indice éosinophilique < 10%) [2] [12] [13] [20] [25] [28] [29] [30] [17].

Le cycle sexuel

Le cycle œstrien :

- *Le proœstrus :*

- Phase de la croissance folliculaire et de la sécrétion d'hormones oestrogènes.
- La chienne attire les mâles mais refuse le chevauchement.
- La vulve est gonflée et les pertes sanguines sont en général abondantes.
- L'ovulation est déclenchée par une hormone hypophysaire, la LH.

- *L'œstrus :*

- Phase de l'acceptation du mâle et de l'ovulation.
- Les pertes sanguines vulvaires diminuent et s'éclaircissent chez la plupart des chiennes.
- La période optimale de fécondabilité se situe en général dans la deuxième moitié de l'œstrus : elle est différée d'au moins deux à trois jours par rapport à l'ovulation.

- *L'interœstrus :*

- *Le dioœstrus ou metoœstrus :*
Phase de la sécrétion d'hormone progestérone par le corps jaune.
La chienne peut être gestante ou parfois pseudogestante, présentant une grossesse ou une lactation nerveuses.
- *L'anoœstrus :*
Phase de repos sexuel.

2.2.5- Principales hormones impliquées dans la reproduction :

* Les hormones hypothalamiques :

GnRH :

GnRH est libéré de l'éminence médiane de l'hypothalamus d'une façon pulsatile et atteint les gonadotrophes par l'intermédiaire des capillaires du système portique hypophysaire [2] [17].

* Les hormones hypophysaires (les gonadotropines) :

FSH :

Elle est sécrétée par le lobe antérieur de l'hypophyse.

Elle est responsable entre autres de la croissance et de la maturation folliculaire et provoque la sécrétion d'œstrogènes par la thèque interne des follicules [7].

LH :

Luteinizing hormone (LH) est l'hormone responsable de l'ovulation sécrétée par les cellules du lobe antérieur de l'hypophyse. Elle la déclenche environ 2 jours après, elle active la maturation folliculaire, stimule la synthèse de progestérone par les corps jaunes ovariens, Elle est aussi responsable, chez la chienne, avec la prolactine, du maintien en activité de ces corps jaunes au cours de la gestation (action lutéotrope).

La LH est sécrétée par le lobe antérieur de l'hypophyse sous forme d'un pic relativement long (48 heures en moyenne) [17] [25].

* Les hormones ovariennes :

Les œstrogènes :

Sécrétés par l'ovaire pendant le proœstrus pour la maturation folliculaire, Le maximum de sécrétion est atteint 24 heures avant le pic de LH.

C'est l'imprégnation œstrogénique qui est responsable de la kératinisation des cellules de l'épithélium vaginal et le comportement de la chienne au de la cours du proœstrus [2].

Progestérone :

La progestérone est sécrétée par le corps jaune ovarien et sa production débute quelques jours (2-3 jours) avant l'ovulation à l'heure de la montée subite de LH. C'est dû à un changement dans les cellules de granulosa du follicule mûr (*c'est La lutéinisation préovulatoire des follicules et l'une des caractéristiques physiologiques de la chienne*).

Cette élévation préovulatoire en progestérone peut fournir le stimulus pour la chienne pour accepter le mâle.

Une sécrétion maximale de progestérone est observée pendant les 3 premières semaines du metœstrus puis le taux de progestérone diminue progressivement.

Chez la chienne gestante, on observe une chute brutale de la progestérone 24 à 48 heures avant le terme [9] [20] [24] [25] [28].

5- Régulation hormonale du cycle sexuel :

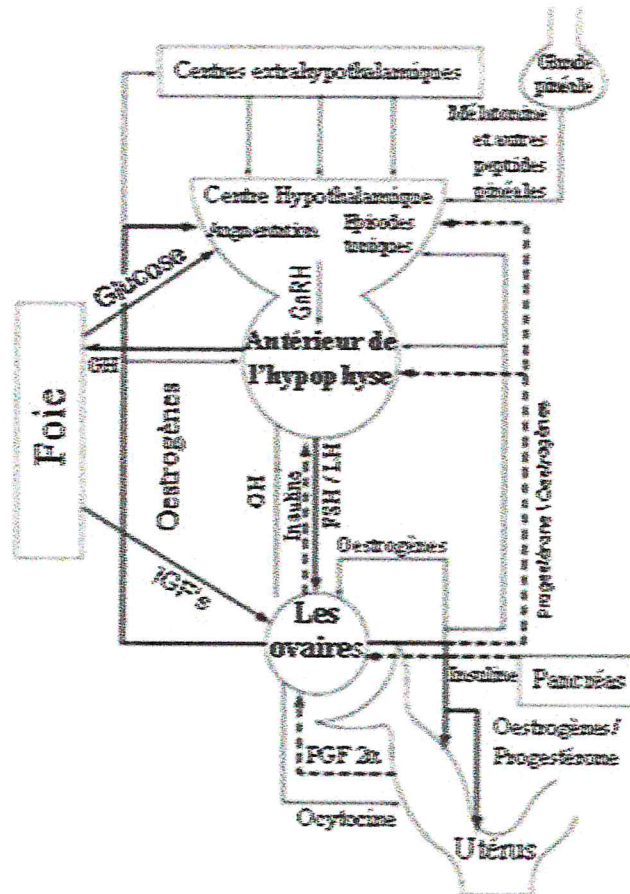


Figure 1: Endocrine control of cyclical reproductive activity.

La régulation hormonale de la reproduction se fait à trois niveaux. Au niveau de l'hypothalamus, sécrète une première hormone qui va agir sur une deuxième zone appelée hypophyse (ou glande pituitaire). L'hypophyse sécrète une deuxième catégorie d'hormones, les gonatotropines, qui agissent sur les ovaires. Ces organes synthétisent alors les hormones sexuelles proprement dites. Celles-ci régulent elles-mêmes par un effet rétroactif, les sécrétions de l'hypothalamus et de l'hypophyse.

6- Variations des taux hormonaux en fonction des phases du cycle :

Le proœstrus :

Durant cette phase le taux de progestérone reste bas. Le taux des œstrogènes sécrété par les follicules matures, augmente progressivement jusqu'au pic qui va exercer par la suite un feed-back positif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire pour déclencher la montée brutale de FSH et LH.

Le pic des œstrogènes tombe juste avant le pic de LH qui va commencer en fin proœstrus [2] [9] [21].

L'œstrus :

Le pic de LH déclenche l'ovulation des follicules mûrs 48 heures plus tard et le tissu folliculaire restant forment le corps jaune qui commence à sécréter la progestérone. Peu avant l'ovulation, le taux de progestérone commence à augmenter. Cette lutéinisation préovulatoire est une particularité de la physiologie sexuelle de la chienne. Après l'ovulation, le taux de la progestérone augmente fortement.

Par mise en action du rétrocontrôle inhibiteur, LH et FSH s'effondrent [2] [7] [18] [20] [25] [30].

Le diœstrus :

La progestérone continue à augmenter que la chienne soit gestante ou non, pour atteindre des valeurs maximales autour des jours 20-30 et puis diminue lentement pour atteindre des valeurs basiques à cause de la lutéolyse qui s'effectue lentement [20] [30].

L'anœstrus :

La chienne a un taux de FSH suffisant pendant l'anœstrus pour la croissance folliculaire qui va augmenter en fin d'anœstrus. Une sécrétion hypophysaire minimale et croissante de LH se produit pendant la progression de l'anœstrus.

Les taux plasmatiques de progestérone et d'œstrogènes sont minimaux.

Les facteurs réglant la durée de l'anœstrus chez la chiennes ne sont pas parfaitement clairs, mais l'arrêt de l'anœstrus est associé au plus souvent à une impulsion de la LH [18] [19] [21] [25].

CHAPITRE IV : L'ACCOUPLEMENT

3- Détermination du moment optimal de l'accouplement :

1.4- Importance du suivi des chaleurs :

- Quand un accouplement est réalisé au moment optimal, la chienne a beaucoup plus de chances d'être gestante.
- Si la chienne est saillie au moment optimal, elle a plus de chances de produire une portée nombreuse (amélioration de la prolificité).
- Assurer que l'accouplement se déroule dans de meilleures conditions (afin de minimiser le risque de blessure et pour gagner du temps).
- Moins de risque d'échec lors de déplacement pour une saillie loin de son domicile ou pour une insémination artificielle.
- Economiser le nombre des saillies quand le mâle est âgé.
- Mieux cibler le moment de la mise-bas (61 jours après la période optimale de fertilité) [14] [30].

1.5- Les outils qui permettent de déterminer le moment optimum de fécondation :

Progestérone :

La chienne est en optimum de la fécondité 2 à 4 jours après l'ovulation, à cette période le taux de progestérone sanguin peut être de 15 ng/ml chez certaines chiennes comme il peut atteindre 40ng/ml chez d'autres. La détermination fiable du jour de la saillie chez la chienne nécessite un suivi de l'augmentation de la progestéronémie jusqu'à un taux d'au moins 11ng/ml.

L'augmentation du taux de cette hormone dans le sang est un témoin fiable de la survenue de l'ovulation. Comme il a récemment été démontré que la concentration de la progestérone au moment de l'ovulation, quelle que soit la race, est relativement constante. Il semble donc que le dosage de la progestérone soit l'une des techniques les plus fiables pour l'évaluation de l'ovulation chez la chienne.

Pour bénéficier des avantages de cette technique, il convient de débiter les dosages suffisamment tôt, puis renouveler les prises de sang tous les deux ou trois jours. Le plus souvent 2 à 5 dosages suffisent.

La mesure de la progestérone permet aussi de détecter des anomalies de l'ovulation.

Le taux de progestérone sanguine ne permet pas de déterminer la fin de la période de fécondabilité de la chienne puisque celui-ci continue d'augmenter après l'ovulation et reste élevé à la fin des chaleurs [12] [13] [30].

Echographie :

L'opérateur va observer la croissance des follicules ovariens comme il pourra même les mesurer pour quantifier cette croissance. Le jour de l'ovulation, du fait de l'éclatement des follicules, l'aspect des ovaires se modifie significativement. Ensuite, les follicules ovulés se transforment en corps jaunes, et peuvent être confondus à des follicules pré-ovulatoires, justifiant l'intérêt de contrôler la chienne tous les jours.

La détection de l'ovulation par échographie ovarienne est apparue comme la méthode clinique la plus précise. Il est recommandé d'utiliser des sondes de haute fréquence linéaires ou linéaires courbes, bien que la majorité des images ovariennes, mêmes dans les petites races, aient été réalisées avec des sondes de 7,5 MHz. Toutefois, des sondes de fréquence plus élevée, entre 8 et 10 MHz, ont parfois été utiles pour confirmer des modifications discrètes de l'aspect des ovaires.

On peut aussi estimer le nombre de follicules présents dans chaque ovaire. Si l'on voit une dizaine, on ne peut assurer qu'il y'aura le même nombre de chiots à la naissance, mais par contre si l'on visualise qu'un ou deux follicules par ovaire, il est certain que la chienne ne donnera pas naissance à plus de chiots. Cette technique peut permettre de dépister des chiennes au très faible potentiel reproducteur [13] [14] [30].

Endoscopie vaginale :

Elle est pratiquée par certains auteurs pour déterminer la période fertile, mais encore une fois, cette technique, qui nécessite également un matériel coûteux, ne permet pas de déterminer avec précision le jour exact de l'ovulation [12] [13] [14].

Dosage de la LH :

Cette technique semble séduisante en théorie, puisque ce pic intervient 2 jours avant l'ovulation. Elle permettrait de prévoir 3 à 5 jours à l'avance la date de saillie. mais ce pic est de brève durée ce qui nécessiterait en pratique de réaliser une à deux prises de sang quotidiennes vers la fin de prooestrus, ce qui est contraignant, en plus dans de nombreux pays, il n'existe pas de kit de dosage pour la LH canine, et ce dosage est couteux et n'est quasiment jamais effectué [12] [13] [14] [30].

Frottis vaginaux :

Cette technique est basée sur le fait que les cellules de l'épithélium vaginal se modifient sous l'influence des hormones sécrétées pendant les chaleurs et notamment des œstrogènes libérées pendant le prooestrus.

Lorsque surviennent les chaleurs, les cellules parabasales disparaissent en un ou deux jours. Elles sont remplacées par des cellules de plus grande tailles, nombreuses, plus au moins polygonales et possédant un noyau proportionnellement moins grand que les cellules précédemment citées. Ces cellules, appelées cellules intermédiaires, vont, comme leur nom l'indique, se modifier pendant le prooestrus. Ainsi, elles se chargent en une substance, la kératine et qui, du fait de sa rigidité, donne un aspect progressivement de plus en plus anguleux et corné à ces cellules.

Vers la fin de la première période des chaleurs et le début de l'œstrus, c'est-à-dire à peu près au moment du pic d'hormone ovulante LH, les cellules superficielles tendent se regrouper sous forme d'amas, ce qui donne un aspect caractéristique au frottis vaginal.

D'autres critères peuvent être utilisés pour repérer ces frottis d'œstrus, comme l'absence de globules rouges ou le fond limpide de la lame.

Les frottis vaginaux représentent une méthode séduisante de détermination du moment de saillie, ils ne sont ni simples à réaliser, ni à interpréter [12] [13] [14].

Bandelette réactifs :

Certains fabricants commercialisent des petites bandelettes colorées, qui introduites dans le vagin des chiennes en chaleurs à l'aide d'une pince appropriée, sont supposées changer de couleur lorsque

la chienne est prête. L'origine de ce phénomène serait à rechercher dans une décharge de glucose dans le vagin au moment optimal ou dans un changement d'acidité de celui-ci [12].

1.6- Suivi pratique des chaleurs :

La chienne est en optimum de la fécondité 2 à 4 jours après l'ovulation, même le jour même ou un jour après l'ovulation l'accouplement souvent succède grâce à la capacité de survie des spermatozoïdes. Parce que 2 jours sont nécessaires encore à la maturation des ovules après l'ovulation, et une fois mûrs ceux-ci vont survivre environ 2 jours.

En pratique, lors d'une insémination artificielle par une semence congelée, on inséminera entre 2 et 4 jours après l'ovulation.

La plupart des cliniciens associent la cytologie vaginale et le dosage de la progestérone afin d'optimiser le rapport coût/bénéfice [14][30].

A retenir :

- *Le début des chaleurs correspond aux premières pertes Vulvaires (normalement sanguines).*
- *L'ovulation survient environ 2 jours après le début de l'œstrus.*
- *Moment optimum de fécondation: 2 à 4 jours après l'ovulation (temps de maturation ovocytaire).*
- *Pour bien déterminer le moment optimum de fécondation, il faut associer le dosage de progestérone (qui détermine le moment idéal de fécondation) avec une cytologie vaginale (qui détermine le moment où commencer les dosages de progestérone).*

4- Déroulement de l'accouplement :

2.1- Partenaires :

Le choix génétique du chien et de la chienne sera déterminé par des critères permettant d'assurer une descendance répondant aux normes du standard de la race.

Chez le mâle, il ne faudra guère procéder à un accouplement avant l'âge d'un an.

Chez la femelle, le premier accouplement est conseillé aux troisièmes chaleurs, donc généralement vers l'âge de 2 ans.

Chez le mâle, il faut décalotter entièrement la verge au repos pour se rendre compte si aucun striction ou adhérence, aucun écoulement n'existe, aucune lésion n'est visible sur la verge.

Chez la chienne, il convient d'inspecter la vulve et ses écoulements qui doivent être normaux.

Il est utile de vermifuger la chienne avant l'accouplement ce qui évitera à le faire en début de gestation pour éviter de déclencher des contractions de l'utérus risquant de la faire avorter.

Il faut éviter de faire s'accoupler un chien et une chienne inexpérimentés, mais préférer des cas où l'un des partenaires est expérimenté et pourra guider l'autre [12] [13].

2.1- Les phases de l'accouplement :

En général, la pénétration est précédée d'une phase de cour ou de jeux entre les partenaires. On peut les laisser libres de s'ébattre dans un lieu clos, et il ne faudra pas s'inquiéter si la chienne n'accepte pas immédiatement l'accouplement, cela peut faire partie du jeu et de l'excitation du partenaire.

Le chien chevauche sa partenaire et va la pénétrer à la faveur de coups de rein rapides. Sa verge en érection provoque alors un spasme du sphincter vaginal de la chienne, ce qui a pour effet de maintenir captif le mâle, jusqu'à la fin le coït, Les partenaires apparaissent collés ou accrochés. Le mâle se retourne souvent à 180 degrés, tête bêche avec la chienne. Ce phénomène étrange peut durer de cinq minutes à plus d'une heure, un quart d'heure en moyenne. Il ne faut surtout pas tenter de tirer pour les décrocher, au risque de provoquer des déchirures ou des hémorragies graves.

Cet accrochage est très important, il génère des contractions génitales chez la chienne qui favorisent la remontée des spermatozoïdes dans l'utérus.

A la fin de l'accouplement, le spasme vaginal diminue et les partenaires se décrochent puis le mâle recalotte en général rapidement.

Il est recommandé de renouveler l'insémination ou la saillie après 24 à 48heures [12] [13] [30].

CHAPITRE V : LA GESTATION CHEZ LA CHIENNE

1- Physiologie de la gestation :

L'implantation est particulièrement tardive dans cette espèce: elle se déroule 15 à 17 jours après l'ovulation, et le développement des fœtus se réalise surtout au cours du deuxième mois de la gestation : trois quart du poids à la naissance est acquis après le 40ème jour.

La durée variable de la gestation (56 à 70 jours) est due au moment de l'accouplement. La durée réelle de la gestation est de 62 à 64 jours [7][12].

2- Développement embryonnaire et fœtal :

a- Les premiers stades de la vie embryonnaire :

La fécondation, c'est-à-dire l'union d'un spermatozoïde et un ovule, se produit très haut dans les trompes. Au cours des deux premières semaines qui suivent, les embryons migrent des trompes vers les cornes utérines, ils flottent et se déplacent dans le liquide utérin, et peuvent même passer d'une corne à l'autre.

Les embryons s'immobilisent ensuite en regard d'une glande utérine. Ils s'implantent assez tardivement, vers le 18ème jour : c'est *la nidation*. C'est seulement à partir de cette étape qu'ils se mettent à se développer, ainsi que leurs annexes.

La nidation proprement dites est marquée par des renflements de la muqueuse utérine aux endroits où se fixent les futurs fœtus et où se développent les placentas [6] [13] [23] [30].

b- Le développement embryonnaire :

Le premier mois :

En raison de la nidation tardive, il ne se passe pas grand-chose extérieurement en début de gestation.

Vers la fin du premier mois, les mamelles grossissent les cordons mammaires deviennent bien visibles- et les télines apparaissent turgescentes et bien rosées chez les chiennes à peau claire. Ce

signe n'est pas une certitude absolue cependant. Parfois, vers 25 ou 30 jours, on commence à noter un élargissement du ventre en arrière des côtes.

Toujours à ce stade, certaines femelles peuvent présenter un écoulement blanchâtre ou translucide à la commissure vulvaire pendant un jour ou deux sans gravité. Ici encore, cela ne signifie pas forcément que la chienne souffre d'un pyomètre.

Tout juste vers deux ou trois semaines, peut-on parfois noter une chute d'appétit, qui ressemble aux nausées ressenties par les femmes enceintes.

Le deuxième mois :

Le développement du futur chiot est surtout net après le 30ème jour, La gestation devient rapidement de plus en plus évidente. Le ventre s'arrondit (sauf s'il y a très peu de chiots) et les mamelles grossissent réellement. Le moment de l'apparition du lait se fait en général 8 à 10 jours avant la mise bas.

Les bourgeons des membres commencent à être ébauchés à 22 jours et les oreilles à se développer à 25 jours. Apparition des paupières à 32 jours, soudure du palais à 33 jours, différenciation des doigts à 35 jours, fermeture de l'abdomen et apparition des griffes à 40 jours. Après le 45ème jour la pigmentation de la peau apparaît et les poils commencent à pousser sur le corps, et à ce stade le squelette du chiot va commencer à s'ossifier, ce qui fait qu'on va pouvoir le visualiser lors d'un examen radiographique.

Faire une radiographie à une chienne gestante afin de compter les chiots est donc inutile avant le 45ème jour, et souvent même avant le 50ème jour.

Au fur et à mesure que s'avance la gestation, les chiennes présentent une légère anémie, ce qui les conduit parfois à manquer d'air et à haleter davantage. Ce détail a une importance lorsqu'on doit anesthésier une chienne en fin de gestation : le mélange gazeux doit toujours être enrichi en oxygène, parce que l'organisme maternel le capte moins bien [12] [13] [23] [30].

c- Les annexes embryonnaires :

Le sac vitellin (lécithocoele) :

Il est appendu à l'intestin, comme il est fonctionnel très rapidement et régresse très vite au profit des autres annexes [7].

L'amnios et la cavité amniotique :

Le chiot est entouré de plusieurs poches. En schématisant, il baigne tout d'abord dans l'amnios rempli de liquide amniotique. C'est la poche transparente qui entoure le nouveau-né à la naissance. Ce liquide exerce un effet protecteur contre les chocs, un effet nutritif et un rôle détoxifiant [13] [30].

L'allantoïde :

L'amnios est lui-même entouré d'une autre poche, l'allantoïde, de plus grand volume. C'est la fameuse poche des eaux qui se perce quelques minutes à quelques dizaine de minutes avant la naissance [13] [30].

Le chorion :

C'est l'enveloppe externe qui couvre toutes les formations précédentes, sa vascularisation s'unit aux vaisseaux de l'allantoïde pour former le placenta chorioallantoïdien, lieu d'échanges fœtaux-maternels [7].

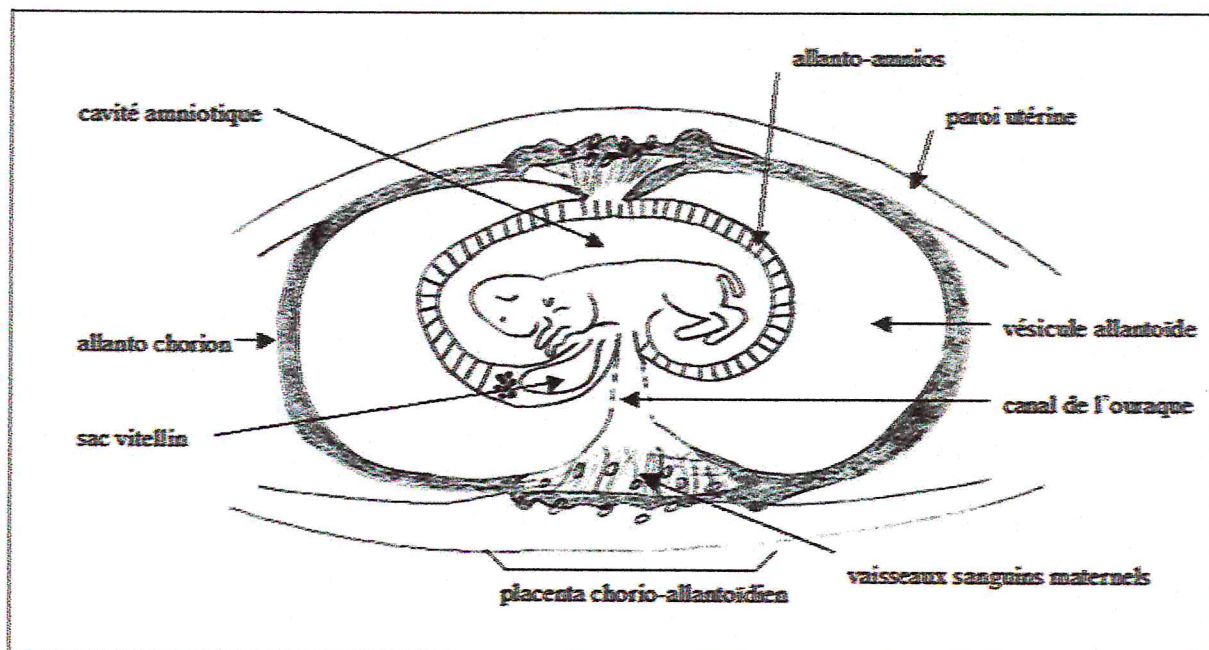


Figure 2 : Les annexes embryonnaires.

d- Le placenta chez la chienne :

Le placenta, véritable lieu d'échange entre la chienne et ses fœtus et zone d'accouplement intime entre les deux organismes permettant des échanges de molécules, forme une bande circulaire comme un anneau autour du fœtus (on parle de placenta zonaire).

Ce placenta est chargé d'un pigment vert foncé, l'utéroverdine. Notons que le placenta sécrète une hormone, la relaxine, qui peut être utilisée pour diagnostiquer une gestation [12] [13] [30].

3- Durée de la gestation et taille de la portée :

La durée apparente de la gestation, varie entre 56 et 68 jours, la moyenne étant de 63 jours. La naissance des chiots peut même survenir au 71 ou 72 jours après le tout premier accouplement de la mère.

La date de la mise-bas ne dépend pas uniquement du moment de l'accouplement mais aussi d'autres facteurs. Ainsi, les chiennes de petites races ont tendance à accoucher après un intervalle de temps plus réduit, du fait que l'extensibilité de leur ventre a des limites.

La taille de la portée est également un important critère. Une portée très nombreuse sera expulsée tôt, par manque de place. Par contre, si la mère ne porte qu'un chiot ou deux, la gestation va souvent se prolonger au-delà des délais habituels.

Conclusion :

Il n'y a que lorsque le moment de l'ovulation a été déterminé avec précision que l'on peut préciser la date présumée de la mise-bas. Si non, il peut y avoir d'énormes écarts [6] [12] [13].

4- Endocrinologie de la gestation :

a- Le maintien de la gestation :

Une hormone est principalement responsable du maintien en activité de la gestation : c'est la progestérone. Chez la chienne, ce sont les corps jaunes ovariens qui sécrètent cette hormone du début à la fin de la gestation, contrairement à d'autres espèces, chez lesquelles il peut exister une sécrétion par le placenta.

On ne peut pas établir un diagnostic de gestation en dosant cette hormone, puisqu'elle est normalement présente même chez les chiennes non gestantes.

Une chienne gestante ovariectomisée présente un avortement dans 2 à 2,5 jours après la chirurgie à moins qu'elle sera soutenue avec de la progestérone exogène [7] [13] [26] [30].

b- Profils hormonaux durant la gestation et rôles des différentes hormones :

Progestérone :

Les taux de progestérone plasmatique sont identiques chez les chiennes gestantes et non gestantes, il atteint une valeur élevée en début de metœstrus, comprise entre 30 et 70ng/ml, puis, 15 jours avant la mise bas, elle diminue légèrement pour atteindre un plateau, et enfin, dans les 24 à 48 heures précédant la mise bas, elle chute brutalement.

Son taux passe en dessous du seuil considéré comme basal (< 2ng/ml).

Chez les chiennes non gestantes, le profil est différent, la progestéronémie diminue progressivement, et non brutalement.

Il existe deux hormones lutéotropes qui stimulent la synthèse de la progestérone sont la LH et la prolactine qui sont sécrétées par l'hypophyse. Et une autre hormone lutéolytique entraîne une baisse de progestérone en fin de gestation qui s'appelle la PGF2 α , sécrétée par l'utérus répondant à la sécrétion fœtale de cortisol [7] [13] [26] [30].

Œstrogènes :

Leur concentration sérique est faible pendant les six premières semaines de gestation.

En fin de gestation, elle augmente, ce qui a pour effet de stimuler le développement mammaire et de relaxer les tissus mous et les ligaments de la filière pelvienne [7] [20] [37].

Prolactine :

La prolactine semble être responsable de certains changements comportementaux comme la fabrication de nid, et de l'apparition de la lactation.

Augmentation progressive du taux de la prolactine pendant la gestation finit avec une montée subite et soudaine pendant le déclin rapide de la progestérone qui se produit 1-2 jours avant la mise-bas, puis elle diminue après le part et augmente suite à la stimulation que représente la tétée

des chiots. Des hauts niveaux de prolactine en fin de metœstrus chez des chiennes non gestantes semblent être responsables de lactation de pseudo-gestation [7] [20].

Relaxine :

La relaxine est actuellement la seule hormone connue, qui est spécifique de la gestation chez la chienne. Elle est sécrétée par de nombreux tissus. Elle peut être détecté chez la chienne gestante à 20–30 jours de gestation, où elle était absente chez les chiennes non gestantes pendant les étapes du cycle reproducteur.

Des concentrations plasmatiques du relaxine sont élevées à la fin de la gestation où elles vont atteindre le pic 2-3 semaines avant la parturition (4 à 6ng/ml), puis elles vont diminuer après la mise-bas, mais demeurent discernables pour au moins 30 jours pendant la lactation.

On observe simultanément une augmentation du relaxine juste avant l'augmentation de la prolactine. Le rôle du relaxine n'est pas encore clair, mais il peut jouer un rôle important en favorisant la sécrétion de progestérone par les cellules lutéales des femelles gestantes en agissant directement au niveau du corps jaune, ou en agissant indirectement par la production accrue de prolactine [20] [37].

5- Modifications physiologiques de la chienne gestante :

<p>Modifications hématologiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Anémie normocytaire et normochrome survient 7 à 9 semaines après les chaleurs et elle est plus marquée chez les chiennes gestantes. Elle se traduit par une baisse de l'hémoglobine qui peut aller jusqu'à 36% et par une baisse de l'hématocrite qui peut aller jusqu'à 33%. - Une leucocytose modérée est présente (jusqu'à 17000 globules blancs/mm³).
<p>Modifications biochimiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation du cholestérol sanguin 3 à 8 semaines après l'œstrus que la chienne soit gestante ou non. - Augmentation des protéines totales 3 à 8 semaines après l'œstrus que la chienne soit gestante ou non. - Diminution de la calcémie 50 jours après l'ovulation.

Modifications cardio-vasculaires	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la volémie. - Augmentation du débit cardiaque de 40% pour compenser la volémie et la pression de perfusion placentaire. - Augmentation de la fréquence respiratoire pour couvrir les besoins métaboliques du fœtus, la consommation d'oxygène augmente de 20%.
Modifications hormonales	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la résistance à l'insuline en metœstrus, encore plus marqué quand la chienne est gestante. Celle-ci résulte des hauts taux circulant de progestérone durant cette période et peut favoriser l'apparition d'un état pré-diabétique.
Modifications comportementales	<ul style="list-style-type: none"> - La chienne peut devenir « collante » ou distante. - Une diminution de la prise alimentaire peut être observée vers trois semaines de gestation. - Une semaine avant la mise bas, la chienne « gratte le sol » avec ses antérieurs, ceci est en rapport avec la reprise de l'activité contractile de l'utérus.

Tableau II : *Modifications physiologiques de la chienne gestante.*

6- Soins à la chienne gestante :

Activité physique:

- Diminuer l'activité physique de la chienne gestante (moins de courses, de chasse).
- Limiter les voyages en automobile.
- Séparer les de leurs congénères durant les deux dernières semaines afin d'éviter les bagarres.

Nutrition:

-jusqu'à la 5eme semaine, le développement embryonnaire est modeste. Le poids des fœtus représente à peine le tiers de leur poids à la naissance, La mère est donc nourrie avec une ration d'entretien.

De la 5^{ème} semaine jusqu'à la mise bas, s'édifient les deux tiers du poids des petits, il y a donc une grosse augmentation des besoins pour assurer la croissance des fœtus et la mise en place de la lactation. , il n'est pas possible d'ajuster la ration par une simple augmentation des quantités distribuées, il faut aussi modifier les proportions des ingrédients qui entrent dans sa composition. Le besoin en énergie est multiplié par 1,2 à 1,7, et le besoin en protéines est multiplié par 2 à 2,5.

-Il est recommandé aussi de fractionner la ration en 2 ou 3 repas dans la journée en fin de gestation, car l'encombrement de l'utérus limite l'appétit de la chienne sa capacité d'ingestion.

- Par contre, il n'existe pas de recommandations précises pour les besoins en minéraux et en vitamines, ses apports habituels vont suffire.

Vaccination :

- la mère doit être correctement vaccinée de façon à pouvoir transmettre des anticorps protecteurs dans son colostrum, il n'est pas conseillé de vacciner pendant la gestation bien que le danger soit minime, de préférence vacciner la chienne avant l'accouplement.

Vermifugation :

-Les vers ronds (ascaris) sont transmis aux chiots par le léchage des excréments de leurs frères ou de la mère mais également en partie au cours de la gestation au travers le placenta. Il est donc important que la chienne soit déparasitée, il est conseillé de la vermifuger au début des chaleurs, en fin des chaleurs et 10 à 20 jours avant l'accouplement.

Administration de médicaments :

- Certains médicaments sont dangereux chez la chienne gestante comme par exemples : corticoïdes, hormones, antifongiques, certains antibiotiques (tétracycline, érythromycine). D'autres sont à éviter (aspirine) [7] [12] [13].

7- Diagnostic de la gestation :

-Il n'existe pas de diagnostic précoce de la gestation. Seules la palpation manuelle ou l'échographie peuvent apporter une certitude, mais pas avant 21 à 25 jours. La radiographie permet de compter les chiots mais c'est un examen tardif (après 45 jours) [12].

a- L'anamnèse :

-Changement comportemental.

-Chute d'appétit au bout de la troisième semaine, moment où la nidation se produit.

-Augmentation du poids : 35% en moyenne (jusqu'à 50%) et surtout au cours du 2ème mois.

b- L'examen clinique :

I- Inspection :

La chienne montre peu de signes externes de sa gestation avant le 35ème jour, et en tous cas, peu de signaux fiables permettant de faire la distinction entre une gestation vraie et une gestation nerveuse.

Et la palpation reste difficile, voire impossible à réaliser chez une chienne grasse.

-Vers les 30-35ème jours, les tétons commencent à se durcir et à prendre une couleur rose, le tissu mammaire se développe mais à ce stade les mamelles sont encore peu apparentes.

-Un écoulement glaireux, opaque ou légèrement blanchâtre, à la vulve vers le 30ème jour, qui va persister quelques jours.

-Au cours du deuxième moi, les choses deviennent rapidement plus évidentes. Le ventre s'arrondit rapidement, un développement mammaire important, et la lactation apparaît dans la dernière semaine avant la mise-bas, sous forme d'une petite sérosité beige ou brunâtre.

II- Palpation :

-A partir de la troisième semaine, il devient possible pour un vétérinaire expérimenté de palper les ampoules fœtales avec le bout des doigts en appuyant les mains de part et d'autre du ventre. A ce stade, elles ressemblent à des petites noisettes circulaires de consistance caoutchouteuse.

-Vers 30 ou 35 jours, elles prennent un aspect plus ovale, et se mettent à confluer les unes avec les autres.

-A partir de 35-50 jours, la palpation devient très difficile à interpréter. Ce n'est qu'en fin de gestation qu'elle redevient intéressante : on sent le squelette des chiots.

III- Auscultation :

L'auscultation des cœurs des fœtus peut être tentée au cours du deuxième mois et particulièrement dans les quinze derniers jours de la gestation de repérer les battements cardiaques des fœtus en plaçant la cupule du stéthoscope au niveau de nombril de la chienne. La fréquence cardiaque des futurs chiots est plus élevée que celle de leur mère (environ 240 par minute). Cet examen revêt un intérêt principalement en fin de grossesse pour juger d'une éventuelle souffrance fœtale [12] [13] [20] [28] [30].

c- **Les examens complémentaires :**

I- Échographie :

- 1- La sonde échographique sera appliquée sur la ligne blanche, si possible légèrement tondue et balaira l'abdomen depuis la vessie jusqu'aux reins.
- 2- Grace à l'échographie, on commence à visualiser les ampoules fœtales dès la nidation, vers 17-18eme jours après l'accouplement. Il est l'un des méthodes de diagnostic précoce de la gestation.
- 3- L'échographie, nous permet de :
 - Confirmer la gestation par faire réaliser un diagnostic échographique de gestation vers la fin du premier mois.
 - Vérifier la viabilité des chiots.
 - Se faire une idée de la taille de la portée.
 - Aux premiers stades l'échographie permet de compter approximativement le nombre de chiots, mais ce n'est qu'une estimation car la taille des fœtus étant très petits.
 - Tardivement au cours de la gestation, l'échographie peut tenter de déterminer le sexe des fœtus, mais c'est souvent difficile, notamment s'il y a beaucoup de petits.

4- Mais il reste toujours impossible de mettre en évidence les fœtus à l'échographie avant un délai de 18-20 jours après la fécondation. De plus, à ce stade les images ne sont pas caractéristiques [7] [12] [13] [20].

II- Dosages hormonaux :

Le dosage de la relaxine :

La relaxine est l'hormone la plus spécifique de la gestation trouvée, pour l'instant, chez la chienne. Ce test sanguin rapide est désormais disponible dans tous les cabinets vétérinaires en Europe. Il offre une bonne alternative aux praticiens qui ne disposent pas d'échographie. Il existe deux tests sanguins permettant le dosage de la relaxine: un test ELISA et un test Witness.

On repère en fait si la chienne présente ou non dans sa circulation sanguine l'hormone relaxine sécrétée par le placenta, donc uniquement en cas de gestation. Dans ce cas le signal devient détectable vers 20 jours.

Son seul inconvénient c'est qu'on ne peut pas estimer la tailles de la portée, car le signal est identique qu'il y ait un chiot ou dix [7] [13] [20].

La progestérone :

Pendant deux mois environ, la chienne gestante ou non sécrète de la progestérone, de ce fait, on ne peut pas diagnostiquer la gestation par dosages de la progestérone chez la chienne [7] [13] [20].

La prolactine :

Sa sécrétion augmente durant la deuxième moitié du metœstrus, même si l'augmentation est généralement plus marquée chez les chiennes gestantes, son dosage n'est pas utilisable pour le diagnostic de gestation [7] [13] [20].

III- Radiographie :

Cet examen ne permet pas un diagnostic précoce de gestation, En effet, le squelette des chiots ne commence à s'ossifier que vers 45eme jours de gestation et donc ne devient visible sur une radiographie que vers 50eme jours au minimum. Au-delà de ce stade la radiographie nous renseigne sur le nombre exact de chiots ce que ne permet pas l'échographie.

L'avantage de ce diagnostic tardif est de pouvoir compter le nombre de chiot très précisément en repèrent les squelettes visibles sur la radio [12] [13] [20] [30]

A RETENIR

La variabilité de la durée de gestation est due au moment de l'accouplement, mais elle est en moyenne de 62 à 64 jours.

Le développement des fœtus se réalise surtout au cours du deuxième mois de la gestation.

*Deux méthodes de diagnostic de gestation assez précoces :
l'échographie et le dosage de la relaxine.
Cependant, reste la radiographie une méthode tardive.*

CHAPITRE VI : LA MISE BAS

1 FACTEURS DECLENCHANTS

1.1 Changements hormonaux

La chienne sur le point d'accoucher subit un changement hormonal important, essentiel au déclenchement des contractions [12] [30].

1.1.1 Cortisolémie :

Chez la chienne, une élévation avant la mise bas du cortisol a été détectée dans la circulation périphérique avec des crêtes obtenues 8 –24 heures d'avant la mise-bas.

Une hypophysectomie sur des fœtus empêche cette augmentation de cortisol et conduit à une gestation prolongée. A l'inverse, l'administration de glucocorticoïdes dans le fœtus provoque l'avortement ou une mise bas prématurée [7] [20] [32].

1.1.2 Progestéronémie :

La progestérone est sécrétée pendant toute la durée de la gestation, commence à diminuer graduellement au niveau sanguin à partir environ du 30ème jour de la gestation, et il y a une chute abrupte au-dessous de 2ng/ml entre 12 et 40 heures avant la naissance du premier chiot. Ce qui donne une augmentation significative d'activité électrique utérine sous forme des contractions lorsque la progestéronémie atteint des taux basaux, parce que tant que le taux de progestérone est élevé, l'ocytocine ne peut pas agir sur l'utérus, par manque de récepteurs.

Cette chute de progestéronémie peut être due au dégagement des quantités lutéolytiques de la PGF2 α pendant les 48 heures avant la mise-bas, comme elle peut également être employée médicalement pour déterminer la période approximative de la mise-bas.

Cette chute de la progestérone détermine une chute de la température rectale. On conseille ainsi dans les derniers jours de prendre la température de la chienne matin et soir et on doit normalement observer une baisse d'environ 1 degré par rapport à la moyenne des jours précédents dans les 12 à 24 heures qui précèdent l'accouchement.

Dans les races chez lesquelles des césariennes sont fréquentes (Bulldogs Anglais, par exemple) des dosages de progestérone sont effectués dans les derniers jours de gestation permettent

d'éviter de réaliser l'opération trop précocement et donc d'augmenter la vitalité et les chances de survie des chiots après l'intervention [8] [12] [13] [20] [30] [32].

1.1.3 Oestradiolémie :

Les œstrogènes restent à un niveau assez constant dans toute la grossesse et commencent à augmenter légèrement environ 2 jours d'avant la mise bas, cette augmentation est probablement une cause importante de séparation placentaire, de dilatation cervicale et aussi de l'apparition des récepteurs à l'ocytocine dans le myomètre [7] [13] [20] [30] [32].

1.1.4 Prolactinémie :

Elle augmente très fortement dans les 32 heures précédant la parturition (quand la progestérone diminue) [7].

En résumé :

Augmentation du cortisol (produit par unité foeto-placentaire)

+

Augmentation de PGF2 α (produit par l'utérus)



- lyse du corps jaune → Diminution de la progestérone
- reprise des contractions utérines.
- stimulation de synthèse de l'ocytocine et de ses récepteurs.

1.2 Modifications du tractus génital femelle :

- Un élargissement de la filière pelvienne.
- Une maturation du col de l'utérus.
- Une augmentation de l'activité motrice de l'utérus se produit 48 heures avant la mise-bas.
- La rupture de la poche des eaux entraîne une lubrification du tractus génital [7].

1.3 Les signes annonciateurs de la mise bas :

Les signes comportementaux :

Entre un et sept jours avant le terme, l'utérus commence à se contracter légèrement. Ces contractions sont imperceptibles de l'extérieur mais elles génèrent un changement d'attitude de la chienne. Celle-ci est le plus souvent agitée, inquiet, haletante. Les jeunes chiennes peuvent présenter de l'énerverment, se déplacer en tous sens exagérément. Il convient alors de les confiner dans un espace plus réduit pour éviter que les chiots ne soient tués à la naissance par une mère trop remuante.

-Le grattage du sol : la chienne se met à gratter énergiquement le sol avec ses pattes avant, ce qui peut sembler spectaculaire mais ne signifie rien de mauvais.

-Le refus de manger : la plupart des chiennes refusent de s'alimenter dans les heures qui précèdent la mise-bas. Ce qui constitue un bon indice de l'imminence de celle-ci.

Le comportement maternel accru comprenant aussi la construction de nid chez la majorité des chiennes.

Apparition de lait dans les mamelles :

Environ une semaine avant le part la chienne présente un développement mammaire accru avec la présence du colostrum. Néanmoins, ce n'est pas un critère très fiable, car elle peut se produire à des moments variables d'une chienne à l'autre. Chez des chiennes ayant mis bas plusieurs fois, on la met en général en évidence environ une semaine avant l'accouchement. Mais chez de jeunes chiennes qui accouchent pour la première fois, il n'est pas rare que ce signe n'apparaisse que 2 ou 3 jours avant le terme.

Diminution de la température corporelle :

La chute soudaine du taux de progestérone sanguine dans les 12 à 24 heures (jusqu'à 48 heures) qui précèdent le début du part perturbe la régulation thermique de l'organisme et induit une baisse fugace. Celle-ci remonte ensuite. L'idéal est de prendre trois à quatre fois par jours la température des chiennes, dans la semaine qui précède le terme. La température en général chute d'environ un degré dans les 12 à 24 heures avant l'accouchement par rapport à la moyenne des jours précédents.

Écoulement du bouchon muqueux cervical :

Dans les 24 heures précédant la mise-bas, l'effacement du col de l'utérus se traduit par l'apparition d'un liquide translucide filant à la commissure vulvaire. Ce signe qui n'est pas toujours facile à détecter est donc inconstant.

Distension de la vulve et des ligaments du bassin :

Au cours de la dernière semaine, du fait d'une légère remontée du taux d'œstrogènes, la vulve de la chienne se dilate et les ligaments du bassin se distendent.

Attention aux signes annonciateurs trompeurs :

Ces signes indiqués précédemment comme indicateurs de l'imminence de la mise-bas ne sont en aucun fiables à 100%.

Dans le doute, il ne faut donc ne pas se fier qu'à un seul signe mais prendre en compte un ensemble de choses et d'observations concernant la chienne pour prévoir le moment où vont arriver les nouveau-nés [8] [12] [22] [30] [32].

1.4 Les outils du vétérinaire pour déterminer la date du part

<i>Critères</i>	<i>Explications</i>
La date de l'accouplement :	La mise-bas survient 57 à 72 jours après
Le moment de l'ovulation :	La mise-bas survient 62 à 64 jours après l'ovulation (63 jours en moyenne).
Le dosage de la progestérone :	Avant l'accouplement, il permet de déterminer la date de l'ovulation. A la fin de la gestation, quand il est inférieur à 2ng/ml, la parturition doit survenir dans les 24 à 48 heures.
Frottis vaginal :	La mise-bas survient 57 jours après la mise en évidence d'un frottis de metoestrus.
La température rectale :	Une chute de 1°C survient 8 à 24 heures avant le part puis la température augmente de nouveau lorsque la chienne entre dans la première partie du travail.

L'apparence radiographique des fœtus :	Lorsque l'ossification des fœtus est visible à l'examen radiographique, on est à au moins 45 jours de gestation.
L'apparence échographique des fœtus :	La datation de la gestation par échographie est assez peu précise.

Tableau III : *Les outils du vétérinaire pour déterminer la date du part.*

2 LE DEROULEMENT DE LA MISE BAS

La durée normale:

La durée totale de la parturition est très variable, elle dépend de la race, de la taille de la portée et du fait que la mère a déjà accouché antérieurement ou pas. En général, l'ensemble de l'accouchement se déroule en 4 à 8 heures; parfois beaucoup plus, il peut aller jusqu'à 24 à 36 heures. Si la portée est très nombreuse-il n'est pas rare que la chienne repose alors quelques heures après avoir expulsé une partie seulement de ses chiots ou si la chienne est primipare. Le délai moyen de l'expulsion entre chaque chiot est de 20 à 30 minutes. Ceci n'est qu'une moyenne ; à la fin du part, les délais sont en général augmentés pour ne pas risquer de problèmes [12] [13] [30].

Les préparatifs de la mise bas :

Il est primordial que la chienne soit placée dans un environnement familier, connu et calme pour préparer la mise-bas. C'est pour cela que l'on recommande de la placer dans la maternité au moins 3 semaines avant la date prévue de terme, afin qu'elle s'y sente sécurisée, et qu'elle s'habitue au microbisme de celle-ci, en produisant des anticorps contre les agents infectieux ambiants qu'elle pourrait ne pas avoir rencontrés auparavant. Comme les chiots reçoivent presque 85% de leur protection immunitaire par le biais du colostrum, cela est vital pour leur survie [30].

Les 3 phases de l'accouchement:

Dans toutes les espèces animales, l'accouchement se réalise en 3 étapes successives avec répétition des deux dernières étapes pour chaque chiot livré. Si l'une de ces étapes se déroule mal ou incomplètement, l'ensemble du processus de l'accouchement est compromis [12] [30] [32].

2.1 Stade 1 (*Les contractions utérines*)

Étape I de parturition commence par des plus grandes contractions du ventre sont visibles par salves de trente secondes à une minute, qui amène rapidement l'apparition d'une poche de couleur verdâtre au niveau de la vulve. Il s'agit du chiot entouré de son amnios. Au même temps l'utérus et le col s'ouvrent et se dilate pour laisser le passage aux nouveau-nés. La chienne deviendra agitée et semblera appréhensive. La fréquence cardiaque et les respirations de la chienne augmenteront et plus tard exhibé à mesure que haletant. Elle restera près ou dans le nid. La longueur de cette étape est entre 6 et 12 heures comme elle peut atteindre jusqu'à 36 heures. La fin de cette étape se produit à l'heure de la rupture de la première membrane chorioallantoïque [8] [12] [13] [30] [32].

2.2 Stade 2

C'est la phase d'expulsion des fœtus un par un. La durée de la deuxième étape est habituellement de 3-12 heures, dans des cas rares jusqu'à 24 heures. Des fœtus sont livrés approximativement toutes les 45 minutes bien que les variations de 2 à 120 minutes soient possibles. Au début du travail de la deuxième étape, la température rectale s'élève et retourne rapidement à la normale ou légèrement au-dessus de la normale. Le premier fœtus s'engage grâce aux contractions utérines intenses qui sont accompagnées de la tension abdominale. La chienne léchera le nouveau-né intensivement et coupera le cordon ombilical.

Présentation : Approximativement 60% des fœtus sont livrés dans la présentation antérieure. Par contre les livraisons postérieures ne causent pas un problème.

La position qualifie la relation entre la colonne vertébrale du fœtus et la filière pelvienne de la mère.

La position : La position normale est dorso-sacrée, et lorsqu'elle est dorso-pubienne ou dorso-iliaque, elle est anormale et peut résulter en une mise bas dystocique.

La posture : Qualifie l'état de la tête et des membres du chiot Dans une posture normale, les membres antérieurs et postérieurs sont étendus. Les postures anormales comprennent, les flexions des membres antérieurs, postérieurs (une présentation caudale avec les membres postérieurs repliés est la présentation de siège), et de la tête. Ces anomalies prédisposent aux dystocies.

Diagnostic du travail de deuxième étape:

Il est de grande importance que le clinicien détermine si la chienne est dans la deuxième étape ou toujours dans le travail de la première étape. Il y a trois signes qui indiquent que la chienne est entrée dans le travail de la deuxième étape:

- le dépassement des fluides fœtaux (premiers éclats de sac de l'eau).

- tension abdominale évidente.
- la température rectale retournant au niveau normal.

Si un ou plusieurs de ces signes a été observé le femelle est dans le travail de la deuxième étape [7] [8] [12] [13] [30] [32].

2.3 Stade 3

La troisième étape de la parturition est caractérisée par l'expulsion du placenta. Les différents placentas sont passés après la livraison de chaque fœtus ou juste après la livraison d'un deuxième fœtus, généralement il sort à la suite du chiot dans les 5 ou 10 minutes suivantes. Il est fréquemment mangé par la mère qui réalise en même temps que la section du cordon ombilical. L'involution utérine continue pendant 90 jours suivant la livraison. La décharge vulvaire qui se produit par le part suivant immédiat une couleur rouge, brune, ou verdâtre avec une uniformité de séro-mucus [8] [12] [13] [30] [32].

En résumé :

STADE	Ne pas s'inquiéter	S'inquiéter
<i>Début du travail</i>	< 24 h après chute de température rectale	> 48 h après chute de température rectale et pas de travail
<i>Temps d'expulsion d'un chiot engagé</i>	20 à 30 min	> 1 heure
<i>Temps entre deux chiots</i>	20 à 30 min	> 2 heures
<i>Poussées improductives</i>		30 à 60 minutes
<i>Durée d'expulsion des placentas</i>	5 à 15 min après le chiot	> 30 minutes
<i>Durée totale après début du travail</i>	4 à 8 heures (jusqu'à 24 h pour les grosses portées ou chienne primipare).	> 12 heures (multipares)
Grande variabilité en fonction de l'âge, de la race, du nombre de chiots et du nombre de portées antérieures.		

Tableau IV : Résumé des étapes de la mise-bas.

CHAPITRE VII : LA MAITRISE DU CYCLE

1 LA PREVENTION DES CHALEURS

1.1 La stérilisation médicale:

C'est une stérilisation temporaire, elle fait appel à des stéroïdes de synthèse qui empêchent la survenue de l'ovulation.

Les molécules utilisées sont en général des dérivés de synthèse de la progestérone (progestagènes ou progestatifs) [7].

1.1.1 Indications

L'éleveur est parfois contraint de prévenir l'apparition des chaleurs lorsqu'une de ses chiennes, qui doit être présentée en concours ou en exposition, risque d'être en chaleurs à la même période, et donc de se voir refuser l'accès de la compétition.

Il existe des médicaments utilisables par voie orale (comprimés ou injectable) [13].

1.1.2 Mode d'action

Les progestagènes exercent un rétro contrôle négatif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire: ils entraînent une diminution de la GnRH, suivie d'une diminution de LH et FSH et ainsi, une inhibition de la maturation folliculaire et de l'ovulation (effet anti-œstrogène par action sur les récepteurs) [7].

1.1.3 Molécules utilisés

Les différentes molécules utilisées sont [7] :

L'acétate de médroxyprogestérone.

L'acétate de mégestrol.

La proligestone.

1.1.4 Précautions d'emploi

Ces hormones, très efficaces, ne sont pas dénuées d'effets secondaires, notamment sur la cyclicité ultérieure ou sur la fertilité des femelles reproductrices :

- Sans les bannir totalement, il faut les envisager comme des solutions tout à fait ponctuelles : une fois de temps en temps.
- Un examen médical préliminaire est indispensable afin de détecter une éventuelle saillie ou une métropathie qui constituent une contre-indication à l'utilisation de ces molécules.
- Surveiller la glycémie lors d'utilisation prolongée pour dépister un éventuel état pré diabétique qui constitue une contre-indication absolue.
- Le traitement des chiennes prépubères n'est pas conseillé, il est préférable d'attendre les premières chaleurs afin de détecter une éventuelle affection de l'appareil génital.
- L'utilisation de progestatifs pour prévenir l'œstrus peut s'accompagner d'œstrus prolongés, il est bénéfique de laisser apparaître les chaleurs toutes les 2 ou 3 utilisations.
- L'utilisation de progestatifs pour interrompre l'œstrus doit se faire impérativement dans les 3 premiers jours de proœstrus sinon d'une part cela présente des risques médicaux, d'autre part, le traitement peut s'avérer inefficace et une gestation avec complication peut s'en suivre.
- L'emploi du M.A.P dans la race Greyhound est susceptible de provoquer une lactation iatrogène, il conviendra donc d'éviter son utilisation chez cette race [7] [13].

1.1.5 Inconvénients

- L'utilisation de progestagènes favorise l'apparition de lésions d'hyperplasie glandulokystique de l'endomètre et augmente ainsi fortement le risque d'affections utérines (exemple: pyomètre). Le risque d'apparition de tumeurs mammaires serait également augmenté lors d'utilisation répétée.
- Le blocage de l'œstrus peut être dans certains cas définitifs, notamment lors d'utilisation des progestatifs par voie parentérale, lors de surdosage, d'administrations répétées ou d'utilisation chez des animaux prépubères.
- Les progestatifs sont diabétogènes, c'est la raison pour laquelle ils sont totalement contre indiqués lors de diabète sucré et qu'un suivi régulier de la glycémie est nécessaire lors d'utilisation prolongée.
- Une modification du métabolisme identique à celle observée lors d'ovariectomie peut survenir, à savoir prise de poids et apathie.
- Une décoloration des poils peut apparaître au lieu d'injection [7] [13].

1.2 La stérilisation chirurgicale

La solution la plus efficace, la moins coûteuse (à moyen terme) et elle est définitive.

1.2.1 L'ovariectomie

C'est une opération qui consiste à retirer les ovaires. On supprime ainsi toutes les hormones et donc tout comportement sexuel.

L'idéal est d'opérer la chienne avant la puberté, c'est-à-dire avant les premières chaleurs qui apparaissent vers 6 à 7 mois chez les petites races et vers 10 à 12 mois chez les grandes.

- Avantages :

Irréversible.

Réduit le risque de la maladie reproductrice.

Réduit le risque des tumeurs mammaires.

- Inconvénients :

Complications chirurgicales.

Pseudo gestation.

Prise de poids.

Incontinence urinaire [7] [29] [36].

1.2.2 L'ovario-hystérectomie

Elle s'effectue surtout chez les chiennes adultes. C'est une opération qui consiste à retirer l'utérus et les ovaires. Comme lors d'une ovariectomie, on supprime ainsi toutes les hormones et donc tout comportement sexuel.

Elle possède les mêmes avantages et les mêmes inconvénients que l'ovariectomie mais présente en plus le risque de voir des adhérences se former entre le moignon utérin et la vessie [7] [29] [36].

1.2.3 La ligature des cornes utérines

La femelle conserve ses chaleurs, accepte toujours le mâle, mais la fécondation est impossible.

Il n'y a aucun rôle préventif sur les pathologies de l'appareil génital (pyomètre par exemple) [7].

1.2.4 L'hystérectomie

Elle consiste en l'ablation de l'utérus seul. C'est une intervention qui est fortement déconseillée.

En effet, la gestation est rendue impossible mais les chaleurs sont toujours présentes. En cas de saillie, il existe un risque de perforation du moignon utérin et de péritonite, ainsi qu'un risque de pyomètre difficile à diagnostiquer au niveau du col de l'utérus, lorsque celui-ci est laissé en place [7].

2 L'AVORTEMENT DE CONVENANCE

Lorsque la chienne subit une saillie intempestive, ici encore les protocoles abortifs du passé sont à proscrire, même si les médicaments coûtent peu cher et sont encore commercialisés. Ainsi, refusez un avortement précoce avec des œstrogènes si un vétérinaire vous le propose : il y a de trop nombreux effets indésirables ; les chiennes peuvent même développer des pyomètres.

Avortement peut être induit par :

- Modification du rapport d'œstrogènes/progestérone.
- Induction de la lutéolyse.
- Inhibition d'effets de progestérone.
- Inhibition de la synthèse de la progestérone [13] [29] [36].

2.1 Avortement provoqué à l'aide d'œstrogènes

Les œstrogènes, administrés dans les jours qui suivent la saillie, empêchent l'implantation et la migration de l'embryon dans l'utérus et son développement.

• Avantages:

Efficace et peu cher.

• Inconvénients:

Risque élevé de pyomètre, d'aplasie médullaire, de retour en chaleur anticipé.

Il n'est pas possible d'établir un diagnostic de gestation à ce stade.

De nos jours, il est donc peu indiqué d'utiliser les œstrogènes pour provoquer l'avortement [7] [29] [36].

2.2 Avortement provoqué à l'aide de prostaglandines (PGF2α)

Les prostaglandines ne sont toutefois efficaces qu'après 30 jours de gestation.

Les prostaglandines entraînent une lutéolyse (= lyse du corps jaune) à partir de 30 jours environ après le pic de LH, ainsi une chute de la progestéronémie et un arrêt de la gestation.

Le corps jaune est insensible à leur action avant la 5^{ème} semaine de gestation.

Mode d'action :

Lors de l'utilisation des prostaglandines pour provoquer un avortement, le taux de progestérone se maintient inférieur à 2ng/ml pendant 48 heures minimum.

Les prostaglandines sont des molécules qui ont une courte demi-vie, leur administration devra donc être répétée plusieurs fois sous peine de voir le taux de progestérone remonter.

•Avantage:

Il est efficace à 100%.

•Inconvénients:

Il y a des effets secondaires dus à leur action contracturante sur les fibres musculaires lisses: diarrhées, vomissements, ptyalisme, hypothermie. C'est la raison pour laquelle, lors de leur utilisation, on réalise en général une hospitalisation de 2 jours et on associe une prémédication 20 minutes avant administration [13] [29] [36].

2.3 Avortement provoqué à l'aide d'un antiprogestatif de synthèse:

L'aglepristone

C'est un médicament de synthèse analogue à la progestérone qui a une affinité plus élevée pour ses récepteurs. Alors il s'oppose aux effets de la progestérone, et on l'administre en deux injections à 48 heures d'intervalle.

C'est un équivalent de la Mifépristone utilisée chez la femme pour l'interruption de grossesse.

•Avantages:

Efficace à 98% lors d'avortement précoce (<30 jours) et à 95% lors d'avortement provoqué après 30 jours.

Il n'y a pas d'effets secondaires.

• Inconvénients:

Le coût de cette molécule est élevé, surtout chez les grandes chiennes, pour lesquelles il faut beaucoup de produit [7] [13] [36].

2.4 Avortement provoqué par des antiprolactines

Cabergoline

Il n'est efficace seul qu'après 40 jours de gestation, cependant, cette molécule peut être utilisée dès 30 jours de gestation, associée à des prostaglandines F2 alpha, ce qui permet de diminuer les doses de celles-ci et donc de minimiser leurs effets secondaires [7] [36].

3 L'INDUCTION DE CHALEURS

Lorsque les causes extra-gonadiques d'anœstrus sont éliminées ou traitées, le praticien peut essayer de déclencher l'œstrus et de restaurer la fonction de reproduction.

Pour le moment, les essais de raccourcissement de l'intervalle entre deux périodes de chaleurs (inter-œstrus) se sont soldés par des échecs.

Le principe est de stimuler la folliculogénèse et une ovulation. L'intervention ne peut se faire qu'en anœstrus tardif car pendant le métœstrus, le corps jaune inhibe l'axe hypothalamo-hypophysaire [3] [7] [12].

3.1 Protocole utilisant l'eCG et l'hCG

-L'eCG (anciennement nommée PMSG) est une hormone similaire à la FSH, qui stimule la folliculogénèse.

-L'hCG (Human chorionic gonadotropin) est une hormone similaire à la LH qui déclenche l'ovulation.

Administration de 20 à 30 UI d'eCG pendant 5 à 9 jours par voie sous-cutanée ou intramusculaire, puis administration de 500 UI d'hCG au début de l'œstrus par voie intramusculaire pour induire l'ovulation. Les premiers signes cliniques d'œstrus sont alors observés en moyenne 10 à 15 jours après le début de traitement, mais le taux de fertilité dépasse rarement 50%.

Inconvénients :

L'efficacité est limitée, on obtient à peine 50% de taux de gestation.

Les effets secondaires ne sont pas négligeables (thrombocytopénie, avortement et pyométre), ces molécules sont susceptibles d'entraîner des réactions immunitaires immédiates (choc anaphylactique) ou à long terme (désensibilisation de l'animal) [3] [7] [38].

3.2 Protocole utilisant des antiprolactines

Cabergoline

La cabergoline, dérivé de l'ergoline a un effet inhibiteur de la prolactine (effets dopaminergiques), elle est administrée à des chiennes à la dose quotidienne de 5ug/kg par voie orale pendant 7 à 10 jours, la cabergoline a permis d'obtenir des taux de gestation de 93 à 100% [3] [5] [7] [12] [18] [19].

3.3 Utilisation de la GnRH

Elle est peu utilisée car elle implique l'injection de petites doses de façon pulsative.

L'administration per os ou par voie parentérale de façon discontinue est inefficace. L'injection pulsatile de micro doses de façon répétée est efficace, mais nécessite un matériel de perfusion très onéreux, ce qui est impossible en pratique.

A l'avenir, des implants d'agonistes de la GnRH (desloréline, nafaréline...) devraient être commercialisés et pourraient permettre d'induire des chaleurs fertiles [3] [5] [7] [18] [31] [33] [34] [13] [39].

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- [1] ADAMS D R. (2004) *Canine anatomy. Asystemic stud.* 4eme edition, USA, Iowa State Press. p 235-259.
- [2] ASPINALL V. O'REILLY M. (2004) *Introduction to veterinary anatomy and physiology*, UK, Butterworth-Heinemann. p 134-158.
- [3] BUFF S (2000) *Protocoles d'induction de l'œstrus chez la chienne. Le point vétérinaire /N°212/Janvier-Février 2001.* 6p.
- [4] BUDRAS K D. et al. (2007) *Anatomy of the dog.* Germany, 5eme edition Schlutersche. pp62-75.
- [5] CONCANNON P W. (1991) *Estrus Induction in Dogs : Approaches, Protocols and Applications* –site web-, World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings (2005).
- [6] CONCANNON P W. (2000) *Canine pregnancy : Predicting Parturition and Timing Events of Gestation*, USA, Publisher : International Veterinary Information Service (IVIS). 7p.
- [7] CORRE J. ROZENBAUM M. (2004) *Elaboration d'un document pédagogique de reproduction canine. Thèse de doctorat vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.* 207p.
- [8] DORN C R. et al. (2000) *Canine Theriogenology Conference*, Colombus. The Ohio State University. 44p.
- [9] ENGLAND G. CONCANNON P W. (2002) *Determination of the Optimal Breeding Time in the Bitch: Basic Considerations.* USA, Publisher : International Veterinary Information Service (IVIS). 8 june 2002. 11p.
- [10] ENGLAND G. CONCANNON P W. YEAGER A. (2003) *Ultrasound Imaging of the Reproduction Tract of the Bitch.* USA, Publisher: International Veterinary Information Service (IVIS). 21 July 2003. 21p.
- [11] FLETCHER T F. CLARKSON C E. (2009) *Veterinary gross anatomy ; General anatomy & Carnivore anatomy lecture notes.* p32-39.
- [12] FONTBONNE A. (1996) *Faire reproduire son chien ou sa chienne.* Martissairre, 1ere édition MARADI Avril 1996. p17-136 et p239-254.
- [13] FONTBONNE A. (2002) *La reproduction en élevage canin.* Paris, Editions de VECCHI S.A. 92p.
- [14] FONTBONNE A. MALANDAIN E. (2006) *Le guide royal canin à découper et à conserver ; Frottis vaginaux chez la chienne.* WALTHAM Focus, vol 16 n°02, 2006. 2p.

- [15] GOBELLO C. CORRADA Y. (2003) *Biotechnology in canine reproduction : an update*. Argentine, Universite national de la Plata. 8p.
- [16] HEIDE S. GHEORGHE M. CONSTANTINESCU. (2007) *Comparative reproductive biology*. USA, Blackwell Publishing Professional.
- [17] KOOISTRA H S. et al. (1999) Bromocriptine-induced premature oestrus is associated with changes in the pulsatile secretion pattern of follicle-stimulating hormone in beagle bitches. *Journal of Reproduction and Fertility* (1999).
- [18] KUTZLER M A. (2005) *Induction and synchronization of estrus in dogs*. Publisher : Elsevier Inc. 10p.
- [19] KUTZLER M A. (2007) *Estrus induction and synchronization in canids and felids*, Publisher : Elsevier Inc. 21p.
- [20] NOAKES D E. PARKINSON T J. ENGLAND G C W. (2001) *Arther's Veterinary Reproduction and Obstetrics*. UK, SAUNDERS (2001). 868p.
- [21] OLSON P N. et al. (1982) Concentrations of reproductive hormones in canine serum throughout late anestrus, proestrus and estrus. *Biology of Reproduction*, Vol 27, 1196-1206. 1p.
- [22] PHILLIP L S. (2003) *Pathways to pregnancy and parturition*. 2eme edition, USA, Current Conceptions, Inc (2005). 373p.
- [23] REYNAUD K. et al. (2005) In vivo meiotic resumption, fertilization and early embryonic development in the bitch, *Reproduction* (2005) 130 193–201. 9p.
- [24] ROMAGNOLI S. CONCANNON P W. (2003) *Clinical Use of Progestins in Bitches and Queens*. Publisher : International Veterinary Information Service (IVIS), 9 September 2003. 17p.
- [25] ROOT-KUSTRITZ M V. (1999) *Breeding Management in the Dog –site web-*, Ecole Brazilien de Reproduction Animal.
- [26] ROOT-KUSTRITZ M V. (2001) *Use of Supplemental Progesterone in Management of Canine Pregnancy*. USA, University of Minnesota, Publisher by : International Veterinary Information Service (IVIS). 4p.
- [27] ROOT-KUSTRITZ M V. (2003) *Small animal theriogenology. The practical veterinarian*, USA. p 33-60.
- [28] ROOT-KUSTRITZ M V. FRESHMAN J. (2006) *Breeding Management in the Bitch*. *Breeders Symposium 26 August 2006*. 46p.
- [29] ROOT-KUSTRITZ M V. (2010) *Clinical canine and feline reproduction ; Evidence-based Answers*. USA, WILEY-BLACKWELL 2010. 316p.
- [30] SERGHERAERT R. et al. (2005) *Manuel de l'éleveur : Reproduction canine*. Paris, édition : ANIWA SA. 127p.

- [31] SHILLE V M. THATCHER M J. SIMMONS K J. (1984) Efforts to induce estrus in the bitch, using pituitary gonadotropins. J Am Vet Med Assoc. 1984 Jun.
- [32] SIMPSON G M. (1998) Manual of small animal reproduction and neonatology. British Small Animal Veterinary Association, reprinted 2004. 235p.
- [33] THUN R. WATSON P. JACKSON GL. (1977) Induction of estrus and ovulation in the bitch, using exogenous gonadotropins. Am J Vet Med. 1977 Apr;38(4).
- [34] VANDERLIP SL. et al. (1987) Ovulation induction in anestrus bitches by pulsatile administration of gonadotropin-releasing hormone. Lab Anim Sci. 1987 Aug;37(4).
- [35] VERSTEGEN J. (2002) Propédeutique du système reproducteur de la chienne (et de la chatte) Cours 1 doctorat 2002-2003. Université de Liège. 124p.
- [36] VERSTEGEN J. (2003) Cours d'obstétrique et des troubles de la reproduction des petits animaux, Année 2003-2004 –Diaporama-. Université de Liège. 66p.
- [37] VERSTEGEN-ONCLIN K. VERSTEGEN J. (2008) Endocrinology of pregnancy in the dog. Published by Elsevier Inc. 9p.
- [38] WRIGHT P J. (1980) The induction of oestrus and ovulation in the bitch using pregnant mare serum gonadotropin and human chorionic gonadotrophin. Aust Vet J. 1980 Mar;56(3):137-40.
- [39] ZOLDAG L. et al. (2000) Fertile estrus induced in bitches by bromocryptine, a dopamine agonist : a clinical trail. Theriogenology. 2001 May 1;55(8):1657.