

Année 2008



**CRÉATION D'UN SITE INTERNET À DESTINATION
DES PROPRIÉTAIRES SUR LA REPRODUCTION
DANS L'ESPÈCE CANINE**

THESE

Pour le

DOCTORAT VETERINAIRE

Présentée et soutenue publiquement devant
LA FACULTE DE MEDECINE DE CRETEIL

Le

par

Margotte, Coralie, Michèle LANDRY

Née le 26 mars 1983 à Châtenay Malabry (Hauts de Seine)

et par

Laurence, Sophie MANGEMATIN

Née le 8 janvier 1983 à Pau (Pyrénées Atlantiques)

JURY

Président : M.

Professeur à la Faculté de Médecine de CRETEIL

Membres

Directeur : Dr Sylvie CHASTANT

Maître de conférences

Assesseur : Dr Stéphane BLOT

Maître de conférences

LISTE DES MEMBRES DU CORPS ENSEIGNANT

Directeur : M. le Professeur MIALOT Jean-Paul

Directeurs honoraires : MM. les Professeurs MORAILLON Robert, PARODI André-Laurent, PILET Charles, TOMA Bernard
Professeurs honoraires: MM. BRUGERE Henri, BUSSIERAS Jean, CERF Olivier, CLERC Bernard, LE BARS Henri, MILHAUD Guy, ROZIER Jacques,

DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PHARMACEUTIQUES (DSBP)

Chef du département : Mme COMBRISSON Hélène, Professeur - Adjoint : Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences

<p>- UNITE D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES Mme CREVIER-DENOIX Nathalie, Professeur M. DEGUEURCE Christophe, Professeur* Mme ROBERT Céline, Maître de conférences M. CHATEAU Henry, Maître de conférences</p> <p>- UNITE DE PATHOLOGIE GENERALE , MICROBIOLOGIE, IMMUNOLOGIE Mme QUINTIN-COLONNA Françoise, Professeur* M. BOULOUIS Henri-Jean, Professeur M. FREYBURGER Ludovic, Maître de conférences</p> <p>- UNITE DE PHYSIOLOGIE ET THERAPEUTIQUE Mme COMBRISSON Hélène, Professeur* M. TIRET Laurent, Maître de conférences Mme STORCK-PILOT Fanny, Maître de conférences</p> <p>- UNITE DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE Mme ENRIQUEZ Brigitte, Professeur * M. TISSIER Renaud, Maître de conférences M. PERROT Sébastien, Maître de conférences</p> <p>- DISCIPLINE : ETHOLOGIE M. DEPUTTE Bertrand, Professeur</p> <p>- DISCIPLINE : ANGLAIS Mme CONAN Muriel, Professeur certifié</p>	<p>- UNITE D'HISTOLOGIE , ANATOMIE PATHOLOGIQUE M. CRESPEAU François, Professeur M. FONTAINE Jean-Jacques, Professeur * Mme BERNEX Florence, Maître de conférences Mme CORDONNIER-LEFORT Nathalie, Maître de conférences</p> <p>- UNITE DE VIROLOGIE M. ELOIT Marc, Professeur * Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences</p> <p>- DISCIPLINE : PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES M. MOUTHON Gilbert, Professeur</p> <p>- UNITE DE GENETIQUE MEDICALE ET MOLECULAIRE M. PANTHIER Jean-Jacques, Professeur Mme ABITBOL Marie, Maître de conférences*</p> <p>- UNITE DE BIOCHIMIE M. MICHAUX Jean-Michel, Maître de conférences M. BELLIER Sylvain, Maître de conférences*</p> <p>- DISCIPLINE : EDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE M. PHILIPS, Professeur certifié</p>
--	---

DEPARTEMENT D'ELEVAGE ET DE PATHOLOGIE DES EQUIDES ET DES CARNIVORES (DEPEC)

Chef du département : M. POLACK Bruno, Maître de conférences - Adjoint : M. BLOT Stéphane, Maître de conférences

<p>- UNITE DE MEDECINE M. POUCHELON Jean-Louis, Professeur* Mme CHETBOUL Valérie, Professeur M. BLOT Stéphane, Maître de conférences M. ROSENBERG Charles, Maître de conférences Mme MAUREY Christelle, Maître de conférences</p> <p>- UNITE DE CLINIQUE EQUINE M. DENOIX Jean-Marie, Professeur M. AUDIGIE Fabrice, Maître de conférences* Mme GIRAUDET Aude, Praticien hospitalier Mme MESPOULHES-RIVIERE Céline, Maître de conférences contractuel Mme PRADIER Sophie, Maître de conférences contractuel</p> <p>- UNITE DE REPRODUCTION ANIMALE Mme CHASTANT-MAILLARD Sylvie, Maître de conférences* (rattachée au DPASP) M. NUDELMANN Nicolas, Maître de conférences M. FONTBONNE Alain, Maître de conférences M. REMY Dominique, Maître de conférences (rattaché au DPASP) M. DESBOIS Christophe, Maître de conférences Mme CONSTANT Fabienne, Maître de conférences (rattachée au DPASP) Mme DEGUILLAUME Laure, Maître de conférences contractuel (rattachée au DPASP)</p> <p>- DISCIPLINE : URGENCE SOINS INTENSIFS Mme Françoise ROUX, Maître de conférences contractuel</p>	<p>- UNITE DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE M. FAYOLLE Pascal, Professeur * M. MAILHAC Jean-Marie, Maître de conférences M. NIEBAUER Gert, Professeur contractuel Mme VIATEAU-DUVAL Véronique, Maître de conférences Mme RAVARY-PLUMIOEN Béangère, Maître de conférences (rattachée au DPASP) M. ZILBERSTEIN Luca, Maître de conférences contractuel M. JARDEL Nicolas, Maître de conférences contractuel</p> <p>- UNITE D'IMAGERIE MEDICALE Mme BEGON Dominique, Professeur* Mme STAMBOULI Fouzia, Praticien hospitalier</p> <p>- DISCIPLINE : OPHTALMOLOGIE Mme CHAHORY Sabine, Maître de conférences</p> <p>- UNITE DE PARASITOLOGIE ET MALADIES PARASITAIRES M. CHERMETTE René, Professeur * M. POLACK Bruno, Maître de conférences M. GUILLOT Jacques, Professeur Mme MARIENAC Geneviève, Maître de conférences Mme HALOS Lénaïg, Maître de conférences M. HUBERT Blaise, Praticien hospitalier</p> <p>- DISCIPLINE : NUTRITION-ALIMENTATION M. PARAGON Bernard, Professeur M. GRANDJEAN Dominique, Professeur</p>
--	--

DEPARTEMENT DES PRODUCTIONS ANIMALES ET DE LA SANTE PUBLIQUE (DPASP)

Chef du département : M. MAILLARD Renaud, Maître de conférences - Adjoint : Mme DUFOUR Barbara, Maître de conférences

<p>- UNITE DES MALADIES CONTAGIEUSES M. BENET Jean-Jacques, Professeur* Mme HADDAD/ HOANG-XUAN Nadia, Maître de conférences Mme DUFOUR Barbara, Maître de conférences</p> <p>- UNITE D'HYGIENE ET INDUSTRIE DES ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE M. BOLNOT François, Maître de conférences * M. CARLIER Vincent, Professeur Mme COLMIN Catherine, Maître de conférences M. AUGUSTIN Jean-Christophe, Maître de conférences</p> <p>- DISCIPLINE : BIOSTATISTIQUES M. SANAA Moez, Maître de conférences</p>	<p>- UNITE DE ZOOTECHNIE, ECONOMIE RURALE M. COURREAU Jean-François, Professeur M. BOSSE Philippe, Professeur Mme GRIMARD-BALLIF Bénédicte, Professeur Mme LEROY Isabelle, Maître de conférences M. ARNE Pascal, Maître de conférences M. PONTER Andrew, Maître de conférences*</p> <p>- UNITE DE PATHOLOGIE MEDICALE DU BETAIL ET DES ANIMAUX DE BASSE-COUR M. MILLEMANN Yves, Maître de conférences* Mme BRUGERE-PICOUX Jeanne, Professeur (rattachée au DSBP) M. MAILLARD Renaud, Maître de conférences M. ADJOU Karim, Maître de conférences</p>
--	--

* Responsable de l'Unité

REMERCIEMENTS

A Monsieur le Professeur de la Faculté de Médecine de Créteil,
Pour nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse.
Hommage respectueux.

Au Docteur Sylvie Chastant, Maître de conférences à l'ENVA,
Pour son investissement et son aide précieuse dans l'élaboration de ce travail,
Pour sa disponibilité et sa gentillesse au long de ces dernières années d'étude.
Nos remerciements les plus sincères.

Au Docteur Stéphane Blot, Maître de conférences à l'ENVA,
Pour sa participation bienveillante à notre jury de thèse.
Remerciements respectueux.

Au Docteur Xavier Lévy,
Pour le temps qu'il a bien voulu nous accorder.
Remerciements respectueux

Aux membres du service Informatique et Multimédia,
Et en particulier à M. Bruno Allouche,
Pour le temps, la gentillesse et les trésors de patience qu'ils ont réussi à trouver au cours de l'élaboration
de ce travail de thèse,
Nos remerciements les plus sincères.

CRÉATION D'UN SITE INTERNET À DESTINATION DES PROPRIÉTAIRES SUR LA REPRODUCTION DANS L'ESPÈCE CANINE.

NOM et Prénom : LANDRY Margotte et MANGEMATIN Laurence

Résumé

Le thème de la reproduction est l'un des motifs de consultations les plus fréquents en médecine vétérinaire. Malheureusement, par défaut de temps et de support pédagogique, le vétérinaire ne peut répondre à toutes les questions que se posent les propriétaires souvent avides d'informations sur ce sujet.

Ce travail de thèse s'attache à développer un nouvel outil pédagogique. Sous la forme d'un site Internet, il propose aux propriétaires de chiens une information accessible mais détaillée et documentée sur tous les aspects du thème de la reproduction, de l'anatomie à la gestion d'une gestation et d'une mise bas en passant par la physiologie, la pathologie, le développement du chiot ou encore la stérilisation.

Une attention particulière a été accordée à l'ergonomie et à l'attractivité du site, par une navigation simple et une abondance de schémas, tableaux, dessins et photographies.

Après avoir rappelé les grandes étapes du développement d'Internet, ce manuscrit permet d'expliquer les intérêts et les étapes de la création de ce site Internet dont le contenu est ensuite proposé dans son intégralité.

Mots clés : REPRODUCTION / ANATOMIE / PHYSIOLOGIE / GESTATION / MISE BAS / STERILISATION / SITE INTERNET / DOCUMENT PEDAGOGIQUE / PROPRIETAIRE D'ANIMAUX / CARNIVORE / CHIEN / CHIOT.

Jury :

Président : Pr.

Directeur : Dr. Sylvie CHASTANT

Assesseur : Dr. Stéphane BLOT

Adresse des auteurs :

Mlle LANDRY

32 av Jean Jaurès

92190 Meudon

Mlle MANGEMATIN

Le Bourg

71460 Savigny sur Grosne

CREATION OF A WEBSITE ON CANINE REPRODUCTION INTENDED FOR DOG OWNERS.

NAME : LANDRY Margotte and MANGEMATIN Laurence

Summary

Reproduction is one of the most frequent motive in veterinary consultation. Unfortunately, because of the lack of time and a poor quantity of pedagogic supports, veterinary cannot always provide answers to all the questions pet owners can think of, despite their eagerness for information.

This thesis aims at developing a new educational tool. Presenting as a web site, it offers to dog's owners a great amount of information, open and easily available, which is also detailed and richly documented about all aspects with regard to dog's reproduction from anatomy to whelping and including among other things physiology, pathology, puppy development or else neutering.

An intensive care has been devoted to the site ergonomics and appeal thanks to an easy navigation and a lot of schemes, pictures, drawings and tables.

After a brief history of the Internet, this manuscript strives to explain the point of this site and the main stages of its creation. At last, the entire content of the site is presented.

Keywords: REPRODUCTION / ANATOMY / PHYSIOLOGY / PREGNANCY / WHELPING / NEUTERING / WEB SITE / PEDAGOGIC SUPPORT / PET'S OWNERS / CARNIVORE / DOG / PUPPY.

Jury :

President : Pr.

Director : Dr. Sylvie CHASTANT

Assessor : Dr. Stéphane BLOT

Author's address:

Mlle LANDRY

32 av Jean Jaurès

92190 Meudon

Mlle MANGEMATIN

Le Bourg

71460 Savigny sur Grosne

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	1
I. TABLE DES FIGURES.....	5
INTRODUCTION.....	7
II. HISTOIRE D'INTERNET.....	9
III. INTERET DU SITE.....	11
1. LES OBSTACLES À UNE INFORMATION IDÉALE DU PROPRIÉTAIRE	11
2. LES ATOUTS DE L'INFORMATION SUR INTERNET.....	11
3. L'INTÉRÊT D'UNE INFORMATION ACCRUE DU PROPRIÉTAIRE.....	12
IV. QUALITÉ DU SITE.....	15
1. LE HONCODE.....	15
2. LE NET SCORING.....	16
V. ACCESSIBILITÉ.....	17
1. LE RÉFÉRENCIEMENT PAR DES MOTEURS DE RECHERCHE.....	17
2. L'INFORMATION DES PRATICIENS PAR LE BIAIS DE LA PRESSE PROFESSIONNELLE.....	18
3. L'ACCÈS AU SITE DEPUIS LE PORTAIL DE L'ENVA.....	18
4. LA DISTRIBUTION DES FICHES EN CONSULTATION À L'ENVA.....	18
VI. CONCEPTION ET ORGANISATION DU SITE.....	19
1. LE PLAN DU SITE.....	19
2. L'ORGANISATION DES PAGES.....	19
3. LE TEXTE.....	19
4. LES ILLUSTRATIONS.....	19
5. LE MATÉRIEL UTILISÉ.....	21
VII. CONTENU DU SITE.....	23
1. FONCTION DE REPRODUCTION CHEZ LE CHIEN MÂLE.....	23
a. <i>L'anatomie de l'appareil génital du chien.....</i>	23
b. <i>La puberté.....</i>	26
c. <i>La contraception chez le chien.....</i>	26
d. <i>Quelques affections de l'appareil génital du chien mâle.....</i>	27
2. FONCTION DE REPRODUCTION CHEZ LA CHIENNE.....	28
a. <i>L'anatomie de l'appareil génital de la chienne.....</i>	28
b. <i>La puberté.....</i>	30
c. <i>Le cycle sexuel de la chienne.....</i>	30
d. <i>La contraception chez la chienne.....</i>	32
e. <i>Quelques affections de l'appareil génital de la chienne.....</i>	33
3. LA GESTATION.....	35
a. <i>Avant de se lancer.....</i>	35
b. <i>Le choix des reproducteurs.....</i>	36
c. <i>Le suivi de chaleurs.....</i>	36
d. <i>L'examen du sperme.....</i>	37
e. <i>Les différentes techniques d'insémination.....</i>	38
f. <i>Le déroulement de la gestation.....</i>	39
g. <i>Le développement du fœtus.....</i>	39
h. <i>Les visites chez le vétérinaire.....</i>	41
i. <i>L'alimentation de la chienne gestante.....</i>	41
j. <i>Le diagnostic de la gestation.....</i>	41
k. <i>La pathologie de la gestation.....</i>	42
4. LA MISE BAS.....	44

<i>a. Les préparatifs</i>	44
<i>b. Les signes annonciateurs</i>	45
<i>c. Le déroulement de la mise bas normale</i>	45
<i>d. La mise bas anormale</i>	46
<i>e. Les soins aux nouveau-nés</i>	46
<i>f. Les soins à la chienne</i>	48
<i>g. La pathologie du péripartum</i>	48
5. LE DÉVELOPPEMENT DU CHIOT.....	49
<i>a. La période néonatale</i>	49
<i>b. La période de transition</i>	50
<i>c. La période de socialisation</i>	51
6. LES PAGES COMPLÉMENTAIRES DU SITE.....	53
Les principales affections de l'appareil génital du chien mâle.....	55
L'alimentation de la chienne allaitante.....	58
L'alimentation de la chienne gestante.....	59
Les annexes fœtales et le placenta.....	61
Les autres méthodes utilisées pour déterminer le moment optimal de l'accouplement.....	63
Quelques bases de génétique.....	64
La caisse de mise bas.....	72
Les causes d'arrêt de gestation.....	73
Le col de l'utérus.....	75
Le comportement normal du chien adulte.....	76
Conseils pour réussir l'adoption.....	77
La cryptorchidie.....	78
Les désordres métaboliques.....	79
Développement comportemental : l'acquisition des autocontrôles.....	80
Développement comportemental : l'adaptation au milieu de vie.....	81
Développement comportemental : la communication.....	82
Développement comportemental : le concept d'appartenance à l'espèce.....	84
Développement comportemental : le détachement de la mère.....	85
Développement comportemental : la reconnaissance des espèces amies.....	86
Développement comportemental : réflexe d'élimination et posture de soumission.....	87
Développement comportemental : le respect de la hiérarchie.....	88
Le développement du système nerveux du chiot.....	89
Les différentes techniques d'insémination artificielle.....	90
Le dosage de la progestérone.....	91
Les dosages hormonaux.....	92
Les dystocies.....	93
L'échographie.....	95
L'éjaculat du chien.....	96
Les frottis vaginaux.....	97
L'importance de la première tétée.....	98
Les méthodes médicales de suppression des chaleurs.....	99
Le metœstrus.....	100
L'œstrus.....	101
L'ovogenèse.....	102
La palpation abdominale.....	104
La paroi utérine.....	105
Pathologie du chiot nouveau-né.....	106
Pathologie du post partum chez la lice.....	108
La phase d'accolement :.....	110
La phase d'approche :.....	111
La phase de chevauchement :.....	112
Pourquoi réaliser un suivi de chaleurs ?.....	113
Le prélèvement de semence.....	115
Les premières chaleurs.....	116
Présentation et position.....	117
Le pro-œstrus.....	118
La prostate.....	119
La pseudogestation.....	120
Le pyomètre, une métrite fréquente et grave.....	121
La radiographie.....	123
Remplacer la mère, mode d'emploi :.....	124
Le rôle du propriétaire lors de l'accouplement naturel.....	125
Les signes annonciateurs de la mise bas et leur origine.....	126
Les signes cliniques de la gestation.....	127

La spermatogenèse.....	128
Le spermatozoïde.....	129
Le spermogramme.....	130
Les stades de la mise bas normale.....	132
La stérilisation : les différentes méthodes chirurgicales.....	133
Les tumeurs mammaires de la chienne.....	135
CONCLUSION.....	137
VIII. BIBLIOGRAPHIE.....	139
ANNEXE 1 : copie d'écran de la page d'accueil du site Internet.....	141
ANNEXE 2 : copie d'écran d'une page du site légendée.....	143
ANNEXE 3 : fiches destinées aux propriétaires se rendant au Service de Reproduction de l'ENVA.....	145
ANNEXE 4 : métabalises du site.....	151
ANNEXE 5 : glossaire.....	153

I. TABLE DES FIGURES

figure 1	Evolution du nombre d'ordinateurs connectés en permanence à Internet dans le monde.....	8
figure 2	Nombre de clics des participants en fonction du rang de lien donné dans la liste des résultats du moteur de recherche, lors de l'étude d'Eysenbach et Kölher	15
figure 3	Plan général du site.....	18
figure 4	Topographie de l'appareil génital mâle.....	21
figure 5	Appareil génital du chien mâle.....	22
figure 6	Convergence des voies urinaire et génitales.....	23
figure 7	Schéma simplifié de coupe longitudinale de pénis de chien, montrant l'os pénien et les bulbes érectiles.....	23
figure 8	Topographie de l'appareil génital femelle.....	26
figure 9	Schéma de l'appareil génital de la chienne.....	26
figure 10	Age moyen de la puberté chez la chienne de trois races de taille petite, moyenne, géante : le Yorkshire Terrier, l'Epagneul Breton, le Dogue Allemand.....	28
figure 11	Durée des phases du cycle sexuel de la chienne.....	29
figure 12	Profil hormonal de la chienne au cours du cycle sexuel (hors anœstrus).....	30
figure 13	Schéma du déroulement du début de la gestation.....	37
figure 14	Embryons à différents stades de gestation: de gauche à droite, 20 jours, 24 jours et 30 jours de gestation.....	38
figure 15	Fœtus à différents stades de gestation: de gauche à droite, 35 jours et 45 jours de gestation.....	38
figure 16	Courbe de lactation typique chez la chienne.....	56
figure 17	Evolution du poids des fœtus (en pourcentage du poids de naissance) en fonction du nombre de jours de la gestation.....	58
figure 18	Schéma simplifié des annexes fœtales chez le chien.....	59
figure 19	Schéma simplifié de la répartition des chromosomes paternels et maternels dans la formation de spermatozoïdes à partir d'une cellule mère contenant 3 paires de chromosomes.....	63
figure 20	Schéma simplifié de la formation potentielle d'un grand nombre de gamètes différents à partir d'une cellule mère : Exemple : à partir d'une cellule contenant $2n=6$ chromosomes, on peut obtenir $2 \times 2 \times 2 = 8$ spermatozoïdes différents.....	64

figure 21	Schéma simplifié montrant la répartition statistique des allèles d'un même gène dans la formation de gamètes. Exemple : un mâle noir porteur de l'allèle chocolat produit 50% de spermatozoïdes porteurs de l'allèle B+ et 50% de spermatozoïdes porteurs de l'allèle b.....	65
figure 22	Tableau de croisement entre un mâle de phénotype [noir] et de génotype B+/b et une femelle de phénotype [chocolat] et de génotype b/b.....	66
figure 23	Tableau de croisement entre un mâle de phénotype [noir] et de génotype B+/b et une femelle de phénotype [noir] et de génotype B+/b.....	67
figure 24	Schéma simplifié d'une caisse de mise-bas.....	70
figure 25	Principales postures et mimiques chez le chiot.....	80
figure 26	Représentation des principales présentations dystociques.....	91
figure 27	Répartition des principales causes de dystocie.....	92
figure 28	Profil hormonal de la chienne au cours du cycle sexuel (hors anœstrus).....	98
figure 29	Profil hormonal de la chienne au cours du cycle sexuel (hors anœstrus).....	99
figure 30	Profil hormonal de la chienne au cours du cycle sexuel (hors anœstrus).....	100
figure 31	Attitude caractéristique d'un chiot nageur.....	105
figure 32	Attitude des partenaires au cours de la phase d'accolement.....	108
figure 33	Attitude des partenaires au cours de la phase de chevauchement.....	110
figure 34	Schéma montrant les périodes de fécondabilité et de survie de l'ovocyte ; ainsi que la durée de survie des spermatozoïdes dans les voies génitales femelles.....	111
figure 35	Schéma montrant la dégénérescence des spermatozoïdes avant la période de fécondabilité des ovocytes en cas d'insémination précoce.....	112
figure 36	Schéma montrant la dégénérescence des ovocytes avant la rencontre avec les spermatozoïdes en cas d'insémination tardive.....	112
figure 37	Représentation des présentations antérieure et postérieure.....	116
figure 38	Représentation schématique d'un spermatozoïde.....	128
figure 39	Exemples d'anomalies (de gauche à droite) de tête, de pièce intermédiaire et de queue. (A gauche représentation d'un spermatozoïde normal pour comparaison).....	129

INTRODUCTION

Le thème de la reproduction est un motif de consultation très fréquent en médecine vétérinaire. La quasi-totalité des propriétaires de chiens s'interroge au moins une fois, au cours de la vie de leur compagnon à ce propos, que ce soit dans un but de reproduction ou à l'inverse de contraception ou de stérilisation, ou encore lorsqu'ils se retrouvent face à un problème de santé de leur animal touchant l'appareil reproducteur.

Les propriétaires, généralement très impliqués dans leur relation maître-chien et soucieux du bien être de l'animal dont ils ont la charge, sont bien souvent peu voire pas du tout informés malgré un désir de connaissance sur ce sujet. L'acquisition d'un chiot, l'apparition des premiers signes de la puberté, le désir de faire reproduire leur chien ou leur chienne ou moins heureusement la confrontation avec une maladie sont autant d'occasions pour eux de se poser quantité de questions auxquelles le corps vétérinaire se doit de répondre. Cependant, le manque de temps et de supports pédagogiques adaptés conduit fréquemment les vétérinaires praticiens à fournir des explications trop succinctes ou trop complexes aux propriétaires qui se tournent alors vers d'autres médias.

Presse écrite, livres spécialisés, émissions de radio ou de télévision et Internet diffusent des informations variées. Mais l'on peut rester désemparé face à une telle offre dont un non-initié ne peut juger ni de la qualité ni de son caractère exhaustif.

Nous avons donc décidé de répondre à ce problème en créant un support d'information accessible à tous, agrémenté de nombreuses illustrations, le plus complet possible et validé par l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort. Nous avons choisi de mettre en ligne ce support sous la forme d'un site Internet car ce média, utilisé aujourd'hui par près des trois quarts de la population française de 16 à 55 ans (18), offre des possibilités infinies. Ce site se nomme « La reproduction dans l'espèce canine ».

Après avoir brièvement rappelé l'histoire d'Internet, nous nous pencherons sur les avantages et l'intérêt de la publication de notre site sur la toile informatique. Nous détaillerons ensuite les chartes de qualité qui ont guidé notre travail. Enfin, après quelques données sur le matériel et les logiciels utilisés, nous présenterons le contenu du site. En annexes, nous proposons des fiches imprimables qui reprennent les informations pratiques les plus importantes et qui seront proposées aux propriétaires qui consulteront à l'unité de Reproduction des petits animaux de l'ENVA.

II. HISTOIRE D'INTERNET

L'avènement d'Internet est une révolution sans précédent dans le monde des communications. L'Internet est à la fois un mécanisme de diffusion et de dissémination d'informations et un moyen de collaboration et d'interactions entre individus qui annule les barrières géographiques. (3, 17, 20, 22)

Le concept d'Internet a été envisagé pour la première fois par des chercheurs du MIT (Massachusetts Institute of Technology) à partir de 1960 et les fondements technologiques d'Internet ont été inventés en l'espace de deux ans. A partir de 1964, l'agence du département de la Défense des États-Unis chargé des nouvelles technologies militaires finance les recherches pour ce projet présenté comme un système global d'ordinateurs interconnectés au travers duquel n'importe qui pourrait accéder à des données, et ce, en tout point du globe. En pleine Guerre Froide, l'idée était de concevoir un réseau de communications militaires capable de résister à une attaque nucléaire. Dans ces conditions, un système centralisé était à éviter car la destruction de son noyau aurait anéanti toute possibilité de fonctionnement.

Dans l'esprit, cela ressemble fort à l'Internet que nous connaissons aujourd'hui. Le projet, nommé ARPA (Address and Routing Parameter Area), se développe et aboutit à la création en 1968 du premier réseau basé sur les technologies initiales d'Internet. Ce réseau, nommé ARPANET relie alors 4 ordinateurs appartenant à des universités américaines (3 situés en Californie et un dans l'Utah). ARPANET devint le cœur technique de ce qu'est devenu Internet, ainsi qu'un outil primaire de développement de cette nouvelle technologie.

En 1971, 23 ordinateurs sont reliés sur ARPANET. Pour des raisons politiques, l'Europe développe ses propres réseaux, dont le principal est le X.25 (européen). Le réseau français se nomme Cyclades. En 1972, le premier courrier électronique (ou e-mail) est envoyé, la communication en temps réel par réseau est rendue possible. Les smileys ou émoticônes apparaissent en 1979.

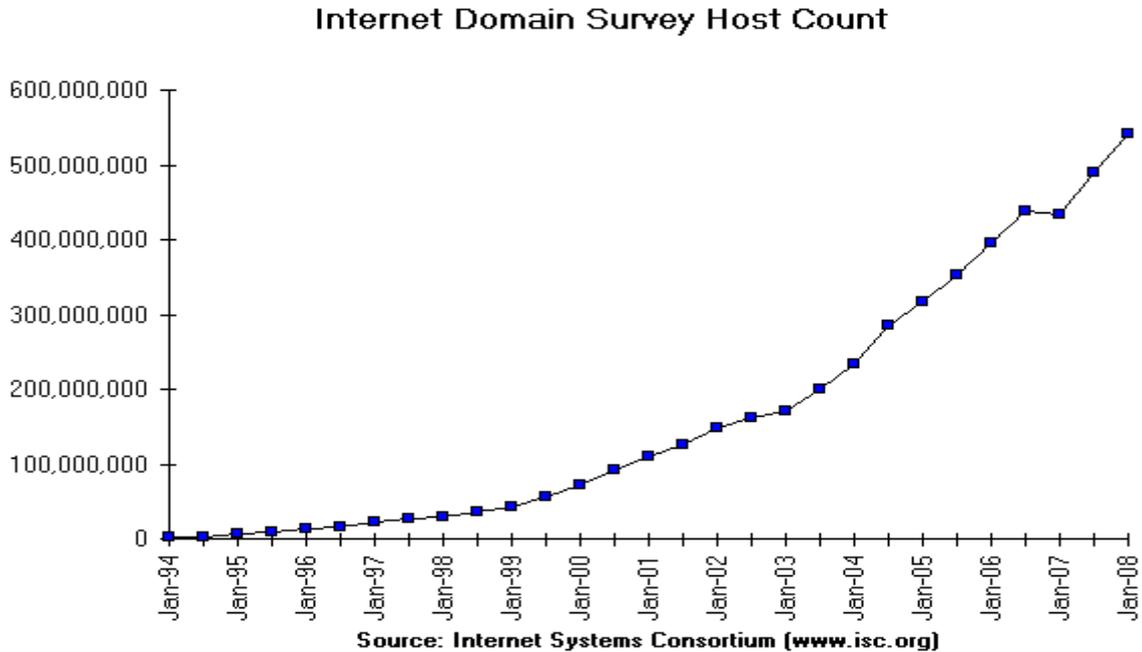
Dans les années 1980, le réseau explose : le nombre d'ordinateurs connectés passe de 1000 en 1984 à 100 000 en 1989 mais il reste réservé aux centres de recherche. Du fait de l'abondance de réseaux, le besoin d'uniformisation se fait ressentir. En 1983, la mise en place du protocole de communication TCP/IP estompe les différences entre les protocoles existants, permettant la fusion des réseaux en un unique réseau mondial nommé Internet.

En 1991, l'utilisation de liens hypertextes permettant de passer d'un document à un autre en cliquant sur un lien directement intégré au texte à l'aide d'un navigateur donne naissance à la « toile d'araignée mondiale » ou « World Wide Web » au sein de laquelle chacun peut accéder à une information par un chemin différent. Le Web est créé par le CERN (ex-Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, aujourd'hui Laboratoire Européen de Physique des Particules) situé à Genève. C'est la création du Web qui aboutit à l'explosion de l'Internet commercial.

Figure 1 Evolution du nombre d'ordinateurs connectés en permanence à Internet dans le monde.

Source : Internet Systems Consortium (www.isc.org)

Nombre d'ordinateurs



Date

La France a été reliée à Internet en 1992. Le nombre d'utilisateurs progresse à une vitesse vertigineuse. Il est passé de 11,9 millions en mai 2001 à 31,6 millions en janvier 2008. Ainsi, en janvier 2008, 58,3% de la population française est internaute (15).

Le World Wide Web a répandu autour du globe une culture de la publication personnelle et coopérative. Depuis la recherche d'informations jusqu'au transfert de fichiers, en passant par la création d'un blog (site Internet au sein duquel le créateur parle de sa vie privée, met en ligne des photographies, raconte des anecdotes ou expériences personnelles) ou d'un site personnel (site que le créateur conçoit comme un média d'information sur un sujet donné), l'Internet est devenu l'un des médias les plus plébiscités par la population mondiale.

Ses possibilités infinies, son interactivité, sa facilité d'utilisation le rendent de plus en plus attractif.

C'est pourquoi nous avons choisi ce média pour mettre à disposition des propriétaires des informations concernant la reproduction du chien.

III. INTERET DU SITE

1. Les obstacles à une information idéale du propriétaire

De nombreux obstacles s'opposent à une information optimale des propriétaires au cours d'une consultation vétérinaire, malgré une demande importante :

- Le manque de temps : La durée moyenne d'une consultation varie, selon les praticiens, entre 15 et 30 minutes.
- Les difficultés techniques : Au cours de la consultation, le praticien ne dispose que rarement de supports pédagogiques souvent indispensables à une bonne compréhension du propos par le propriétaire.
- La saturation intellectuelle de l'interlocuteur : Lorsque le propriétaire ne dispose pas (ou peu) de connaissances dans le domaine de la reproduction, il ne peut comprendre ni encore moins assimiler une masse d'information trop importante en un temps restreint ; la mise à sa disposition d'un document pédagogique écrit, auquel il peut se référer sans limitation de temps, est incontournable s'il souhaite acquérir une connaissance et une compréhension certaines du sujet. C'est pour cette raison que nous avons choisi de développer deux modes d'information : le site Internet (dont le contenu est imprimable dans sa quasi-totalité) et les fiches sur support papier qui seront proposées en consultation à l'ENVA.

2. Les atouts de l'information sur Internet

Les sources d'information accessibles aux Français sont multiples : professionnels, télévision, radio, presse écrite, Internet...

Une enquête réalisée par la SOFRES en 2001 (17) nous apprend que les sources privilégiées d'informations des Français sur la santé sont le médecin de ville (cité par 65% des sondés), la télévision (71%), Internet (7%).

En 2007, une enquête comparable réalisée sur Internet (16) révèle que les internautes se tournent plus largement vers ce média aux dépens de la télévision : 67% citent le médecin, 22% Internet, 0.1% la radio et la télévision.

Ces chiffres tendent à démontrer que les utilisateurs accordent de plus en plus leur confiance à Internet. Rappelons ici que le nombre d'internautes est en constante augmentation depuis la démocratisation du Web. En 2001, un Français sur trois avait déjà utilisé Internet au moins une fois dans sa vie ; aujourd'hui cela concerne plus de 50% de la population française. La quasi-totalité des jeunes, des cadres et des diplômés de l'enseignement supérieur sont aujourd'hui initiés à l'usage du Web. En 2005, une personne sur quatre s'est connectée quotidiennement (12).

L'information accessible sur Internet est donc de plus en plus plébiscitée car elle présente des avantages majeurs :

- Accessible en permanence contrairement aux émissions de télévision ou de radio diffusées à des horaires précis.
- Personnalisée, l'internaute effectue sa recherche de façon ciblée.
- Enregistrable sur support multimédia ou imprimable, l'internaute peut se constituer un dossier personnalisé sur le support de son choix et le consulter à tout moment.

De nombreux sites proposent déjà des informations sur le sujet de la reproduction des chiens.

Cependant, il est souvent nécessaire de visiter plusieurs sites avant de trouver une donnée précise. La multitude de sites personnels offre de nombreuses informations dont beaucoup, proposées par des particuliers sans formation de médecine vétérinaire, sont erronées ou imprécises.

Quelques exemples :

- Wanimo (27):
« La chienne mange généralement ces annexes (poches et placentas), et il est couramment admis que cet acte favorise l'involution de l'utérus (après la mise-bas, l'utérus se vidange et diminue de taille; une mauvaise vidange peut entraîner une infection) et la production de lait. »
- Chiens de race (21) :
« les premières complications proviennent du fait que le chiot se présente le siège en avant. Ceci n'est pas exceptionnel puisque 40% des chiots naissent ainsi ».
- Page personnelle qui apparaît en tête de liste au cours de la recherche « reproduction chien » sur le moteur de recherche Google® (25) :
« Si la fécondation est désirée, la saillie doit avoir lieu 2 jours après l'ovulation soit aux environs du 10^{ème} - 12^{ème} jour après le début des chaleurs ».

²Il existe également des sites réalisés par des laboratoires pharmaceutiques à forte orientation publicitaire, comme Biocanina (19).

D'autres sites Internet offrent une information de qualité mais en langue étrangère, par exemple labbies.com (24).

La densité et la complexité d'un texte scientifique ne permettent pas à un internaute non polyglotte d'en comprendre ni d'en retenir le contenu. La spécificité des termes utilisés exclut de fait l'utilisation des traducteurs automatiques disponibles en ligne. Il nous semble donc qu'un site francophone trouve son utilité.

Par ailleurs, les pratiques médicales diffèrent selon les pays. Ainsi, la castration de convenance précoce (aux alentours de 3 mois d'âge) des carnivores de compagnie, habituellement pratiquée aux USA, reste anecdotique en France et est interdite en Norvège. Nous proposons dans notre site, clairement identifié comme un site français, des informations sur les pratiques courantes en France ainsi que sur la réglementation française (reproduction des chiens selon leur catégorie par exemple).

3.L'intérêt d'une information accrue du propriétaire

En tant que praticiens, nous nous devons d'accéder à la demande d'information croissante des propriétaires, dans un but éthique tout d'abord, mais également afin de créer une relation privilégiée dont les conséquences pour chacun sont bénéfiques. En effet, un propriétaire bien informé est un propriétaire impliqué : il sera donc plus enclin à observer le traitement prescrit, à consulter fréquemment mais à bon escient, sera plus lié et donc plus fidèle à son vétérinaire.

Ainsi, nous espérons que ce site répondra aux attentes des propriétaires tout en facilitant le travail des praticiens :

- en incitant les propriétaires à approfondir le suivi de leur animal, en réalisant par exemple un suivi de chaleurs ou un spermogramme, ce qui augmente la fréquence des consultations et l'implication du vétérinaire,

- en détaillant les situations anormales qui justifient une consultation, nous espérons éviter les interventions trop tardives,
- en appuyant le discours du praticien, un propriétaire réticent (à un traitement, une stérilisation...) peut être convaincu sans avoir eu besoin de demander un deuxième avis chez un confrère mais néanmoins concurrent,
- en soulageant l'inquiétude des éleveurs amateurs, exacerbée par le sujet très émotionnel de la reproduction, nous tentons de limiter les consultations d'urgence (en pleine nuit principalement...) inutiles. Un cas courant est celui de la chienne qui, après avoir mis au monde quelques chiots, patiente un peu avant de mettre bas les suivants. Cette situation anxiogène pour le non initié peut avoir pour conséquences soit une consultation prématurée en urgence, ce qui stresse la chienne et est inutile, soit une consultation trop tardive en cas de dystocie vraie.

Il nous semble important de préciser ici qu'en aucun cas ce site n'a vocation à remplacer le vétérinaire praticien. Ceci sera détaillé plus tard dans ce document et est rappelé en de nombreux endroits dans le corps du site.

Une étude TNS SOFRES réalisée en mai 2000 (18) a cherché à évaluer les implications de la recherche d'informations de santé sur Internet sur la relation patient-médecin perçues par le corps médical. Dans cette étude, 39% des médecins ont cité au moins un bénéfice, soit pour le patient, soit pour eux-mêmes dans leur pratique quotidienne :

- les patients seront mieux informés (32%),
- le dialogue avec le médecin en sera amélioré (31%) : le médecin aura en face de lui un patient qui comprend mieux sa maladie (11%) ; le patient suit mieux son traitement (5%),
- le médecin en tirera un bénéfice personnel (10%), soit par un complément d'information que lui apportera le patient, soit par une stimulation, une obligation de performance,
- les patients seront rassurés (6%).

Nous nous sommes efforcées de proposer des données objectives, mesurables, pour indiquer au propriétaire la marche à suivre, tout en respectant au mieux les consignes de deux chartes de qualités, le Hon-code et le Net-scoring.

IV. QUALITÉ DU SITE

Il est souvent difficile pour un internaute de juger de la qualité d'un site. Or, la validité des informations disponibles sur le net doit systématiquement être remise en cause car, contrairement à l'édition papier validée par un comité de lecture, les données présentes sur le réseau Internet n'ont pas été vérifiées dans la grande majorité des cas. La simplicité de création d'un site autorise tout un chacun à diffuser des informations, erronées ou non, sans avoir à en justifier le contenu.

Dans le cadre des sites médicaux, deux chartes de qualité ont vu le jour. Partant du constat qu'il est délicat d'évaluer la qualité du contenu d'un site, le principe de ces chartes est de s'assurer de la qualité de la conception et de la structure des sites.

Le HONcode, charte de la fondation Health On the Net née en 1996, est la charte la plus utilisée dans le monde (22). Le Net Scoring, développé par l'organisme français Centrale Santé fut créé en 1997 (20,26).

Nous avons essayé de nous conformer au mieux à leurs recommandations, en gardant à l'esprit que ces chartes ont été conçues pour des sites de médecine humaine et non vétérinaire. Les notions de déontologie sont donc à moduler dans notre cas.

A partir d'une présentation simplifiée de ces chartes, nous nous efforcerons de démontrer notre volonté de remplir au mieux les critères de qualité.

1. Le HONcode

1. **Autorité** : *indiquer la qualité des rédacteurs.*

Sur la page d'accueil figurent nos noms complets ainsi que notre titre de vétérinaire. Il est précisé que le site a été conçu dans le cadre de notre thèse.

2. **Complémentarité** : *compléter et non remplacer la relation patient-médecin.*

Nous nous sommes attachées à fournir une information la plus précise et complète possible sans cependant présenter des cours de médecine vétérinaire tels qu'ils sont offerts aux étudiants. Il s'agit de mettre à disposition l'information vulgarisée que chaque vétérinaire fournirait à ses clients demandeurs s'il disposait du temps nécessaire. Il n'est fourni aucun conseil précis de traitement ni de soins à l'exception de ceux qui relèvent du bon sens ; à chaque point critique du site, le propriétaire est encouragé à consulter son vétérinaire. Bien loin de remplacer la relation vétérinaire-propriétaire, ce site a pour vocation d'inciter les propriétaires à consulter plus fréquemment et à des moments opportuns.

3. **Confidentialité** : *préservé la confidentialité des informations personnelles soumises par les visiteurs du site.*

L'interactivité est absente de notre site qui se veut simplement être une banque d'information. Il est impossible pour le visiteur de poser des questions personnelles, ce qui, outre la mise à disposition quasi permanente d'un webmaster qualifié, impliquerait des risques de dérives vers des demandes de consultation privée en ligne, ce qui irait à l'encontre du principe de complémentarité exposé plus haut.

4. **Attribution** : *citer la ou les sources des informations publiées et dater les pages de santé.*

La date de création (pour l'instant celle de la dernière modification) du site figure sur la page d'accueil. Nous espérons que d'autres étudiants ou un membre de l'unité de Reproduction de l'ENVA auront à cœur de faire évoluer ce site. Dans le cas contraire, les internautes en seront informés par l'ancienneté de la dernière mise à jour.

5. **Justification** : *justifier toute affirmation sur les bienfaits ou les inconvénients de produits ou de traitements.*

Pour chaque traitement cité sur ce site, il est précisé que seul le vétérinaire est compétent pour en décider de l'utilité ou de la nécessité. Nous insistons sur le fait que les traitements détaillés sont les plus fréquemment appliqués. Les avantages et inconvénients de chacun d'entre eux font l'objet de consensus et sont documentés. Les références bibliographiques, bien que non citées dans le corps du texte, sont disponibles à partir d'un lien en page d'accueil. D'autre part, la publication du contenu de ce site a été soumise à l'acceptation par un comité de lecture compétent étant donné qu'une thèse de doctorat vétérinaire est relue, corrigée et acceptée par le directeur de recherche, l'assesseur et le jury.

6. **Professionalisme** : *rendre l'information la plus accessible possible, identifier le webmaster et fournir une adresse de contact.*

Le niveau de langage utilisé a été choisi pour sa simplicité, sa compréhension par le plus grand nombre. Cependant, comme vulgarisation ne doit en aucune façon rimer avec désinformation, il nous est apparu indispensable d'employer certains termes scientifiques qui sont alors définis dans un glossaire accessible par des liens hypertexte.

Une adresse de contact est disponible sur la page d'accueil. Cependant, il ne sera pas proposé aux internautes de poser des questions ni d'émettre des suggestions sur le contenu du site mais uniquement sur la maintenance. En effet, nos activités professionnelles futures ne nous permettent pas de nous engager à faire vivre ce site après sa conception.

7. **Transparence du financement** : *présenter les sources de financement.*

8. **Honnêteté dans la publicité et la politique éditoriale** : *séparer la politique publicitaire de la politique éditoriale.*

L'absence de publicité et de financement extérieur rend non applicables ces deux derniers critères.

2. Le Net Scoring

Le Net Scoring répartit les critères de qualité en huit catégories principales. Chaque critère est pondéré en trois classes (critères essentiel, important, mineur) et assujetti à une notation par échelle de Likert à 5 occurrences (0 pour Très Mal, 1 pour Mal, 2 pour Bien, 3 pour Très Bien, et N/A pour Non Applicable).

Bon nombre de ces critères se recoupent avec ceux du HONcode. Nous ne détaillerons donc pas de quelle manière nous nous sommes efforcées d'y adhérer.

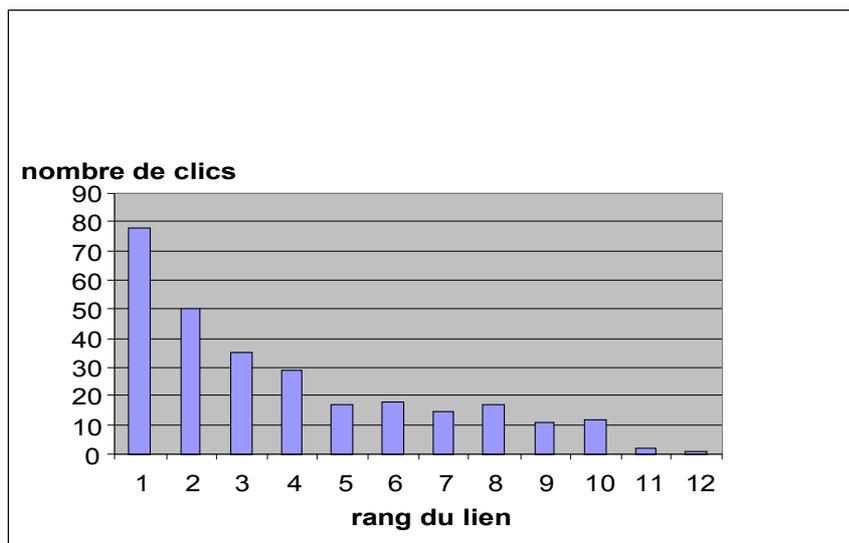
V. ACCESSIBILITÉ

Le site Internet que nous avons réalisé n'a d'intérêt que si le nombre de ses visiteurs est conséquent. Il faut donc le rendre accessible, pour cela nous avons opté pour deux techniques : le référencement par des moteurs de recherche et l'information des praticiens par le biais de la presse professionnelle vétérinaire.

1. Le référencement par des moteurs de recherche

Lorsqu'un internaute effectue une recherche sur internet, il utilise en premier lieu les moteurs de recherches tels que Google® ou Yahoo !®, mais il ne consulte que les 3 ou 4 premiers résultats (9).

Figure 2 Nombre de clics des participants en fonction du rang de lien donné dans la liste des résultats du moteur de recherche, lors de l'étude d' Eysenbach et Kölher (4).



Nous nous sommes intéressées au fonctionnement des moteurs de recherche.

Un moteur de recherche est composé de plusieurs éléments :

- Un robot ou « spider », programme qui fouille le web en permanence pour en archiver le contenu.
- Un moteur d'indexation qui associe les mots fréquemment utilisés, les termes du titre et d'autres éléments significatifs à la page web qui est ensuite archivée.
- Un moteur d'interrogation qui fait le lien entre l'internaute et la base de donnée.

Les pages web qui correspondent à la recherche de l'internaute sont classées par ordre de pertinence selon différents critères dont les plus fréquents sont :

- La présence des mots clés dans le titre, l'en-tête, le contenu de la page, les méta-tags (mots clés insérés dans le code source de la page internet).
- La position (haut ou bas de page) des mots clés dans la page.
- La répétition des mots clés.

Nous avons rencontré quelques difficultés dans le choix des méta-tags. En effet nous ne voulions pas apparaître dans les résultats de recherche d'internautes désireux de s'informer sur la reproduction humaine, voire en quête de sites pornographiques. Nous avons donc systématiquement associé des termes tels que « sperme », « éjaculation », etc avec celui de « chien ».

En revanche, le moteur de recherche Google® utilise un système de classement appelé « PageRank) pour classer les résultats de recherche par pertinence. Ce système part du principe selon lequel plus un site est visité ou répertorié par d'autres sites, plus il est pertinent. Cette méthode est donc bien évidemment en défaveur des sites récemment mis en ligne. Nous nous devons donc de faire connaître notre travail par d'autres moyens.

2.L'information des praticiens par le biais de la presse professionnelle

Dès la mise en ligne, des articles de présentation seront publiés dans la presse professionnelle hebdomadaire. Des accords de principe ont été obtenus auprès de La Semaine Vétérinaire et de La Dépêche Vétérinaire.

3.L'accès au site depuis le portail de l'ENVA

L'accessibilité de notre site est aisée depuis le portail de l'ENVA (www.vet-alfort.fr). Il suffit à l'internaute de cliquer sur l'icône « propriétaire d'animaux » de la page d'accueil pour accéder à la liste des sites en ligne qui leur sont destinés.

4.La distribution des fiches en consultation à l'ENVA

Des fiches imprimées seront distribuées aux propriétaires venant consulter à l'ENVA, sur lesquelles figurera l'adresse de notre site.

VI. CONCEPTION ET ORGANISATION DU SITE

1.Le plan du site

Le site est divisé en 5 pages principales accessibles à partir de la page d'accueil. La mise en forme du site, intégré au site officiel de l'ENVA, comporte une sous-tête affichant les titres des 5 parties. Ces icônes sont des liens hypertexte vers les parties correspondantes. Un menu déroulant permet d'accéder rapidement à chaque sous-partie grâce à des ancres.

La figure 2 (page suivante) présente l'arborescence des pages principales du site. Les pages supplémentaires n'y ont pas été intégrées par souci de lisibilité.

2.L'organisation des pages

Nous nous sommes efforcées de proposer une information la plus complète possible, de façon à répondre à toutes les questions que les propriétaires pourraient se poser, mais sans toutefois accabler l'internaute de notions trop poussées ni détailler les aspects purement médicaux qui restent du domaine du vétérinaire praticien.

Chaque page du site se présente sous la forme d'un texte général, de niveau d'information basique, agrémenté de photographies, schémas, tableaux... Les données plus poussées, plus précises, dont la compréhension nécessite parfois un certain niveau de culture scientifique et qui de ce fait pourraient décourager les visiteurs moins curieux ou moins aguerris sont placées dans des pages distinctes, accessibles par des liens hypertextes. Ainsi, les pages principales du site restent de taille modérée (ce qui facilite la navigation et augmente l'agrément d'utilisation), et chaque internaute reste libre d'approfondir ses recherches sur le ou les sujet(s) qui l'intéresse(nt), sans être noyé sous une information trop abondante.

3.Le texte

Le contenu du site est présenté dans la partie : « IX. Contenu du site ». De façon à en concevoir l'agencement, il faut retenir que :

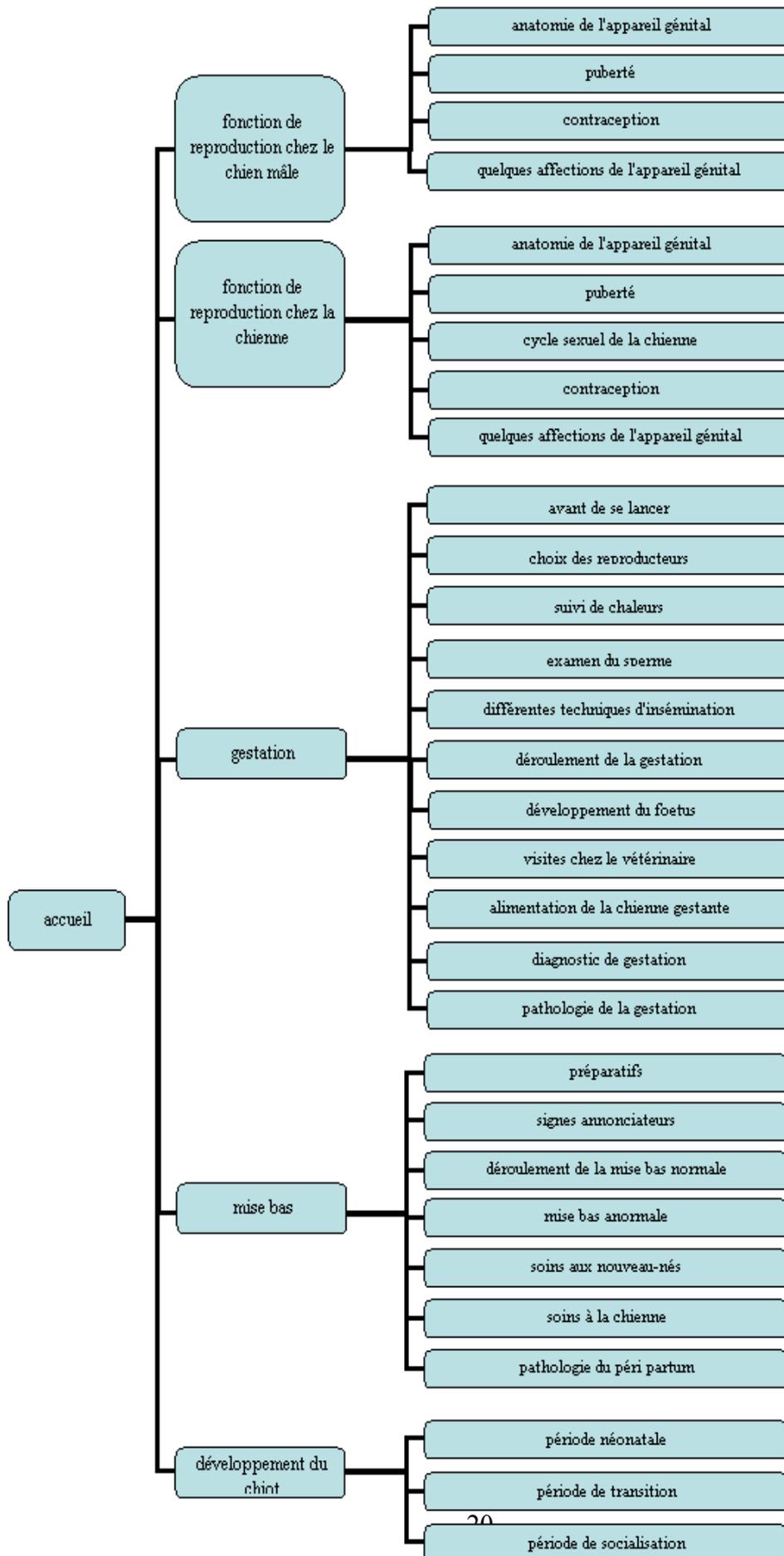
- Les mots en petites majuscules sont les mots définis dans un glossaire. L'utilisateur qui ignore le sens de ce terme peut cliquer dessus et s'ouvre alors la page du glossaire qui s'affiche centrée sur le mot à définir.
- Les termes apparaissant en soulignés sont des liens hypertextes qui renvoient à des pages contenant un surplus d'informations. Ces pages sont regroupées par ordre alphabétique dans la partie : « IX-6.Les pages complémentaires du site ». Pour une lecture plus aisée, il est conseillé de se reporter à la table des matières.

4.Les illustrations

Le texte est illustré de schémas légendés que nous avons réalisés, de photographies et de vidéos issues de la banque de données de l'unité de Reproduction de l'ENVA. Seuls les schémas sont présentés dans le document papier.

Les illustrations sont insérées dans le texte à l'endroit le plus pertinent.

Figure 3 Plan général du site.



5.Le matériel utilisé

Nous avons conçu ce site avec l'aide précieuse des membres du service Informatique et Multimédia de l'ENVA à partir de leur modèle du site officiel.

Les logiciels utilisés sont Adobe Dreamweaver® pour la réalisation du site, Adobe Photoshop CS3® pour la création des schémas et le traitement des photographies, Microsoft Word® pour le traitement de texte et Microsoft Excel® pour les tableaux et arborescences.

VII. CONTENU DU SITE

Dans cette partie nous proposons une version papier des pages du site internet. Les pages de second rang, qui offrent à l'internaute la possibilité d'approfondir un sujet précis sont regroupées par ordre alphabétique en fin de partie. Dans le texte des pages principales, les liens hypertexte permettant d'y accéder sont inscrits en caractères soulignés.

1.Fonction de reproduction chez le chien mâle

a.L'anatomie de l'appareil génital du chien

L'appareil génital mâle est constitué des organes qui produisent, transportent et introduisent les spermatozoïdes dans le tractus génital femelle. En plus de la fonction de production des spermatozoïdes (au cours d'un processus appelé spermatogenèse), l'appareil génital mâle joue un rôle essentiel dans la sécrétion des hormones sexuelles mâles. Le pénis participe également à l'élimination de l'urine. Les organes génitaux mâles comprennent le scrotum, les testicules, les GLANDES accessoires de la reproduction (prostate essentiellement), les conduits d'évacuation (canaux déférents et URÈTRE) et le pénis.

Figure 4 Topographie de l'appareil génital mâle.

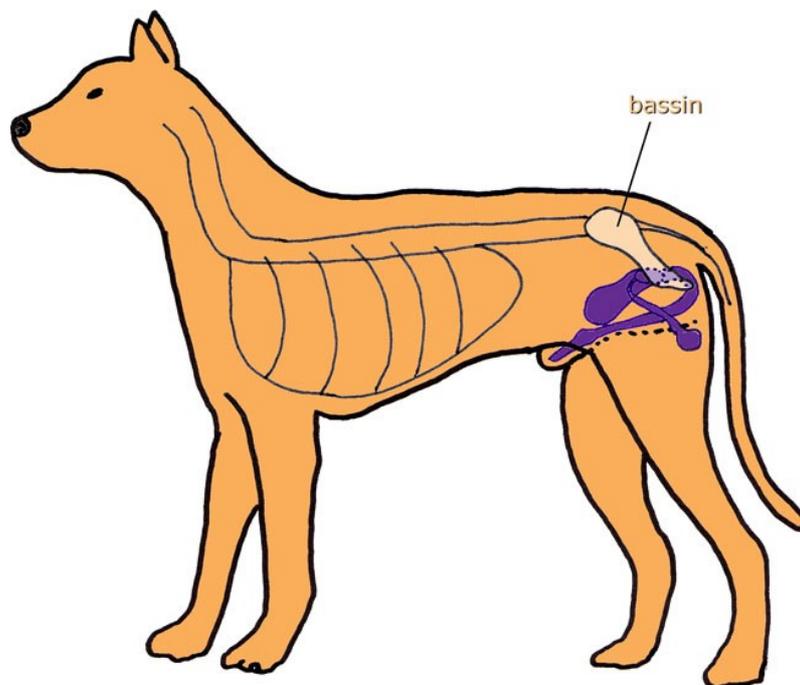
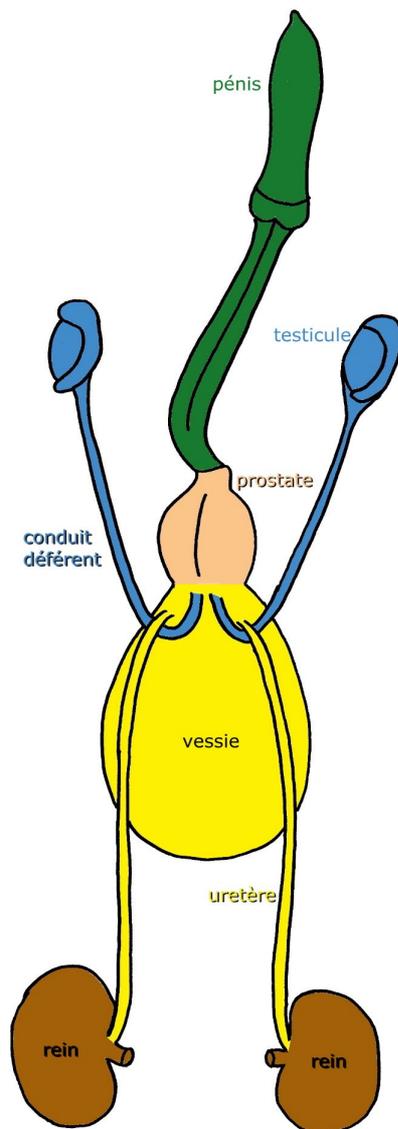


Figure 5 Appareil génital du chien mâle.

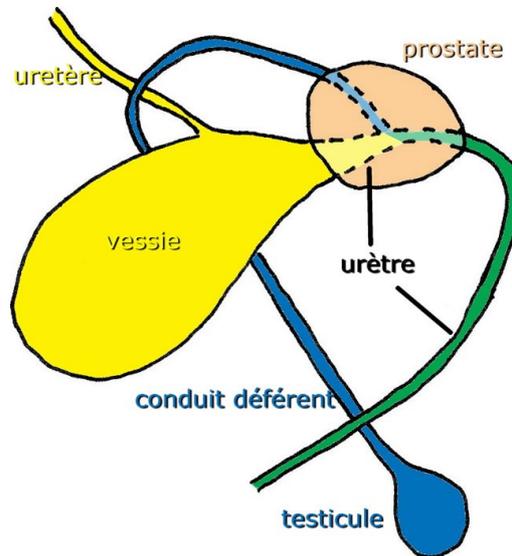


- **Les testicules.** Ces GONADES fabriquent les spermatozoïdes ainsi que des hormones dont la testostérone est la principale. Chez le fœtus, les testicules sont situés dans l'abdomen, en arrière des reins. Ils migrent pour atteindre leur position définitive dans le scrotum vers l'âge de 7 semaines après la naissance. Au cours de la migration, les testicules franchissent la paroi abdominale (constituée du PÉRITONE et des muscles abdominaux) au travers de brèches appelées anneaux inguinaux. Un chiot nouveau-né peut donc avoir des testicules intra-abdominaux ou scrotaux. A 42 jours, 97% des chiots ont leurs testicules en place mais ils peuvent descendre spontanément jusqu'à l'âge de 6 mois. Le défaut de descente d'un ou des deux testicules se nomme l'ectopie testiculaire (ou cryptorchidie).

- **Les voies de stockage et de transport** du sperme sont constituées, à droite comme à gauche, de l'épididyme, du conduit déférent ainsi que d'une partie de l'URÈTRE. Les spermatozoïdes subissent une maturation pendant leur trajet dans l'épididyme (cf. spermatogenèse) puis ils sont stockés dans la partie terminale de celui-ci. Pendant la phase préliminaire de l'éjaculation, les spermatozoïdes sont

chassés dans le conduit déférent qui s'abouche à l'URÈTRE au niveau de la prostate. Il y a donc une convergence des voies génitales et urinaires.

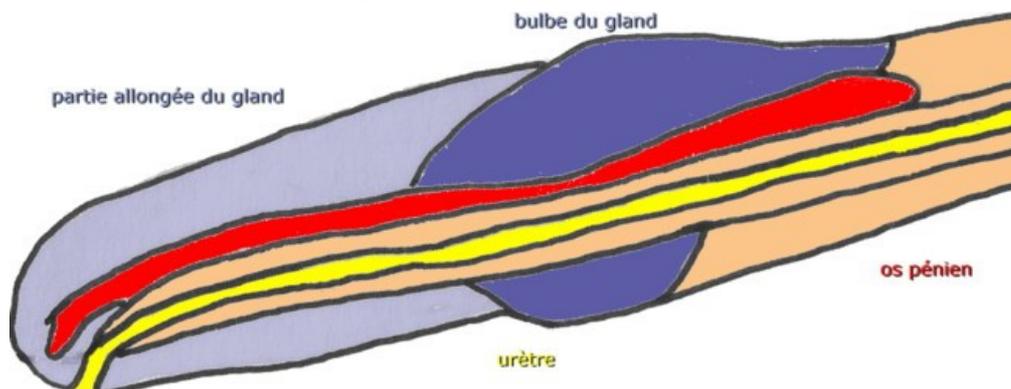
Figure 6 Convergence des voies urinaire et génitales.



- la principale **GLANDE annexe** est la prostate, elle joue un rôle important dans la production de l'éjaculat du chien.

- **Le pénis** est l'organe de la copulation. Son extrémité **DISTALE**, appelée gland, est protégée par le fourreau. Le gland comporte un os pénien au centre et deux bulbes érectiles qui forment des renflements à sa base. L'os pénien permet la pénétration du pénis dans le vagin alors que l'érection est incomplète. En cas de traumatisme (par exemple un accouplement violent), cet os pénien peut être fracturé. Cette fracture a fréquemment des conséquences désastreuses sur l'avenir reproducteur du chien (incapacité à saillir). Les bulbes érectiles augmentent de volume pendant la phase d'accolement de l'accouplement, ce qui empêche la séparation des deux partenaires. Il est donc déconseillé de chercher à séparer deux chiens lors de l'accouplement.

Figure 7 Schéma simplifié de coupe longitudinale de pénis de chien, montrant l'os pénien et les bulbes érectiles.



Le chien mâle possède 5 paires de mamelles qui n'ont aucun rôle fonctionnel. Elles peuvent cependant parfois gonfler et contenir du lait, principalement lors de tumeur testiculaire sécrétant des hormones sexuelles femelles.

b.La puberté

Chez le chien mâle, la PUBERTÉ est définie comme la période à laquelle le chien devient capable de saillir une femelle ; c'est-à-dire que l'accouplement est physiquement possible et la libido présente. Cependant les spermatozoïdes éjaculés ne sont pas toujours déjà féconds.

La puberté apparaît vers l'âge de 10 mois (avec des variations raciales) et se manifeste essentiellement par l'apparition de caractères sexuels secondaires (modifications morphologiques, développement musculaire, modifications de la répartition des graisses...) et tertiaires (modifications du comportement : le chien va commencer à lever la patte pour uriner, s'intéresser aux femelles en chaleur...).

c.La contraception chez le chien

Elle est essentiellement chirurgicale et par conséquent définitive. Elle est indiquée à la fois pour empêcher la reproduction (individu non conforme au standard de la race, destiné uniquement à la compagnie ou porteur d'un défaut héréditaire) et pour prévenir l'apparition de troubles testiculaires ou prostatiques. Elle est fortement recommandée en cas de cryptorchidie car les testicules ectopiques présentent de forts risques de tumorigénèse d'une part et d'autre part car la transmission de la cryptorchidie posséderait une composante héréditaire.

Différentes techniques sont réalisables :

○ **L'orchidectomie**

Il s'agit de l'EXÉRÈSE complète des testicules. L'incision se fait à la base du pénis, en avant du scrotum qui est laissé en place.

Les avantages

- Si elle est réalisée avant la PUBERTÉ, le comportement sexuel ne s'exprime pas (pas de marquage urinaire, pas d'attrance pour les femelles en chaleur...)
- Suppression du risque de troubles prostatiques et testiculaires
- Dans certains cas, diminution de l'agressivité envers les autres mâles non castrés

Les inconvénients

- Comportement : il y aurait, chez certains chiens, une baisse modérée d'activité après la castration.
- Esthétique : la peau du scrotum se retend après l'intervention mais il persiste un scrotum vide de petite taille qui peut être disgracieux.

- Alimentation : les besoins alimentaires des chiens orchidectomisés sont différents de ceux des chiens non castrés ou vasectomisés. Il est indispensable d'adapter l'alimentation afin de limiter les risques de carences et d'obésité.

- **La vasectomie**

Cette intervention consiste à sectionner et ligaturer les conduits déférents afin d'empêcher le passage des spermatozoïdes. Les testicules sont laissés en place. La reproduction du chien est impossible mais la production d'hormones sexuelles mâles est conservée.

Les avantages

- Pas de modification du comportement, ce qui peut être recherché dans certaines situations (chiens de travail par exemple).
- Préservation des testicules (aspect esthétique).
- Conservation des caractères sexuels secondaires dont la morphologie.

Les inconvénients

- Persistance des risques d'affections testiculaires et prostatiques.
- Attirance conservée pour les chiennes en chaleur (risque de fugue...).

Pour un chien non destiné à la reproduction, le choix de la technique dépend de l'utilisation de l'animal. Par exemple, pour un chien-guide d'aveugles, l'orchidectomie est réalisée avant la PUBERTÉ car le comportement induit par les hormones sexuelles mâles est indésirable.

Il existe des méthodes de castration chimique par injection. Le chien devient alors momentanément stérile et la manifestation des comportements sexuels diminue. La castration chimique doit rester occasionnelle.

d. Quelques affections de l'appareil génital du chien mâle

Les affections de l'appareil génital du chien mâle sont nombreuses. Elles peuvent concerner le scrotum, les testicules, le pénis, le fourreau ou encore la prostate.

2.Fonction de reproduction chez la chienne

a.L'anatomie de l'appareil génital de la chienne

L'appareil génital femelle comprend la vulve, les organes internes et les mamelles. Les organes internes sont les ovaires, les trompes utérines, l'utérus et le vagin.

Figure 8 Topographie de l'appareil génital femelle.

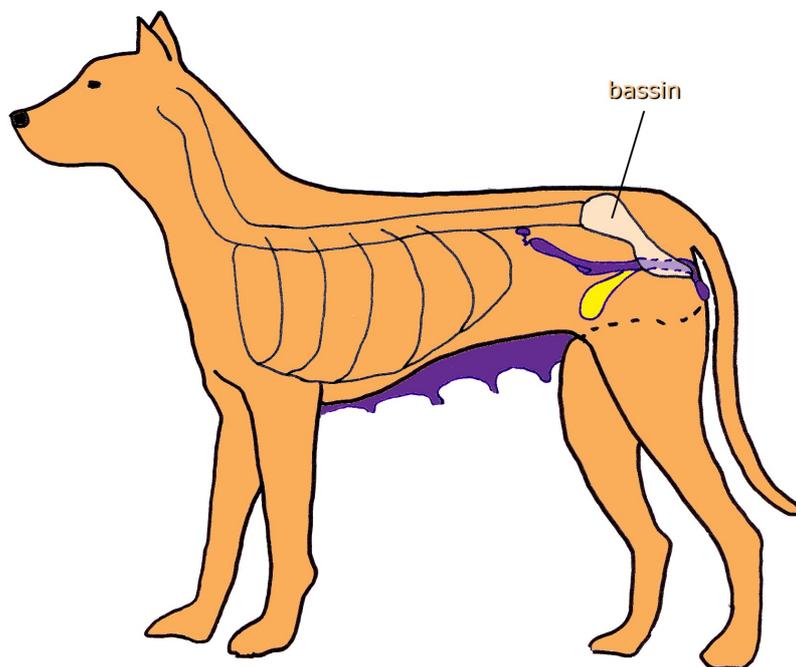
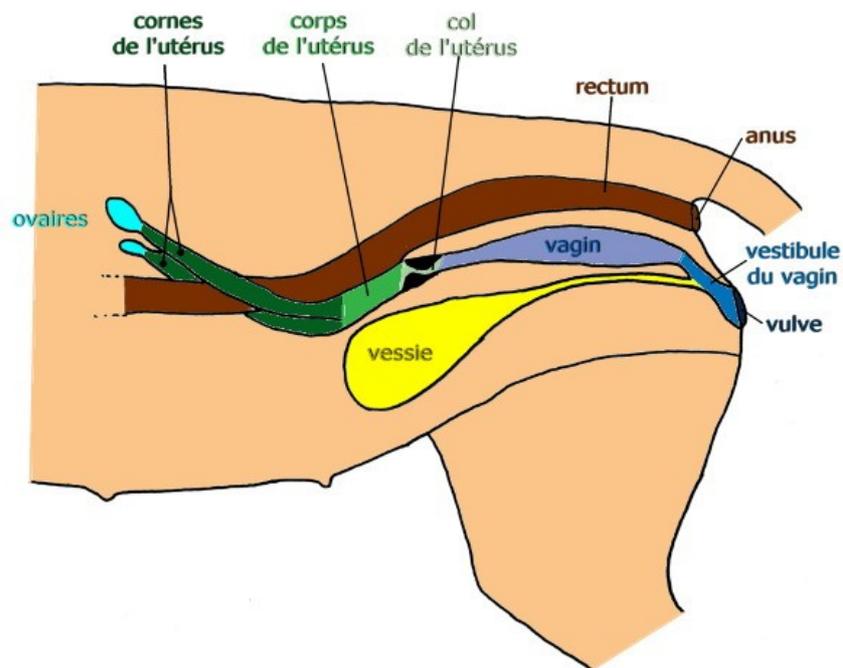


Figure 9 Schéma de l'appareil génital de la chienne.



- **Les ovaires** sont situés en arrière des reins. Ce sont deux GONADES d'environ 1,5cm de long (chez une chienne de taille moyenne) qui produisent les OVOCYTES au cours d'un processus appelé ovogenèse et des hormones sexuelles femelles.

Les hormones produites sont la PROGESTÉRONE et les oestrogènes. Elles jouent un rôle primordial dans les modifications physiques et comportementales liées au cycle sexuel, le maintien de la gestation et le déclenchement de la mise bas.

- **Les trompes utérines** correspondent à l'extrémité des cornes de l'utérus, elles ont une forme d'entonnoir qui s'ouvre vers les ovaires. Elles recueillent les ovocytes libérés par les ovaires au moment de l'OVULATION. C'est dans les trompes que se déroule la FÉCONDATION.

- **L'utérus** de la chienne a une forme en Y avec un pied court et de très longues branches. Le pied du Y correspond au corps de l'utérus alors que les branches du Y représentent les cornes dans lesquelles se développeront les fœtus. Chez une chienne de taille moyenne, la longueur de l'utérus est environ de 18 cm (une quinzaine pour les cornes et 3 à 4 pour le corps). La paroi de ces cornes a une structure particulière composée de deux couches principales : l'ENDOMÈTRE et le MYOMÈTRE.

L'utérus communique avec le vagin par le col de l'utérus.

- **Le vagin**, situé en arrière de l'utérus, accueille -avec le vestibule- le pénis du mâle lors de l'accouplement.

- **Le vestibule du vagin** est la partie des voies génitales située entre le vagin et la vulve. Il fait partie (avec la vulve) du sinus uro-génital, c'est-à-dire de la partie commune des appareils urinaire et génital. En effet, c'est au niveau du plancher du vestibule que débouche l'URÈTRE, par un petit orifice appelé MÉAT URINAIRE.

Le vestibule est coudé : sa partie terminale, située proche de la vulve, est orientée presque verticalement vers le haut. Il fait ensuite un coude et devient horizontal. Lorsqu'un vétérinaire introduit un instrument (pour réaliser un frottis vaginal par exemple) dans le vagin, il s'oriente donc verticalement en direction du dos.

Le vestibule du vagin possède un muscle constricteur puissant qui se resserre en arrière du pénis du mâle lors de l'accouplement. Cela présente l'intérêt de prolonger l'érection et de favoriser les contractions du vagin qui aident à la remontée des spermatozoïdes. Du fait de cette particularité anatomique et de la présence de bulbes érectiles à la base du pénis, le mâle et la femelle restent accrochés l'un à l'autre et ne peuvent plus se séparer en fin d'accouplement, pour une durée variant de quelques minutes à une heure (cf. phase d'accolement). C'est pourquoi il ne faut jamais séparer deux chiens qui s'accouplent, sous peine de les blesser sérieusement.

- **La vulve** correspond à la partie externe des organes génitaux. Elle est composée de deux lèvres verticales réunies au niveau des COMMISSURES. La COMMISSURE ventrale (celle du bas) abrite le clitoris.

La vulve gonfle lors des chaleurs. Chez une chienne stérilisée elle reste petite. A l'inverse, chez une chienne MULTIPARE, elle peut rester volumineuse tout au long de l'année.

- **Les mamelles** ne font pas partie de l'appareil génital à proprement parler mais jouent un rôle dans la fonction de reproduction.

Elles sont au nombre de 5 paires (deux paires dites « thoraciques », situées de part et d'autre du STERNUM ; deux paires dites « abdominales », situées sous le ventre et une paire dite « INGUINALE », située entre les pattes arrières). Une chienne peut avoir une ou deux mamelles

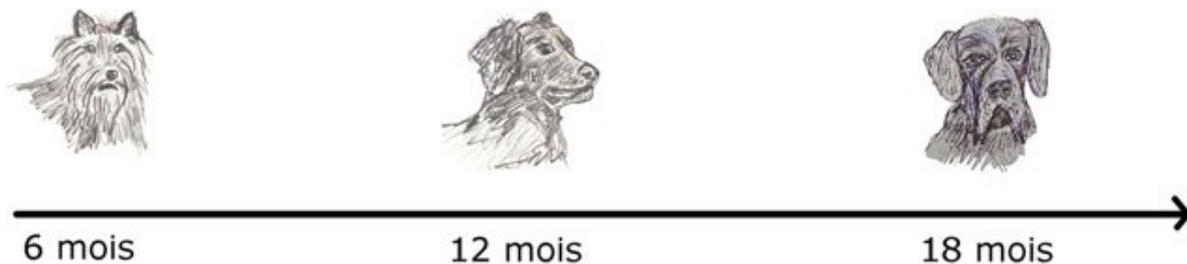
en plus ou en moins, cela n'a aucune conséquence et ne compromet pas une lactation future. Il faut cependant veiller à ne pas confondre une mamelle surnuméraire avec un Kyste ou une tumeur ; en cas de doute ne pas hésiter à consulter son vétérinaire.

La taille des mamelles varie avec l'âge, le nombre de portées, l'état d'embonpoint de la chienne. En dehors des périodes de lactation, leur emplacement est presque uniquement marqué par la présence des PAPILLES (ou tétines). Elles deviennent plus volumineuses pendant la lactation.

b. La puberté

La puberté se manifeste par l'apparition des premières chaleurs. La puberté intervient chez la chienne entre 6 et 24 mois selon la race. Les petites races sont matures plus précocement. Ainsi, une chienne Yorkshire Terrier sera pubère vers l'âge de 5-6 mois, tandis qu'il faudra attendre l'âge de 18 à 24 mois chez une chienne Dogue Allemand. En moyenne, la chienne devient pubère lorsqu'elle atteint 80% de son poids adulte.

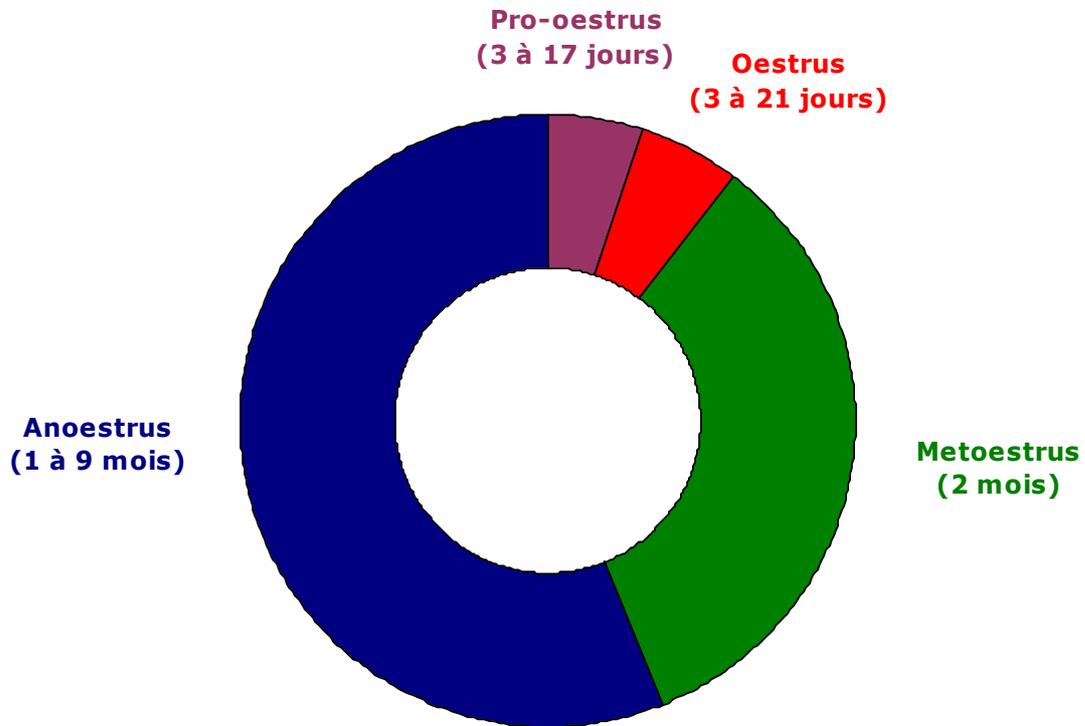
Figure 10 Age moyen de la puberté chez la chienne de trois races de taille petite, moyenne, géante : le Yorkshire Terrier, l'Épagneul Breton, le Dogue Allemand.



c. Le cycle sexuel de la chienne

Le cycle sexuel de la chienne dure de quatre à douze mois (en moyenne six mois). Il comprend quatre phases au cours desquelles la chienne présente des modifications comportementales, hormonales et anatomiques. Ces quatre phases sont le **pro-œstrus**, l'**œstrus**, le **metœstrus** et l'**ANÆSTRUS**.

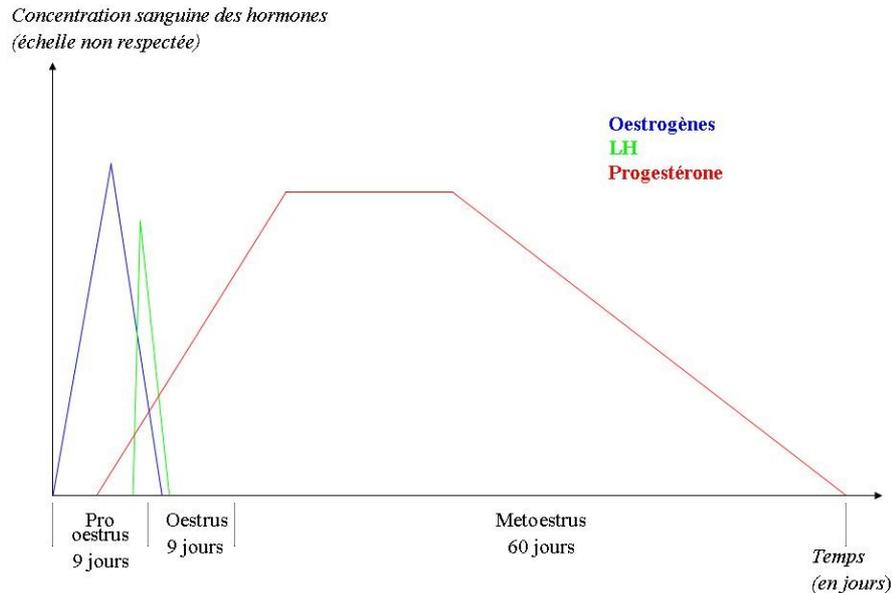
Figure 11 Durée des phases du cycle sexuel de la chienne.



Le pro-œstrus et l'œstrus correspondent aux chaleurs ; le mœstrus à la période de présence des corps jaunes (les deux mois suivants) et l'anœstrus au repos sexuel.

Pendant le mœstrus, la chienne peut être gestante ou non. Certaines chiennes non gestantes font parfois une grossesse nerveuse, ou pseudogestation, pendant cette phase du cycle.

Figure 12 Profil hormonal schématique de la chienne au cours du cycle sexuel
(hors ANÆSTRUS).



Le profil hormonal de la chienne au cours du cycle sexuel est caractérisé par :

- Une sécrétion importante d'œstrogènes par les follicules au cours du pro-œstrus puis une diminution rapide au cours de l'œstrus
- Un pic de production d'Hormone Lutéinisante (ou LH) au 1^{er} jour de l'œstrus, la LH déclenchant l'OVULATION 48 heures après
- Une sécrétion de PROGESTÉRONE qui commence avant le pic de LH (et donc avant l'ovulation) qui reste élevée pendant la première partie du metœstrus puis qui décroît progressivement jusqu'à la fin du metœstrus
- Une production de PROGESTÉRONE identique chez la chienne gestante ou non-gestante

L'intervalle entre les chaleurs est variable en fonction des individus et de la race. Les races qui ont des chaleurs plus fréquentes sont par exemple le Rottweiler et le Berger Allemand. Parmi les races qui ont des chaleurs moins fréquentes, on note le Colley, le Golden Retriever, le Boston terrier et, d'une façon générale, toutes les races primitives. Chez le Basenji, l'intervalle entre les chaleurs peut atteindre 1 an. En revanche, l'intervalle entre deux épisodes de chaleurs est constant chez chaque chienne.

d.La contraception chez la chienne

Afin d'éviter la reproduction d'une chienne, il existe plusieurs méthodes de contraception. Les techniques médicales permettent de supprimer les chaleurs sans compromettre l'avenir reproducteur de la chienne. Les techniques chirurgicales sont définitives, on parle alors de stérilisation.

e. Quelques affections de l'appareil génital de la chienne

○ Les métrites

Le suffixe « -ite » signifie « inflammation » et « metr- » la matrice. La métrite est donc une inflammation de l'utérus. L'origine de cette inflammation peut être hormonale ou bactérienne. On distingue trois grands types de métrite :

- **La métrite chronique** : d'origine bactérienne, elle se traduit par un écoulement vulvaire discret (la chienne se lèche souvent) et une infertilité. Le traitement médical des métrites chroniques n'est pas toujours couronné de succès et une OVARIOHYSTÉRECTOMIE doit parfois être envisagée.
- **La métrite aiguë post-partum** : c'est une inflammation importante de l'utérus survenant juste après la mise bas. Elle justifie une consultation vétérinaire rapide voire urgente (cf. pathologie du post-partum).
- **Le pyomètre** : du pus s'accumule en grande quantité dans l'utérus. Ce type de métrite est fréquent et doit être traité rapidement sous peine de conséquences dramatiques pouvant aller jusqu'à la mort de la chienne.

○ L'hyperplasie glandulo-kystique de l'utérus

Sous l'effet de la PROGESTÉRONE, la muqueuse utérine se développe. Cette muqueuse contient de nombreuses GLANDES qui sécrètent du mucus. Il arrive que ces GLANDES augmentent anormalement en nombre et en taille, on parle alors d'hyperplasie glandulo-kystique de l'ENDOMÈTRE. Cet état de l'utérus est responsable d'infertilité sans autre symptôme et peut se transformer en pyomètre après quelques mois à années.

○ Les vaginites

Les vaginites sont des inflammations du vagin. Par abus de langage, on regroupe sous ce terme les vaginites vraies ainsi que les vulvites (inflammation de la vulve) et les vestibulites (inflammation du vestibule du vagin). Ce sont des affections assez fréquentes, souvent à l'origine d'infertilité. La chienne présente des écoulements vulvaires ainsi qu'une congestion de la muqueuse vaginale. Elle se lèche fréquemment la vulve.

Les vaginites sont liées à une infection bactérienne non spécifique. Le développement local de virus (les virus de l'herpesvirose et de la maladie de Carré), suite à une contamination ou à une vaccination, favoriserait l'infection bactérienne.

Le diagnostic peut nécessiter des examens complémentaires afin d'exclure d'autres maladies plus graves qui peuvent se manifester de la même manière, comme un pyomètre ou une cystite.

Le pronostic est bon. Le traitement par antibiotiques s'effectue par voie locale ou générale.

On peut observer des vaginites chez les chiennes impubères qui guérissent spontanément dans presque 90% des cas lors des premières chaleurs. Si la stérilisation est souhaitée, elle ne doit pas avoir lieu tant que la vaginite n'est pas guérie, sous peine de voir perdurer les symptômes.

- **Les tumeurs mammaires**

Les tumeurs du tissu mammaire sont les tumeurs les plus fréquentes dans l'espèce canine. Ces tumeurs nécessitent une prise en charge rapide, adaptée à chaque cas, afin de déterminer leur caractère malin ou non et de proposer le traitement le plus efficace possible. La prévention et un dépistage précoce constituent les meilleures armes pour lutter contre cette affection.

- **Les autres affections tumorales**

Tout organe ou tissu d'un organisme vivant peut être le lieu d'une prolifération tumorale. On rencontre ainsi des tumeurs vaginales, des tumeurs de l'utérus, des tumeurs ovariennes...

3.La gestation

a.Avant de se lancer

Avant même de rechercher un partenaire pour votre chienne, vous devez vous demander si vous êtes vraiment prêt pour l'aventure. Avoir une portée représente un investissement important, en temps comme en argent. Vous devrez consulter votre vétérinaire régulièrement même si tout se déroule sans incident, vous occuper de la mère et des petits, prendre à votre charge les frais de vermifugation, vaccination, alimentation et identification des chiots. La vente des chiots ne dégage en général que peu de bénéfices (voire aucun), sauf chez les éleveurs professionnels. Posez-vous la question des futurs acheteurs : les chiots de pure race trouvent en général acquéreur mais il n'en est pas de même pour les croisés. Avez-vous suffisamment d'espace ? Certaines races sont très prolifiques, pourriez-vous assumer une portée nombreuse (parfois plus de 15 chiots dans les races géantes)?

ATTENTION !

- Les chiens de catégorie 1 (American Staffordshire Terrier, Boerbull et Tosa Inu non inscrits au LOF) au titre de la loi sur les chiens dangereux doivent être stérilisés. Les American Staffordshire Terrier et les Tosa Inu inscrits au LOF (appartenant à la catégorie 2) ne peuvent être accouplés qu'à des individus de leur race inscrits au LOF.
- A partir de deux portées par an qui naissent chez vous, vous devez vous déclarer en tant qu'élevage auprès de la Direction des Services Vétérinaires de votre département.

Un chien inscrit au LOF (Livre des Origines Françaises) possède une généalogie connue et enregistrée auprès de la Société Centrale Canine, ce qui garantit qu'il possède les caractéristiques de sa race. Pour qu'un chien soit inscrit au LOF, il faut que :

- ses parents (de même race tous les deux) soient eux-même inscrits au LOF et qu'ils aient été confirmés à l'âge adulte, c'est-à-dire qu'ils aient été présentés à un expert qui a vérifié qu'ils étaient conformes au standard de leur race et qu'ils ne présentaient pas de défauts morphologiques ou comportementaux. Ainsi, un chien issu de père et de mère inscrits au LOF peut ne pas être inscrit au LOF s'il n'est pas confirmé.
- Il soit issu d'une saillie déclarée dans les 4 semaines suivant cette saillie.
- Sa naissance ait été déclarée dans les 15 jours suivant la mise bas auprès de la SCC.
- Il soit confirmé à l'âge adulte (à partir de 12 à 18 mois selon les races).

Si vous êtes prêt à accepter toutes ces contraintes, votre premier travail sera de trouver le partenaire idéal.

b. Le choix des reproducteurs

Une chienne reproductrice est appelée **LICE**, le mâle est nommé **ÉTALON**.
Les deux reproducteurs doivent répondre à un certain nombre de critères :

- **L'âge idéal** de mise à la reproduction varie en fonction du sexe et de la race. Les mâles, bien que pubères plus précocement, ne doivent pas être accouplés avant 1 an. Chez la femelle, on conseille d'attendre les 3^{èmes} chaleurs, en général vers l'âge de 2 ans dans les petites et moyennes races. Il est déconseillé de faire reproduire une chienne de plus de 6-7 ans car les risques de **DYSTOCIE** sont alors plus élevés. D'autre part, il est préférable de ne pas dépasser quatre à cinq portées dans la vie d'une chienne.

Les jeunes animaux doivent, dans la mesure du possible, être accouplés avec des animaux plus expérimentés afin que tout se déroule pour le mieux.

- **L'état de santé** des partenaires doit être vérifié par un vétérinaire. Au cours de cet examen, une attention particulière sera accordée à l'appareil génital et au dépistage de troubles inflammatoires et/ou infectieux, malformations congénitales... Le propriétaire de l'**ÉTALON** peut vous demander de réaliser une prise de sang afin de rechercher la présence de maladies vénériennes comme l'herpesvirose par exemple.

Le sperme du mâle doit être de bonne qualité (cf. spermogramme).

D'autre part, les reproducteurs ne doivent pas être atteints d'affections héréditaires, dont certaines sont malheureusement très fréquentes, comme la **DYSPLASIE DE LA HANCHE** chez les grandes et moyennes races. Renseignez-vous auprès du club de race ou de votre vétérinaire.

Les qualités génétiques des deux partenaires doivent être reconnues (cf. quelques bases de génétique). On recherche des reproducteurs correspondant au standard de la race sur les plans esthétique, morphologique et comportemental. Ils doivent pour cela être tous les deux confirmés. Si votre chien n'est pas confirmé, contactez la SCC (Société Centrale Canine).

Les clubs de race peuvent vous fournir les coordonnées des propriétaires d'**ÉTALONS** primés. Le prix d'une saillie varie entre 150 et 800€ selon le palmarès du chien.

- la **LICE** doit être équilibrée et ne présenter **aucun trouble comportemental**. Une chienne mal sociabilisée transmettra ses troubles comportementaux à ses petits, il faut donc éviter de la faire reproduire.

c. Le suivi de chaleurs

Afin de réussir la **FÉCONDATION** de la chienne, il est préconisé d'effectuer un suivi de ses chaleurs pour déterminer précisément le moment idéal de l'accouplement. En effet, l'**ŒSTRUS** dure en moyenne 9 jours pendant lesquels l'ovocyte n'est fécondable que durant 48 heures.

La période optimale pour la saillie ou l'insémination se situe entre deux et cinq jours après l'**OVULATION**. Or les chiennes ovulent à un instant très variable après le début des

chaleurs. Par ailleurs, l'intervalle entre le début des chaleurs et l'OVULATION est inconstant d'une chienne à l'autre mais également chez une même chienne, d'un cycle à l'autre.

Pour déterminer précisément le moment de l'OVULATION, plusieurs techniques sont possibles, seules ou, de préférence, en association :

- les **frottis vaginaux** sont réalisés en introduisant un écouvillon dans le vagin de la chienne. En le frottant contre les parois, des cellules sont récupérées puis étalées sur une lame de verre. Après coloration, elles sont observées au microscope. En effet, l'aspect des cellules de la muqueuse vaginale permet de déterminer à quel moment du cycle se trouve la chienne. Lors des chaleurs, la réalisation de frottis successifs permet de suivre l'évolution du cycle. Cependant, les frottis ne permettent pas de définir quand a lieu exactement l'OVULATION et c'est pourquoi ils sont associés au dosage de la PROGESTÉRONE.
- Après une prise de sang, la mesure de la **progestéronémie** (dosage de la concentration de PROGESTÉRONE présente dans le sang) donne une très bonne estimation de l'instant de l'OVULATION. C'est la méthode couramment utilisée la plus fiable pour décider de la date de l'accouplement mais, du fait de son coût, c'est l'association frottis vaginaux / dosages de la PROGESTÉRONE qui est préférée car moins de dosages sont ainsi réalisés.
- Il existe d'autres **méthodes** qui sont moins fiables ou moins utilisées en France.

De manière générale, un frottis est réalisé à partir du 5^{ème} ou 6^{ème} jour des chaleurs :

- si ce frottis et l'examen de la chienne indiquent que celle-ci est en PRO-ŒSTRUS, un autre frottis est fait 3 à 5 jours plus tard.
- Si ce frottis et l'examen de la chienne indiquent que celle-ci est en phase d'ŒSTRUS, un dosage de la progestéronémie est effectué :
 - si la progestéronémie est basale (inférieure à 1 ng/mL), un nouveau dosage est réalisé 4 à 6 jours après.
 - Si la progestéronémie est comprise entre 1 et 3 ng/mL (elle commence alors à augmenter), un autre dosage est fait toutes les 24 à 48 heures jusqu'à atteindre 6 ng/mL, moment de l'OVULATION présumé.

d.L'examen du sperme

L'examen du sperme ou **spermogramme** est indispensable pour estimer le potentiel reproducteur du mâle. Il est indiqué avant toute mise à la reproduction, principalement pour l'insémination artificielle. Il est également utilisé pour contrôler la semence à réfrigérer ou à congeler, ou pour explorer une infertilité. Après **récolte du sperme**, celui-ci est observé et analysé macroscopiquement et à l'aide d'un microscope.

e. Les différentes techniques d'insémination

○ L'accouplement naturel

C'est la méthode la plus simple.

L'accouplement se déroule en trois phases.

La première, dite phase d'approche, est la phase d'excitation, de parade sexuelle.

La seconde est la phase de chevauchement, au cours de laquelle le mâle pénètre la femelle et éjacule les phases urétrale et spermatique de l'éjaculat (cf. éjaculat du chien).

Lors de la dernière phase, la phase d'accolement, le mâle se retourne et les deux partenaires se retrouvent accolés fesses contre fesses. C'est durant cette phase que le mâle éjacule la phase prostatique.

Pour augmenter les chances de réussite et la prolificité, il est recommandé d'accoupler les chiens deux fois à 48 heures d'intervalle, les 2^{ème} et 4^{ème} jours après l'OVULATION. Cette méthode donne 85% de chiennes gestantes.

Même si cette technique paraît être la moins contraignante, il ne faut pas perdre de vue que les propriétaires ont tout de même un rôle à jouer.

○ L'insémination artificielle

L'insémination artificielle est une technique qui permet la reproduction sans contact physique entre les deux partenaires. Après prélèvement et examen, le sperme peut être utilisé tel quel, réfrigéré ou congelé avant dépôt dans les voies génitales femelles.

Les avantages de cette technique par rapport à un accouplement classique sont :

- la rapidité,
- l'absence de transmission d'agents infectieux éventuellement présents sur les organes génitaux externes,
- la reproduction d'une femelle agressive avec les mâles ou qui présente des anomalies génitales (vulvaires en particulier),
- la reproduction d'un mâle qui a des difficultés à s'accoupler à cause d'une douleur par exemple (comme de l'arthrose),
- le croisement de deux partenaires de tailles très différentes ou dont la morphologie est particulière (par exemple les Bulldogs anglais peinent à s'accoupler en raison d'un thorax très profond et de pattes courtes relativement à leur poids),
- l'insémination de plusieurs chiennes avec un seul éjaculat,
- la reproduction de deux animaux éloignés géographiquement.

Un chien peut être prélevé tous les deux à cinq jours. Des récoltes trop fréquentes entraînent une diminution de la quantité de spermatozoïdes dans l'éjaculat. A l'inverse, des récoltes trop espacées dans le temps sont responsables d'une baisse de la mobilité globale ainsi que d'une augmentation du taux de spermatozoïdes anormaux.

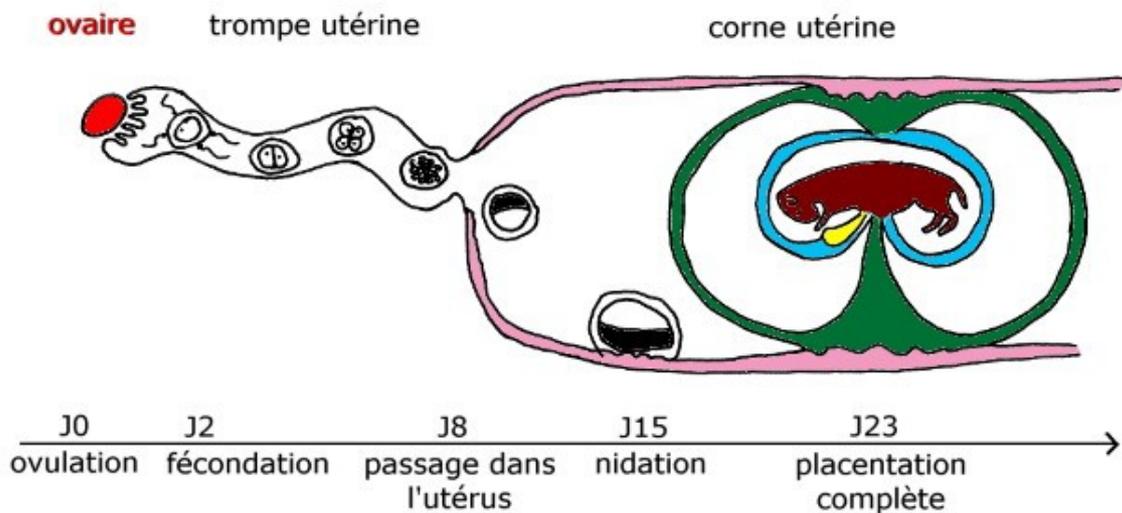
Quel que soit le mode d'insémination choisi, si les deux parents sont inscrits au LOF et confirmés, il faut envoyer un certificat de saillie à la Société Centrale Canine (téléchargeable sur leur site Internet : www.scc.asso.fr) dans les 4 semaines suivant la saillie pour que les chiots puissent être inscrits au LOF.

f. Le déroulement de la gestation

La durée réelle de la gestation (c'est-à-dire l'intervalle entre l'OVULATION et la mise bas) est comprise entre 61 et 63 jours. Si la saillie a lieu un peu trop tôt ou un peu trop tard, cette durée peut artificiellement s'allonger ou raccourcir. La durée apparente de gestation (intervalle accouplement-mise bas) est comprise entre 57 et 70 jours. Pour plus de clarté, nous utiliserons la durée réelle de gestation.

A l'OVULATION, les ovocytes sont immatures. Au cours de leur trajet dans les trompes utérines, ils subissent leur maturation puis une éventuelle FÉCONDATION qui aboutit à la formation d'un embryon au stade une cellule. Cette cellule initiale se divise pour donner un embryon qui passe dans les cornes utérines au 8^{ème} jour de gestation. Cette migration est permise par un flux généré par un mouvement synchronisé des cils présents à la surface de la muqueuse des trompes utérines. L'embryon reste libre dans l'utérus pendant une semaine durant laquelle il peut passer d'une corne à l'autre. Ainsi un embryon formé dans la trompe utérine gauche peut s'implanter dans la corne droite. A partir du 15^{ème} jour de gestation se produit la NIDATION qui correspond à l'attachement de l'embryon à la muqueuse utérine. La formation du placenta, appelée placentation, intervient dès le 18^{ème} jour de gestation.

Figure 13 Schéma du déroulement du début de la gestation.



g. Le développement du fœtus

Le produit de la FÉCONDATION est appelé embryon jusqu'au 35^{ème} jour puis fœtus au moment où il prend la forme caractéristique de son espèce.

Figure 14 Embryons à différents stades de gestation: de gauche à droite, 20 jours, 24 jours et 30 jours de gestation (l'échelle n'est pas respectée et la taille est indiquée en millimètres).

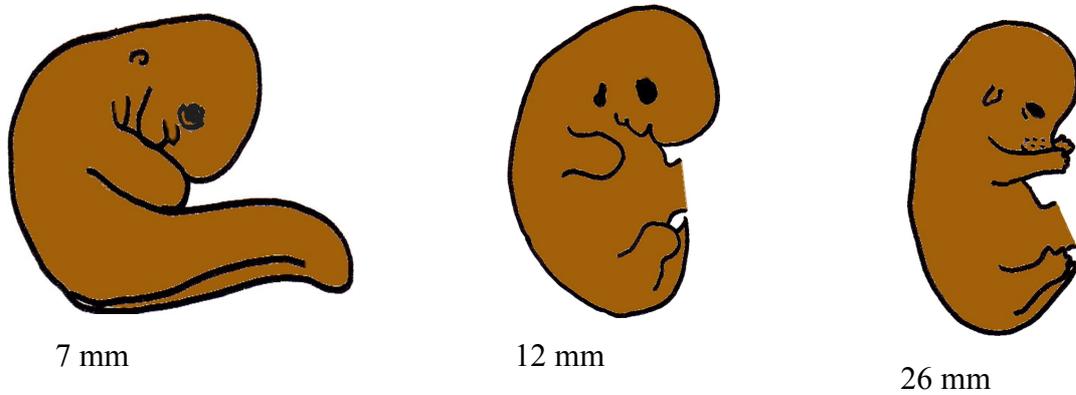
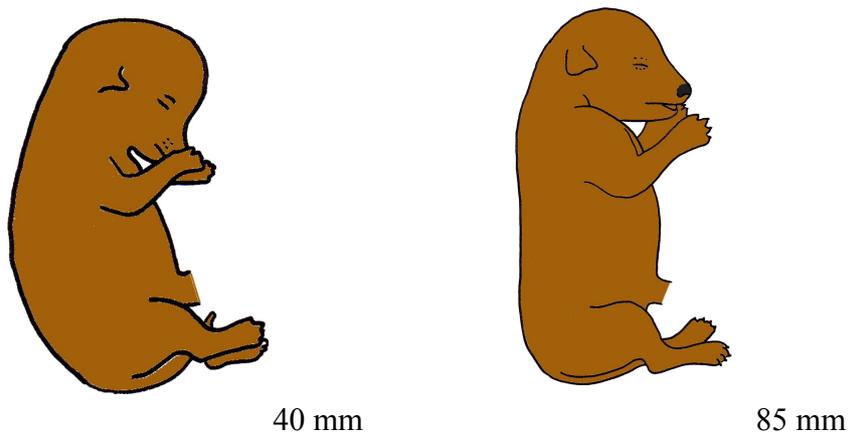


Figure 15 Fœtus à différents stades de gestation: de gauche à droite, 35 jours et 45 jours de gestation (l'échelle n'est pas respectée).



Quelques étapes importantes :

- à 22 jours de gestation : les bourgeons des membres apparaissent.
- A 35 jours : les doigts et les organes génitaux sont différenciés, la minéralisation du squelette commence.
- A 40 jours : les griffes se forment.
- A 45 jours : la pigmentation se met en place, la minéralisation du squelette est visible sur une radiographie.
- A 53 jours : le corps est couvert de poils.

La croissance du fœtus intervient surtout à partir du 30^{ème} jour de gestation et les $\frac{3}{4}$ du poids de naissance sont acquis pendant le 2^{ème} mois.

h. Les visites chez le vétérinaire

Idéalement, elles sont au nombre de trois (sans compter les visites pour le suivi de chaleurs).

- La première, **avant la mise à la reproduction**, permet d'évaluer l'état de santé des reproducteurs, de mettre à jour la vaccination et la vermifugation de la chienne. La vaccination doit être réalisée avant le PRO-ŒSTRUS car ensuite certains types de vaccins ne peuvent plus être utilisés. Le rappel de vaccination juste avant la mise à la reproduction permet d'une part de protéger la chienne et les fœtus pendant la gestation, d'autre part d'avoir une concentration optimale en anticorps dans le COLOSTRUM. Cela assure une protection aux chiots durant les premières semaines de vie (cf. la première tétée). En plus des vaccinations usuelles, il est recommandé de vacciner la chienne contre l'herpès-virose canine, maladie d'élevage responsable entre autres de mortinatalité.
- La seconde, **au 25^{ème} à 30^{ème} jour de gestation**, permet d'effectuer le diagnostic de gestation. C'est aussi le moment d'adapter l'alimentation de la LICE dont les besoins commencent à changer et d'acheter un vermifuge à administrer 10 à 20 jours avant la mise bas.
- La troisième, **une semaine avant la mise bas**, offre l'occasion de réaliser un cliché radiographique pour compter les petits. Idéalement, une prise de sang pour doser les taux de glucose et de calcium de la mère permet d'anticiper certains problèmes métaboliques qui surviennent fréquemment en fin de gestation ou lors de la mise bas. Pour les chiennes vaccinées contre l'herpès-virose, un rappel est pratiqué lors de cette visite.

i. L'alimentation de la chienne gestante

Jusqu'à la fin de la 5^{ème} semaine, le besoin énergétique journalier de la chienne reste inchangé car la croissance pondérale rapide des fœtus intervient plus tardivement. Les besoins de la chienne gestante sont particuliers, il faut accorder une attention particulière à son alimentation car toute erreur de rationnement peut avoir des conséquences sur l'état de santé de la mère comme des petits.

j. Le diagnostic de la gestation

Le diagnostic de gestation chez la chienne peut se faire de différentes façons, plus ou moins sensibles, plus ou moins précoces.

Ces différentes méthodes sont l'observation des modifications morphologiques et comportementales, la palpation abdominale, les dosages hormonaux, l'échographie et la radiographie.

Tableau 1 : avantages et inconvénients des différentes techniques de diagnostic de gestation.

Méthode	Avantages	Inconvénients
Modifications comportementales et morphologiques	peu coûteux	souvent tardif pas toujours fiable
Palpation abdominale	peu coûteux	pas toujours fiable dépend du format de la chienne difficile avant 25 jours et entre 35 et 45 jours
Echographie	précoce estimation du nombre estimation de la viabilité	coûteux matériel performant
Dosages hormonaux	précoce peu coûteux facile à réaliser	pas d'estimation du nombre ni de la viabilité
Radiographie	estimation du nombre diagnostic de malpositions	tardif estimation peu fiable de la viabilité

k.La pathologie de la gestation

Dans la grande majorité des cas, la gestation se déroule sans encombres. Néanmoins, de nombreuses affections peuvent survenir, principalement des désordres métaboliques et des interruptions de gestation.

Un vétérinaire doit être consulté en cas de changement brusque de comportement (anxiété, agitation, prostration), de pertes vulvaires sanguines, vertes ou purulentes, de difficultés locomotrices associées ou non à des tremblements, de douleur abdominale forte ou de vomissements.

Les interruptions de gestation

Chez la chienne, si l'interruption de la gestation intervient avant 40 à 45 jours, les embryons ou les fœtus ne sont pas expulsés mais sont résorbés. Cette interruption de gestation est nommée résorption embryonnaire (avant 35 jours) ou fœtale (entre 35 et 45 jours). Les seuls signes visibles sont des écoulements vulvaires sanguins ou verdâtres qui passent souvent inaperçus. Si la gestation n'a pas été diagnostiquée avec certitude avant l'interruption de la gestation, on peut croire que la saillie a échoué et que la chienne n'a jamais été gestante.

Après 45 jours de gestation, il s'agit d'un avortement au sens propre du terme : les fœtus sont expulsés hors des voies génitales. Les avortons sont fréquemment mangés par la mère et il est rare de les retrouver. Un avortement peut être partiel : une partie des fœtus peut parfois poursuivre son développement normalement jusqu'au terme.

Si les fœtus expulsés sont viables, on ne parle pas d'avortement mais de mise bas prématurée.

Les causes d'avortement sont nombreuses.

Conduite à tenir suite à un avortement

La chienne malade doit être isolée des autres animaux pour éviter toute contamination (surtout si d'autres chiennes sont gestantes dans son entourage).

Il est fortement recommandé de manipuler les avortons avec des gants (certains agents pathogènes sont transmissibles à l'homme) et d'en conserver un pour tenter de déterminer la cause de l'avortement ; l'avorton peut être placé par exemple dans un pot à confiture fermé et doit être apporté immédiatement chez le vétérinaire ou dans les 24 heures s'il est conservé à 4°C. Une recherche bactériologique et virale, une autopsie et une HISTOLOGIE des organes pourront alors être effectuées.

Un examen médical de la chienne est bien entendu nécessaire. Il peut être complété par une bactériologie vaginale et une prise de sang pour effectuer par exemple un dosage de la progestéronémie ou une recherche d'infection par la brucellose ou le virus herpès.

4.La mise bas

La mise bas, ou PARTURITION, est définie comme le « processus mécanique et physiologique qui aboutit à l'expulsion des fœtus et des annexes fœtales hors des voies génitales maternelles au terme de la gestation ». Elle serait déclenchée par un signal hormonal émis par les fœtus.

a.Les préparatifs

La PARTURITION approche, c'est une étape qu'il faut préparer avec soin et dont il faut reconnaître les PRODROMES.

Afin que tout se déroule dans les meilleures conditions, il est nécessaire de créer un environnement adapté. La future mère, surtout si elle est novice, sera stressée à l'approche du PART. La meilleure façon d'être détendu est d'être bien préparé.

Il faut proposer à la chienne un lieu pour mettre bas. Cet endroit doit être calme, propre, facile à nettoyer, à chauffer et à aérer. Idéalement, une caisse de mise bas adaptée à sa taille sera mise à disposition de la chienne.

Il faut prévoir un coin plus chaud (à l'aide d'une lampe infra-rouge par exemple, en vente en animalerie) pour les chiots, du linge propre en quantité abondante et également pour les soins aux nouveau-nés :

- une paire de ciseaux propre,
- des fils de laine ou des marqueurs de différentes couleurs,
- un antiseptique à base d'iode ou de chlorhexidine,
- plusieurs mouche-bébé,
- un thermomètre pour évaluer la température rectale des chiots et un thermomètre pour mesurer la température ambiante,
- du fil de coton,
- éventuellement un biberon et du lait maternisé.

Enfin, il faut penser au confort de la personne qui surveillera la chienne lorsqu'elle sera à terme, d'autant plus que les mise bas ont fréquemment lieu la nuit (dans deux tiers des cas).

Le comportement de la chienne sur le point de mettre bas diffère selon les individus ; certaines s'isolent alors que d'autres recherchent un contact quasi-permanent avec leur maître. Si la chienne est trop inquiète, elle peut retarder le début du travail. Ainsi, s'il y a besoin d'assister la mise bas, il faut laisser la chienne chez le vétérinaire quelques jours avant la date présumée afin qu'elle s'y habitue.

Une semaine avant la date présumée de la mise bas, il est préférable d'isoler la chienne des autres animaux, éventuellement de lui donner un bain (si cela ne la stresse pas trop) et de lui administrer un traitement antiparasitaire si cela n'a pas été effectué lors de la dernière visite vétérinaire.

b. Les signes annonciateurs

La PARTURITION s'annonce par des signes plus ou moins marqués. Ces signes sont rarement tous présents chez une même chienne, il ne faut pas s'attendre à tous les observer. Parmi eux, on note un changement de comportement, la construction d'un nid, le grattage du sol, la montée de lait, les pertes vulvaires, le relâchement des ligaments et la baisse de la température rectale.

c. Le déroulement de la mise bas normale

On distingue trois stades :

- Stade I : c'est le début du travail, avant l'expulsion du premier chiot.
- Stade II : ce stade correspond à l'expulsion du chiot.
- Stade III : ce stade consiste en l'expulsion du placenta.

Les stades II et III sont intriqués chez la chienne puisque chaque chiot est en général suivi de son placenta.

Si la mise bas se déroule normalement, on parle d'EUTOCIE, par opposition à la dystocie, ou accouchement anormal. Il faut savoir différencier les deux, afin de réagir rapidement et de façon justifiée lors de problème. Pour cela, le tableau suivant indique quelques normes de durée au-delà desquelles il faut impérativement consulter un vétérinaire et ce, en urgence.

Tableau 2 : normes de durée des étapes principales de la mise bas
(d'après Fontbonne A. ; 1996).

Stade	Durée normale	S'inquiéter
Début du travail	moins de 24 heures après la chute de température	pas de travail 48 heures après la chute de température
Temps d'expulsion d'un chiot engagé	20 à 30 minutes	plus d'une heure
Temps entre deux chiots	20 à 30 minutes	plus de 2 heures
Poussées improductives		plus de 30 à 60 minutes
Expulsion du placenta	5 à 15 minutes après le chiot	plus de 30 minutes après le chiot
Durée totale après le début du travail	4 à 8 heures, jusqu'à 24 heures pour les grosses portées et/ou les chiennes PRIMIPARES	

Ces valeurs sont données à titre indicatif, en effet il persiste une grande variabilité en fonction de l'âge, de la race, du nombre de chiots, du nombre de portées antérieures, etc. Il ne faut pas oublier que « l'art de l'accoucheur est de savoir attendre ».

d. La mise bas anormale

La mise bas anormale, ou dystocie, est définie comme l'incapacité à expulser les fœtus sans assistance. Classiquement, les dystocies sont classées en dystocies d'origine maternelle et d'origine fœtale.

Environ 5% des mise bas sont dystociques. Ce pourcentage peut monter jusqu'à 85% chez le Pékinois. De façon générale, les mise bas dystociques sont beaucoup plus fréquentes chez les races BRACHYCÉPHALES ou chondrodystrophiques (les races qualifiées de chondrodystrophiques sont celles dont les individus présentent une croissance en longueur des os longs diminuée, ce qui aboutit à des chiens aux pattes courtes. Ce sont par exemple les Teckels, les Bassets Hound).

Même si certains éleveurs aguerris disposent d'un arsenal thérapeutique permettant de traiter quelques cas simples de dystocie, toute mise bas anormale justifie une visite en urgence chez le vétérinaire qui effectuera un traitement médical ou chirurgical.

e. Les soins aux nouveau-nés

Il faut être discret dans sa surveillance, la chienne a besoin de calme et de sérénité, surtout si c'est une PRIMIPARE ou une chienne de race BRACHYCÉPHALE. Il vaut mieux n'intervenir qu'en cas de défaillance maternelle.

Ce qu'il faut faire après une mise bas normale :

- **Dégager les chiots de leurs enveloppes fœtales.** La mère s'en charge en général, en léchant les petits. Les chiennes BRACHYCÉPHALES ou inexpérimentées n'y parviennent pas toujours, il faut alors intervenir, avec calme mais sans attendre.
- **Dégager les voies respiratoires** encombrées du nouveau-né à l'aide d'un mouche-bébé ou une petite pipette en plastique.
- **Frictionner** vigoureusement les chiots pour les sécher et stimuler leur respiration.
- **Couper le cordon ombilical.** Pour ce faire, faites un nœud autour du cordon à moins d'un centimètre du ventre du chiot avec un fil de coton. Le nœud doit être serré pour éviter tout saignement mais avec précaution afin de ne pas risquer de l'arracher. Ne jamais tirer sur le cordon car cela peut entraîner l'apparition d'une HERNIE. Ensuite, avec une paire de ciseaux préalablement nettoyée et désinfectée, couper le cordon à un centimètre de la ligature.
- **Désinfecter le moignon** (ne pas utiliser d'alcool, préférer un produit à base d'iode ou de chlorhexidine, en vente chez le vétérinaire ou le pharmacien).
- Veiller à ce que tous les chiots prennent un **premier repas** dans les heures qui suivent la naissance, au plus tard 6-8 heures après. Le premier lait de la chienne, que l'on appelle COLOSTRUM, est de composition différente du lait maternel produit par la suite. Son ingestion le plus tôt possible après la naissance est primordiale pour apporter énergie, chaleur, protéines et ANTICORPS aux nouveau-nés (cf. première tétée). Pour faciliter l'accès aux mamelles, la chienne doit être couchée sur le côté.
- Surveiller la **température et l'hygrométrie de la pièce**. Pour quelques valeurs de référence, se reporter au tableau ci-après.
- **Identifier les chiots** à l'aide de colliers de laine de couleurs différentes pour pouvoir les reconnaître. Il faut changer les bouts de laine fréquemment pour éviter que les

chiots ne soient étranglés lorsqu'ils grandissent. Il est aussi possible de marquer les chiots avec un marqueur permanent, ce qui supprime tout risque d'étranglement.

- **Peser les chiots** sur une balance de précision (type balance de cuisine) et noter le poids sur des fiches individuelles. Idéalement, il faudrait peser chaque chiot tous les jours les deux premières semaines. Le premier jour, le chiot ne prend pas de poids mais ne doit pas trop en perdre.

Ce qu'il faut faire si un chiot ne respire pas :

- Vérifier que ses **voies respiratoires** soient bien **dégagées**.
- **Frictionner sa cage thoracique** longuement.
- Lui imposer des **mouvements de balancier** en le maintenant la tête en bas, agir avec douceur.

Les principaux risques qui menacent le chiot nouveau-né :

- **L'HYPOTHERMIE** : la température normale du chiot nouveau-né est de 35,5° ; elle augmente progressivement pendant la première semaine pour arriver à 37,5°. La température adulte (entre 38° et 39°) n'est atteinte que vers 4 semaines d'âge. Un chiot en hypothermie (température rectale inférieure à 34,5°) ne mange pas et est délaissé par sa mère. Il faut le réchauffer progressivement, sans le brûler, à l'aide de bouillottes, d'une lampe à rayons infra-rouges, etc. Afin de limiter les risques, la température dans la maternité doit être élevée, au moins dans l'espace réservé aux chiots. Le tableau suivant donne la température des chiots ainsi que la température idéale de leur environnement en fonction de leur âge.

Tableau 3 : température idéale de l'environnement et température rectale du chiot en fonction de son âge.

Age des chiots (en jours)	Température rectale	Température idéale de l'environnement
0-7	35,5° à 36,5°	29° à 32°
8-28	37,5° à 38°	27°
29-35	38° à 39°	21° à 24°
>35	38° à 39°	21°

- La **déshydratation** : l'eau représente plus de 80% du poids du corps à la naissance. Chez le nouveau-né, la peau très fine ne permet pas de lutter contre la déshydratation comme chez l'adulte. De plus, la capacité des reins à concentrer les urines (et donc à limiter les pertes d'eau) n'est complètement acquise qu'à 8 semaines. Vous devez donc veiller à l'hygrométrie de la pièce : idéalement, elle doit être de 65% et ne doit jamais descendre en dessous de 55%. Si vous utilisez une lampe à infra-rouge, placez en-dessous une coupelle d'eau pour maintenir le taux d'humidité. L'évolution du poids est un bon indicateur de la déshydratation : si le chiot perd plus de 10% de son poids de naissance le premier jour, il risque de se déshydrater. Il faut le biberonner et en cas d'échec, consulter un vétérinaire qui pratiquera les soins nécessaires.
- **L'HYPOGLYCÉMIE** : un gain de poids trop faible peut être le signe d'une hypoglycémie. Les premiers jours, la prise de poids idéale est évaluée à 2 grammes par kilogramme de poids adulte estimé. Par exemple, si l'on estime que le chiot pèsera 10kg à l'âge adulte, il doit prendre $2g \times 10 = 20g$ par jour. Si la prise de poids est trop faible, il faut biberonner le chiot en plus de l'allaitement maternel.

Que faire en cas de chiots orphelins ?

Si des chiots sont orphelins, il existe deux possibilités :

- faire **adopter** le ou les chiots par une autre chienne en lactation.
- **Remplacer soi-même la mère**. C'est une solution qui peut sembler séduisante mais qui demande un travail quotidien fastidieux et délicat. Il ne s'agit pas uniquement de nourrir les petits mais également de remplir les rôles hygiénique et social de la mère.

f. Les soins à la chienne

Il n'y a pas de soins particuliers à effectuer mais une surveillance attentive est indispensable. Il faut :

- prendre sa **température** rectale tous les jours. Le premier jour, elle peut atteindre 39,5° de façon normale (cette hyperthermie est liée à la montée de lait) mais doit impérativement redescendre en-dessous de 39° les jours suivants. Dans le cas contraire, il faut consulter un vétérinaire.
- Surveiller son **état général**, c'est-à-dire son appétit, son comportement, ses selles, ses urines. Le premier jour, une baisse d'appétit et un abattement modéré sont normaux.
- Eventuellement la **laver** si cela ne la stresse pas trop et bien la sécher.
- Surveiller les **écoulements vulvaires**. Après la naissance, l'utérus de la chienne involue, c'est-à-dire qu'il reprend son aspect initial. Cette involution utérine se manifeste les premiers jours par des écoulements. Les 12 premières heures après la mise bas, les écoulements sont vert foncés du fait de la présence d'utéroverdine (pigment présent dans le placenta). Ils deviennent muqueux et sanguinolents au bout de quelques heures. Ceux-ci peuvent persister pendant 15 à 20 jours suivant la mise bas. L'involution utérine normale complète dure 4 semaines.
- Adapter son **alimentation**.

g. La pathologie du PÉRIPARTUM

Chez la chienne, les principaux troubles du post partum concernent les mamelles et l'utérus. Les désordres métaboliques sont fréquemment rencontrés. Un défaut d'hygiène ou une alimentation déficiente sont des facteurs favorisants.

Chez le chiot nouveau-né, outre les défauts congénitaux, la pathologie néonatale regroupe principalement des infections et des troubles liés à une alimentation déficiente.

5. Le développement du chiot

Schématiquement, on distingue 4 périodes dans le développement du chiot : les périodes néonatale, de transition, de socialisation et juvénile. Chacune des périodes est caractérisée par des acquisitions physiologiques et comportementales interdépendantes.

Vous trouverez des conseils pratiques notés en italique.

a. La période néonatale

Elle dure de 13 à 15 jours, de la naissance à l'ouverture des yeux. En effet, les chiots naissent sourds et aveugles, les paupières sont closes et les conduits auditifs externes fermés. En revanche, l'odorat, le goût et le toucher sont partiellement fonctionnels. C'est une période de vie végétative au cours de laquelle le chiot passe 95% de son temps à dormir. Les 5% restants sont occupés par les tétées qui sont synchrones pour tous les petits. Les chiots sont attirés par la chaleur de leur mère et l'odeur de ses mamelles. Trois réflexes interviennent pour permettre la tétée :

- Le **réflexe de fouissement**. Lorsque le chiot entre en contact avec un pelage, il fouille du museau pour trouver la mamelle.
- Le **réflexe facial**. Lorsque la tête du chiot entre en contact avec un objet, il oriente sa gueule dans cette direction.
- Le **réflexe de succion**. Lorsque le chiot a attrapé la tétine, il se met à téter.

Ces mécanismes sont des réflexes et sont donc des automatismes inconscients qui permettent au chiot de prendre sa première tétée dès ses premières heures de vie.

Les chiots se déplacent en rampant ; cette reptation est rendue possible par le développement des nerfs qui commence par la partie antérieure du corps et se poursuit vers l'arrière. Ceci explique l'apparition de la motricité plus précoce des pattes de devant.

Le système nerveux du chiot est immature, il continue son développement et son organisation.

Lors de la phase néonatale, le chiot régule mal sa température corporelle. Il faut donc veiller à maintenir dans la nurserie une température adéquate.

Tableau 3 : température idéale de l'environnement et température rectale du chiot en fonction de son âge.

Age des chiots (en jours)	Température rectale	Température idéale de l'environnement
0-7	35,5° à 36,5°	29° à 32°
8-28	37,5° à 38°	27°
29-35	38° à 39°	21° à 24°
>35	38° à 39°	21°

Le chiot n'est pas non plus capable de faire ses besoins tout seul. Il est dépendant de sa mère. Après la tétée, la chienne lèche la région périnéale de chaque chiot, ce qui déclenche

l'élimination. Ce phénomène est nommé le réflexe d'élimination. La mère ingère les excréments et maintient ainsi le nid propre. En cas de chiot orphelin, le propriétaire devra se substituer à la mère car sans stimulation, les petits n'excrèteraient pas et mourraient. Il suffit de frotter le PÉRINÉE avec un coton humide après chaque tétée.

C'est au cours de la période néonatale que se produit l'attachement de la mère à ses petits mais cet attachement n'est pas réciproque. A ce stade, le chiot peut s'attacher à n'importe quelle nourrice.

Conséquences pour l'éleveur : afin de favoriser le développement du système nerveux du chiot, il est recommandé de manipuler les petits tous les jours en douceur, de les retourner, de les peser et de respecter leur sommeil car c'est au cours du SOMMEIL PARADOXAL que l'hormone de croissance est sécrétée.

Au cours de la période néonatale, le chiot est fragile et sujet à de nombreuses affections parmi lesquelles les SYNDROMES infectieux, du chiot nageur, hémorragique, du lait toxique...

b.La période de transition

Elle débute à l'ouverture des yeux et se termine à l'apparition de l'audition. Elle correspond à l'acquisition des facultés de perception. Les réflexes primaires (fouissement, facial, succion) disparaissent au fur et à mesure que les sens deviennent fonctionnels et que le système nerveux s'organise.

Les yeux s'ouvrent entre 10 et 16 jours. Certaines races sont plus précoces (comme le Cocker Américain) et d'autres plus tardives (comme le Fox Terrier). Au sein d'une même portée, certains chiots ouvriront les yeux quelques heures à quelques jours avant ou après le reste de la fratrie, il ne faut pas s'en inquiéter. Il arrive aussi qu'un petit n'ouvre pas les deux yeux simultanément.

Le sursaut au bruit indique que le chiot commence à entendre, ce qui se produit vers 20 jours d'âge.

Au cours de la phase de transition, le chiot acquiert des concepts fondamentaux comme l'attachement réciproque à la mère (la mère devient la figure d'attachement primaire) ou l'appartenance à l'espèce. En effet, à la naissance, le chiot ne sait pas qu'il est un chien, il doit l'apprendre.

Jusqu'à la fin de la période de transition, les chiots ne sont en contact qu'avec la mère et la fratrie (et l'éleveur). Si vous possédez d'autres animaux domestiques et que la mère les laisse s'approcher, vous devez surveiller les réactions des adultes et de la mère afin d'éviter toute agression.

c. La période de socialisation

Elle débute à la fin de la période de transition et se termine à l'âge de 12 à 16 semaines. Elle correspond à la période d'acquisition des aptitudes sociales. Pour plus de précision, on distingue la socialisation primaire de la socialisation secondaire. Au cours de la socialisation primaire, le chiot est très malléable car son cerveau n'a pas terminé son développement. Il intègre facilement de nouveaux concepts. En revanche, lors de la socialisation secondaire (qui dure tout le restant de sa vie), l'apprentissage est possible mais est plus long et difficile.

o Le développement physiologique

➤ La dentition

Les premières DENTS LACTÉALES apparaissent à 21 jours. Les premières dents définitives font leur apparition entre 3 et 4 mois. La dentition est définitive vers l'âge de 7 mois.

Le tableau suivant indique les principales étapes de la formation de la dentition du chien.

Tableau 4 : Age de l'éruption des dents lactéales et de leur remplacement.

Dents	Eruption	Remplacement
Incisives	25 à 30 jours	4 à 5 mois
Canines	21 jours	5 mois
1 ^{ère} prémolaire	3 à 4 mois	Persistante
2 ^{ème} , 3 ^{ème} et 4 ^{ème} prémolaires	3 à 5 semaines	6 mois
1 ^{ère} molaire	4 mois	Persistante
3 ^{ème} molaire	6 à 7 mois	Persistante

➤ Le sevrage

Le sevrage correspond à la transition alimentaire qui permet de passer progressivement d'une alimentation lactée à une alimentation solide. Il débute dès l'âge de 3 semaines pour se terminer vers 7 à 8 semaines. Cela correspond à la production de lait de la mère qui atteint un maximum vers 4 semaines pour décroître ensuite.

Le sevrage s'effectue naturellement ; en effet, le lait maternel ne suffit plus à assurer les besoins des chiots. L'apparition des premières dents, en provoquant de légères blessures aux mamelles, incite la chienne à limiter le temps d'allaitement.

Conséquences pour l'éleveur : pour faciliter le passage à un aliment solide, il est recommandé de mouiller les croquettes, dans un premier temps avec du lait maternisé puis

avec de l'eau tiède. Comme l'aliment recommandé pour la chienne allaitante est en général de l'aliment pour chiot en croissance, cela simplifie la tâche.

Si les chiots acceptent difficilement le nouvel aliment et/ou qu'ils sollicitent intempestivement leur mère, il est possible de séparer la portée de la chienne pendant quelques heures par jour.

○ **Le développement comportemental**

Au cours de la phase de socialisation primaire, le chiot doit apprendre :

- à reconnaître les espèces « amies » (ni prédatrice, ni proie),
- à s'adapter à son milieu de vie,
- à acquérir les autocontrôles,
- à communiquer,
- à respecter la hiérarchie de la meute,
- à se détacher de sa mère.

Chacun de ces apprentissages est fondamental à la construction d'un comportement adulte équilibré, d'un défaut d'acquisition peut découler un trouble du comportement futur. Il ne faut pas sous-estimer l'impact d'un trouble comportemental sur la relation homme-chien car c'est la première cause de morsures et d'abandon.

Pour découvrir le monde dans de bonnes conditions, le chiot doit être serein. Il adopte un comportement d'exploration « en étoile », c'est-à-dire qu'il revient sans cesse se rassurer au contact de sa figure d'attachement primaire (sa mère en général).

La hiérarchie, les autocontrôles et les codes de communication s'acquièrent naturellement au contact de chiens adultes correctement socialisés et des autres chiots de la portée, au cours des jeux et des repas. C'est une des raisons qui conduit à évincer de la reproduction les chiens atteints de troubles du comportement.

Que faire en cas de chiots orphelins ?

Si vous avez des chiots orphelins, vous avez deux possibilités :

- faire adopter le ou les chiots par une autre chienne en lactation.
- Remplacer vous-même la mère. C'est une solution qui peut sembler séduisante mais qui demande un travail quotidien fastidieux et délicat. Il ne s'agit pas uniquement de nourrir les petits mais également de remplir les rôles hygiénique et social de la mère.

6. Les pages complémentaires du site

Ces pages, accessibles grâce à des liens hypertextes présents dans le texte des pages principales, offrent à l'internaute la possibilité d'approfondir ses connaissances sur un sujet précis. Elles vous sont présentées ici par ordre alphabétique.

- Les principales affections de l'appareil génital du chien mâle
- L'alimentation de la chienne allaitante
- L'alimentation de la chienne gestante
- Les annexes foetales et le placenta
- Les autres méthodes pour déterminer le moment optimal de l'accouplement
- Quelques bases de génétique
- La caisse de mise-bas
- Les causes d'arrêt de la gestation
- Le col de l'utérus
- Le comportement normal du chien adulte
- Conseils pour réussir l'adoption
- La cryptorchidie
- Les désordres métaboliques
- Développement comportemental : l'acquisition des autocontrôles
- Développement comportemental : l'adaptation au milieu de vie
- Développement comportemental : la communication
- Développement comportemental : le concept d'appartenance à l'espèce
- Développement comportemental : le détachement de la mère
- Développement comportemental : la reconnaissance des espèces amies
- Développement comportemental : réflexe d'élimination et posture de soumission
- Développement comportemental : le respect de la hiérarchie
- Le développement du système nerveux du chiot
- Les différentes techniques d'insémination artificielle
- Le dosage de la progestérone
- Les dosages hormonaux
- Les dystocies
- L'échographie
- L'éjaculat du chien
- Les frottis vaginaux
- L'importance de la première tétée
- Les méthodes médicales de suppression des chaleurs
- Le métoestrus
- L'oestrus
- L'ovogenèse
- La palpation abdominale
- La paroi utérine
- Pathologie du chiot nouveau-né
- Pathologie du post partum chez la lice
- La phase d'accolement
- La phase d'approche
- La phase de chevauchement
- Pourquoi réaliser un suivi de chaleurs?
- Le prélèvement de semence

- Les premières chaleurs
- Présentation et position
- Le pro-oestrus
- La prostate
- La pseudogestation
- Le pyomètre, une métrite fréquente et grave
- La radiographie
- Remplacer la mère, mode d'emploi
- Le rôle du propriétaire dans l'accouplement naturel
- Les signes annonciateurs de la mise bas et leur origine
- Les signes cliniques de la gestation
- La spermatogenèse
- Le spermatozoïde
- Le spermogramme
- Les stades de la mise bas normale
- La stérilisation : les différentes méthodes chirurgicales
- Les tumeurs mammaires de la chienne

Les principales affections de l'appareil génital du chien mâle.

Les affections de l'appareil génital du chien mâle sont nombreuses. Elles peuvent concerner le scrotum, les testicules, le pénis, le fourreau ou encore la prostate.

○ **Affections du scrotum**

Elles regroupent les dermatites (= inflammation de la peau) qui peuvent entraîner une infertilité transitoire, les tumeurs (rares), les accumulations de liquide dans le scrotum (soit du sang, il s'agit alors d'un hématocèle ; soit du liquide inflammatoire, il s'agit alors d'un hydrocèle) et les HERNIES inguino-scrotales qui correspondent au passage d'une partie des organes abdominaux dans les bourses.

○ **Affections des testicules**

➤ **Ectopie testiculaire**

La cryptorchidie est un défaut de descente testiculaire qui entraîne une malposition d'un ou des deux testicules qui ne se trouvent donc pas dans le scrotum. Le retrait du ou des testicules ectopiques est recommandé ainsi que la stérilisation du chien.

➤ **Tumeurs testiculaires**

C'est, en fréquence, le deuxième type de tumeurs chez le chien. Elles affectent presque 1% des chiens âgés de plus de 9 ans et concernent fréquemment les boxers. Lors d'ectopie testiculaire, le risque est multiplié par 10 à 14 et l'âge moyen d'apparition est alors de 6 ans. Les signes d'appel sont une hypertrophie du testicule atteint, une diminution de la taille de l'autre testicule, une dépilation du corps, une baisse de libido. Certains types de tumeurs secrètent des oestrogènes, le chien présente alors un SYNDROME de féminisation caractérisé par une hypertrophie des mamelles, des modifications morphologiques (muscles de l'avant-main moins développés, aspect pendant du fourreau) et une attirance des autres chiens mâles pour le chien malade.

Le traitement est la castration, éventuellement l'hémicastration pour les chiens reproducteurs.

➤ **Orchite et orchépididymite**

Il s'agit d'une infection des testicules associée ou non à une infection de l'épididyme dont la cause est le plus souvent traumatique (morsure par exemple). Les symptômes sont une altération de l'état général de l'animal (douleur, fièvre et agressivité), ŒDÈME et rougeur du ou des testicules atteints dans les cas aigus et une diminution de la fertilité dans les cas chroniques. La forme chronique prédomine. La castration est le traitement de choix. Les chiens reproducteurs peuvent bénéficier d'un traitement médical puis d'une hémicastration. En effet, l'antibiothérapie seule est rarement curative et aboutit généralement à une atrophie du testicule atteint.

○ **Affections du pénis**

➤ **Persistance du frein du prépuce**

Le frein du prépuce est une bride conjonctive qui unit la partie ventrale du gland du pénis à la face interne du fourreau ou au corps du pénis ; il disparaît normalement, sous l'influence de la testostérone, juste avant ou juste après la naissance. Sa persistance entraîne une déviation du gland responsable de problèmes de MICTION : le chien atteint urine « de

travers » et se souille, ce qui provoque une inflammation locale. Le traitement est chirurgical (section simple de la bride).

➤ **Traumatismes**

Ils surviennent à la suite d'une bagarre, d'un choc ou lors d'un accouplement si la femelle se laisse tomber au cours de la phase d'accolement. Des fractures de l'os pénien peuvent se produire. Très douloureuses pour l'animal, elles compromettent son avenir reproducteur. En effet, outre le souvenir de la douleur qui peut inhiber le chien, la cicatrisation peut aboutir au rétrécissement de l'URÈTRE, ce qui gêne le passage de l'éjaculat.

➤ **Balanoposthite**

La balanoposthite est l'association d'une inflammation du pénis (appelée balanite) et du fourreau (posthite) dont l'origine est bactérienne le plus souvent. La forme chronique est prédominante : elle se manifeste par des écoulements blanchâtres et épais, ainsi que du léchage, qui ne semblent pas toujours indisposer le chien. Cependant, le traitement – irrigations locales du fourreau associées à une antibiothérapie – est indispensable car la balanoposthite constitue un réservoir de germes qui peuvent coloniser la prostate, la vessie ou les testicules.

➤ **Prolapsus urétral**

L'extériorisation d'une partie de la muqueuse urétrale à l'extrémité du pénis peut avoir lieu suite à un accouplement, une cystite ou de manière IDIOPATHIQUE. Les bouledogues anglais sont prédisposés. Le traitement est chirurgical.

○ **Affections du fourreau**

➤ **Phimosis**

Il désigne un orifice préputial trop étroit qui empêche l'extériorisation du pénis. Le chien présente une inflammation et/ou une infection locales ainsi qu'une incapacité à s'accoupler. Le traitement est chirurgical.

➤ **Paraphimosis**

Il désigne une incapacité du pénis à réintégrer le fourreau après une érection. Les races à poils longs sont prédisposées car les poils peuvent rentrer dans le fourreau après l'érection et rétrécir l'orifice préputial. Cette extériorisation du pénis anormale est une urgence, le plus souvent chirurgicale. En cas de lésion trop avancée du pénis, il peut devenir nécessaire d'amputer celui-ci. Il est donc indispensable de bien examiner les jeunes reproducteurs (vérifier que l'extériorisation et la rétraction du pénis dans son fourreau sont normales), de couper les poils à l'extrémité du fourreau avant l'accouplement et de vérifier que le pénis du reproducteur a bien réintégré le fourreau après.

○ **Affections prostatiques**

Elles se manifestent toutes par un ensemble de signes cliniques que l'on nomme « SYNDROME PROSTATIQUE ». Ces signes sont :

- des signes généraux lors de prostatite ou de processus tumoral : anorexie, abattement et douleur ; hyperthermie lors de processus infectieux
- des signes urinaires : difficultés à uriner, incontinence, pertes de sang entre les MICTIONS
- des signes digestifs : constipation, TÉNESME
- des signes locomoteurs : boiterie, raideur des postérieurs, ŒDÈME des membres
- une baisse de la fertilité

➤ **Hyperplasie bénigne de la prostate**

C'est une croissance physiologique de la prostate qui augmente donc de volume. Ce processus est sous dépendance des hormones sexuelles. Elle atteint 60 % des chiens non castrés de plus de 5 ans et 95 % des plus de 9 ans. Elle est le plus souvent asymptomatique. Dans le cas contraire, la castration – chirurgicale ou médicale – est le traitement de choix. Il existe actuellement des traitements n'affectant pas la fertilité ultérieure du chien.

➤ **Prostatite**

Il s'agit d'une inflammation de la prostate d'origine infectieuse qui peut être aiguë ou chronique. Le traitement est médical et de longue durée.

➤ **KYSTES et ABCÈS**

Le traitement dépend de la taille et de la localisation dans le cas du kyste. Il est fréquemment chirurgical.

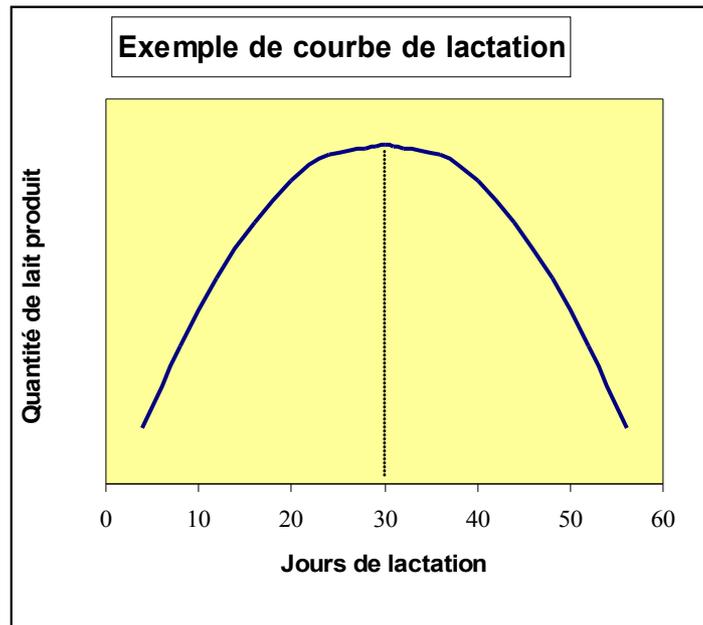
➤ **Tumeurs prostatiques**

Elles touchent indifféremment les chiens castrés et entiers. Elles sont rares (un chien sur 200 environ) mais fréquemment malignes. Ainsi, 70 à 80% des animaux présentent des métastases au moment du diagnostic de la tumeur.

L'alimentation de la chienne allaitante

L'alimentation de la chienne allaitante doit permettre d'optimiser la production de lait tout en limitant la perte de poids de la mère. La croissance des chiots est totalement tributaire de l'apport lacté maternel dont la qualité et la quantité sont fortement dépendantes de l'alimentation de la chienne. Il faut ainsi adapter les apports alimentaires à la production laitière.

Figure 16 Courbe de lactation typique chez la chienne.



La production lactée augmente progressivement du premier au trentième jour environ où elle atteint son maximum, que l'on nomme le pic de lactation.

La première semaine de lactation, les apports doivent augmenter de 50%.

La deuxième semaine, ils doivent doubler.

Autour du pic de lactation (vers 30 jours après la mise bas), le besoin énergétique est triplé à quadruplé. Le besoin en protéines est multiplié par 4 à 6.

L'aliment proposé doit être très appétent pour stimuler la prise alimentaire, riche en protéines de bonne qualité et en matières grasses pour apporter suffisamment d'énergie à la mère en un volume minimal. Ainsi, l'aliment le plus adapté à la chienne allaitante est un aliment pour chiots en croissance qui sera également donné aux petits dès le sevrage. Il est aussi possible de demander à un vétérinaire de réaliser une ration ménagère équilibrée. Quel que soit l'aliment choisi, il sera distribué à volonté.

Il est normal que la chienne maigrisse en cours de lactation surtout si la portée est nombreuse. Cette perte d'état corporel doit rester modérée ; dans le cas contraire, il faut consulter son vétérinaire. Il est peut-être nécessaire de la soulager en donnant du lait artificiel en complément du lait maternel ou de réaliser un sevrage précoce.

L'alimentation de la chienne gestante

Jusqu'à la fin de la 5^{ème} semaine, le besoin énergétique journalier de la chienne reste inchangé car la croissance rapide des fœtus intervient plus tardivement.

A partir de la 6^{ème} semaine, il convient d'augmenter la quantité des apports caloriques de 10% chaque semaine jusqu'à arriver à 50% d'augmentation par rapport à la ration habituelle.

En fin de gestation, les besoins en protéines sont doublés, ceux en minéraux augmentés de 60%. Pour toutes ces raisons, il est préférable de proposer un aliment adapté (type croissance ou gestation, ou ration ménagère réalisée par un nutritionniste) à distribuer en plusieurs repas par jour (4 à 6 en fin de gestation). En effet, les quantités d'aliment quotidiennes vont fortement augmenter au cours de la gestation et il ne faut pas perdre de vue que les fœtus encombrant la cavité abdominale, réduisant l'espace disponible pour le tube digestif.

Si vous donnez un aliment adapté, il ne faut surtout pas rajouter de calcium car cela perturbe fortement les mécanismes de régulation du taux de calcium dans le sang et augmente ainsi les risques d'HYPOCALCÉMIE (cf. pathologie du PÉRIPARTUM, éclampsie).

Remarque : la prise de poids ne doit pas excéder 25 à 30% du poids au jour de la saillie. Par exemple, une chienne de 20kg au jour de la saillie devra peser entre 25 et 26 kg en fin de gestation.

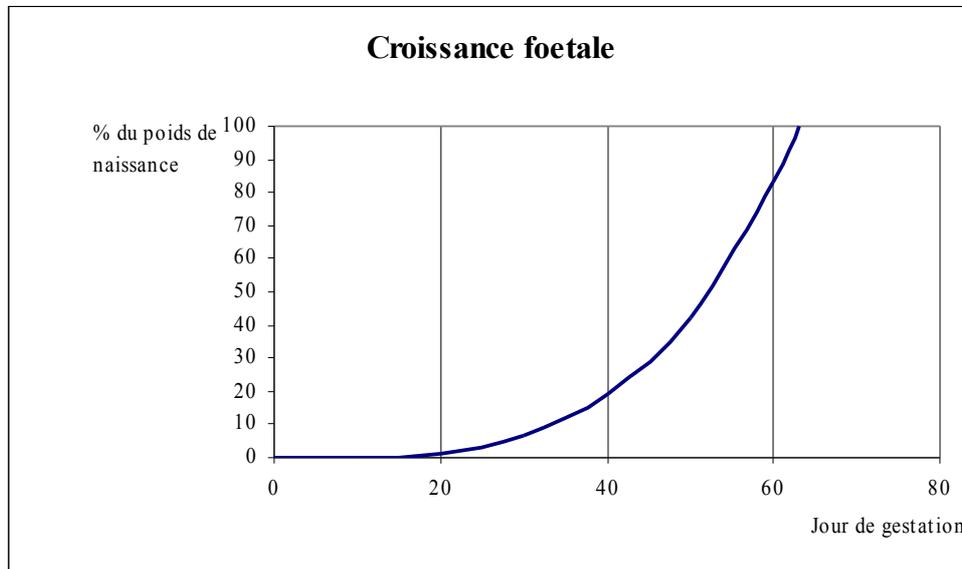
Des erreurs alimentaires pendant la gestation sont susceptibles d'entraîner une affection néonatale. Ce sont :

- Un **excès** important (apport supérieur à 10 fois les recommandations) **en vitamine A** : mort fœtale, débilité des chiots, malformations du système nerveux, dépôt de calcium dans les tissus.
- Une **insuffisance d'apport lipidique** compromet le fonctionnement du foie du chiot à la naissance et notamment la régulation de la température corporelle.
- Un **excès protéique** serait un facteur important dans l'apparition du SYNDROME du chiot nageur (cf. pathologie du chiot nouveau-né).
- Une **carence en vitamine K** peut induire chez le chiot un SYNDROME hémorragique. En effet, la vitamine K intervient dans le mécanisme de la coagulation du sang. Une telle carence s'observe lors d'intoxication aux anti-vitamine K (souricides, raticides) ou en cas de mauvaise conservation de la nourriture.

De façon générale, tout déséquilibre dans l'apport alimentaire de la chienne gestante est susceptible d'engendrer des troubles de la gestation ou du développement des petits.

D'autre part, de nombreuses substances médicamenteuses sont tératogènes ou peuvent provoquer des avortements. N'administrez aucun médicament à une chienne gestante sans l'aval de votre vétérinaire.

Figure 17 Evolution du poids des fœtus (en pourcentage du poids de naissance) en fonction du nombre de jours de la gestation.



Le tracé présente une courbe exponentielle, ce qui démontre que la croissance pondérale des chiots est faible au cours des deux premiers tiers de la gestation et très importante pendant le dernier tiers. Les besoins énergétiques de la chienne gestante évoluent de façon parallèle à la croissance fœtale : ils restent donc inchangés au cours des 5 premières semaines puis augmentent progressivement mais rapidement jusqu'à la mise bas.

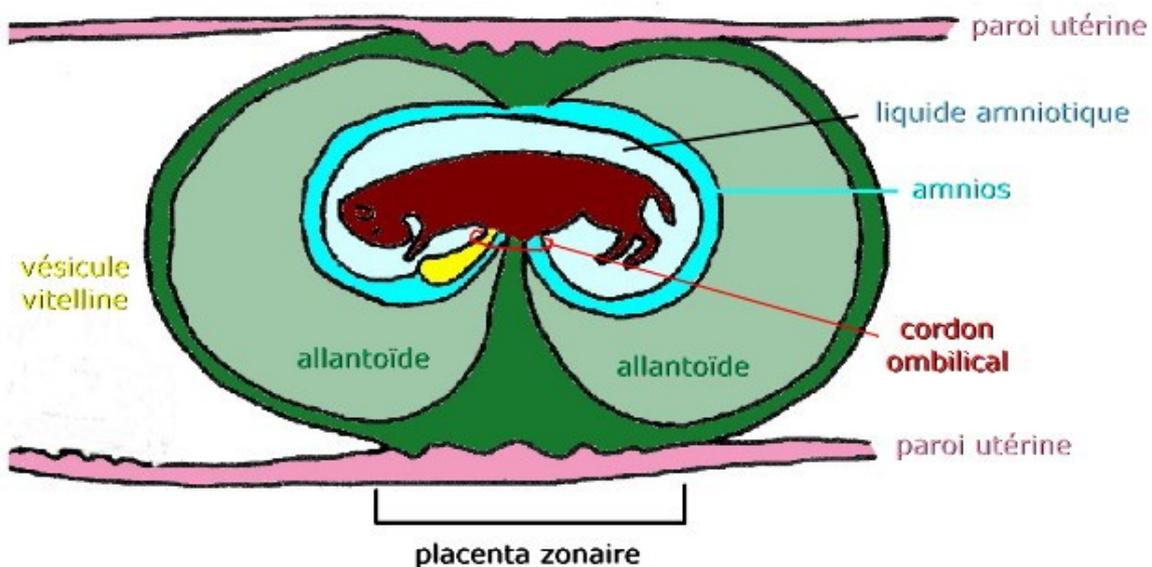
Les annexes fœtales et le placenta

Les annexes fœtales et le placenta sont les enveloppes qui entourent, protègent et nourrissent le fœtus ; elles sont évacuées lors de la mise bas.

Les annexes fœtales

- **l'amnios** : c'est une enceinte dans laquelle baigne le fœtus, il a une forme de sac rempli de liquide amniotique dont le rôle est essentiellement protecteur : lutte contre la déshydratation, protection mécanique contre les chocs et lubrification des voies génitales lors de la mise bas. C'est la membrane entourant le chiot que l'on voit lors de la naissance.
- **L'allantoïde** : c'est une poche qui sert à l'accumulation de l'urine du fœtus et qui guide les vaisseaux du cordon ombilical. Il est relié au fœtus par le canal de l'Ouraque.
- **Le sac vitellin** : encore appelé vésicule vitelline, il sert à la nutrition de l'embryon au début de la gestation puis régresse rapidement jusqu'à n'être plus qu'un petit cylindre collé contre le fœtus. Le sac vitellin est relié au fœtus par le conduit vitellin qui chemine dans le cordon ombilical.

Figure 18 Schéma simplifié des annexes fœtales chez le chien.



Le placenta

C'est une structure mixte (à la fois maternelle et fœtale) qui permet les échanges entre la mère et le fœtus grâce à une communication indirecte entre leurs sangs respectifs. C'est par l'intermédiaire de ce placenta que le fœtus reçoit l'oxygène et les nutriments dont il a besoin et qu'il évacue ses déchets. Dans l'espèce canine, le placenta ne laisse passer que 5 à 10% des immunoglobulines (anticorps qui protègent l'organisme contre différents agents pathogènes) transmises de la mère à ses petits. Ce sont les premières tétées qui apporteront ensuite la majorité des ANTICORPS. En revanche, le placenta laisse passer de nombreuses substances

pouvant être toxiques pour le fœtus, il ne faut donc pas administrer de médicament à votre chienne gestante sans conseil vétérinaire.

Chez le chien, chaque fœtus est entouré de son placenta qui est chargé d'un pigment verdâtre appelé utéroverdine. C'est ce pigment qui donne la coloration verte aux écoulements observés en cas d'avortement par exemple.

Le cordon ombilical

Il relie le fœtus au placenta et est composé des vaisseaux ombilicaux (2 artères et une veine), du canal de l'Ouraque et du conduit vitellin.

Les autres méthodes utilisées pour déterminer le moment optimal de l'accouplement

Les critères subjectifs : certains éleveurs se basent sur l'acceptabilité du mâle par la chienne, l'acceptabilité de la chienne par le mâle ou encore l'éclaircissement des écoulements vulvaires. Ces critères sont relativement fiables mais peu précis. Ils sont insuffisants pour obtenir de bonnes performances de reproduction (notamment si les saillies précédentes ont échoué ou si la saillie a un coût conséquent).

La mesure de la résistivité du mucus vaginal : cette technique, très utilisée dans les pays nordiques, est basée sur le fait que la résistivité électrique des sécrétions vaginales varie au cours des chaleurs et qu'elle est maximale au moment de l'OVULATION. La résistivité du mucus est donc mesurée en introduisant une sonde de mesure dans le vagin de la chienne. Cette méthode permet de remplacer les frottis vaginaux mais est peu usitée en France car elle nécessite du matériel coûteux et plusieurs mesures successives pour suivre l'évolution de la résistivité.

L'examen direct du vagin par endoscopie : le vétérinaire observe l'aspect du vagin à l'aide d'un endoscope. Outre-Manche, cette méthode remplace fréquemment les frottis vaginaux ; elle est peu utilisée en France.

L'échographie ovarienne : c'est actuellement la technique la plus précise pour déterminer le moment de l'OVULATION (à la demi-journée près), elle permet également de détecter des anomalies telles que des tumeurs ou des KYSTES ovariens. Cependant, elle est difficile à réaliser et nécessite un matériel coûteux ; l'échographie ovarienne est donc pour l'instant réservée aux chiennes présentant des problèmes de fertilité.

Les bandelettes réactives : il existe de petites bandelettes de papier enduites d'un produit réactif dont la couleur change lorsque la chienne est prête. Cette méthode se base sur les modifications du degré d'acidité du vagin au cours des chaleurs mais donne de très mauvais résultats. L'utilisation des bandelettes est donc à déconseiller.

Quelques bases de génétique

Nous allons voir dans ce chapitre comment les deux parents transmettent à leurs petits une partie de leur patrimoine génétique.

Généralités

Lorsque l'on croise deux chiens d'une même race, on obtient des chiots qui leur ressemblent, qui ont les caractéristiques de la race. Si, au contraire, on croise deux chiens de races différentes, nul ne peut prédire à quoi ressembleront les petits. Ceci s'explique par la génétique. Ce que les parents transmettent à leur progéniture, c'est de l'information codée dans des unités héréditaires appelées gènes. En effet, ce sont les gènes contenus dans chacune des cellules d'un organisme qui définissent nombre de caractères comme la morphologie ou la couleur des yeux mais également d'autres paramètres moins visibles comme le groupe sanguin.

- **La molécule d'ADN** : les gènes sont constitués d'ADN (Acide Désoxyribo Nucléique). Chaque molécule d'ADN, appelée chromosome, contient des milliers de gènes. L'ADN est une molécule très longue en forme de double-hélice composée de deux brins enlacés. Chaque brin d'ADN est composé d'une succession de petites molécules que l'on nomme nucléotides. Il existe quatre nucléotides différents : l'adénine (A), la guanine (G), la thymine (T) et la cytosine (C). C'est la succession de ces quatre nucléotides selon un ordre variable qui code l'information génétique. Les deux brins d'ADN sont complémentaires. En effet, les nucléotides vont par paire : l'adénine se lie avec la thymine, la cytosine se lie avec la guanine par des liaisons hydrogènes. Ainsi, lorsque l'on trouve un A sur un brin, on trouvera un T sur le brin complémentaire.
- **Les chromosomes** : chaque molécule d'ADN peut se condenser sur elle-même pour former un chromosome. Tous les chromosomes vont par paire : l'un qui provient du père, l'autre qui provient de la mère. Toute l'information génétique est donc en double exemplaire. Le chien possède 39 paires de chromosomes dont une paire de chromosomes dits sexuels, c'est-à-dire qui déterminent le sexe. On nomme ces chromosomes X et Y. Si le chiot possède un chromosome X et un chromosome Y, ce sera un mâle ; s'il possède deux chromosomes X, ce sera une femelle. La formule chromosomique du chien est donc 76 XX ou 76 XY.
Chaque cellule du corps du chien possède dans son noyau un exemplaire des 39 paires de chromosomes. Le chien possède donc un nombre de chromosomes supérieur à celui de l'homme (23 paires de chromosomes) ou du chat (19 paires).
- **Les gènes** : un gène est une petite partie de chromosome, situé à un endroit bien précis. Il existe plusieurs versions de chaque gène, appelées allèles. Comme chaque chromosome est en double, un organisme possède deux allèles pour chaque gène, l'un provenant de son père, l'autre provenant de sa mère. Pour un gène connu, que l'on nomme gène A par exemple, on caractérise les allèles (par un numéro par exemple) : allèles A1, A2, A3... Chaque chien possède deux allèles du gène A. Si un chien possède les allèles A1 et A3 par exemple, on écrit : A1/A3. On appelle l'ensemble des allèles d'un animal le GÉNOTYPE.
Si un chien possède le même allèle en double exemplaire (par exemple, génotype A1/A1), on dit qu'il est homozygote pour le gène A. Si, à l'inverse, un chien

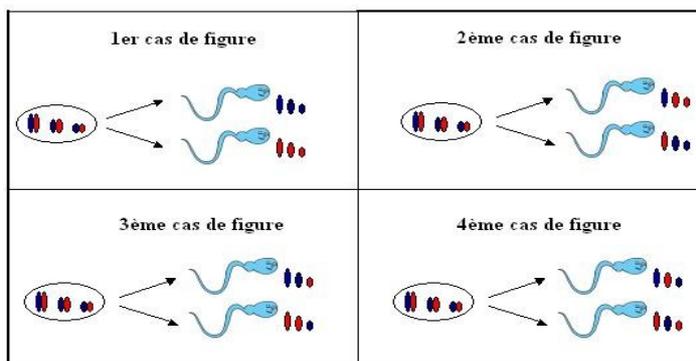
possède deux allèles différents du même gène (par exemple génotype A1/A3), on dit qu'il est hétérozygote pour le gène A.

La formation des cellules sexuelles

Les cellules sexuelles contiennent un seul chromosome de chaque paire, c'est-à-dire la moitié de l'information génétique d'un individu. Lorsqu'un spermatozoïde (qui contient 50% de l'information génétique du père soit 38 chromosomes plus un X ou un Y) rencontre un ovule (qui contient 50% de l'information génétique de la mère soit 39 chromosomes plus un X), cela forme un embryon qui aura 39 paires de chromosomes, chacune composée d'un chromosome paternel et d'un chromosome maternel.

Lorsqu'une cellule se transforme en spermatozoïde, elle subit ce qu'on appelle la méiose. Lors de la dernière phase de la méiose, la cellule se divise en deux et chacune des deux cellules formées (cellules-filles) récupère un chromosome de chaque paire. La répartition se fait aléatoirement. Chaque cellule-fille possède donc 39 chromosomes (un chromosome de chaque paire) qui viennent tantôt du père, tantôt de la mère et ce, dans des proportions déterminées par le hasard. Le schéma suivant illustre la répartition des chromosomes dans le cas simplifié d'une cellule contenant 3 paires de chromosomes.

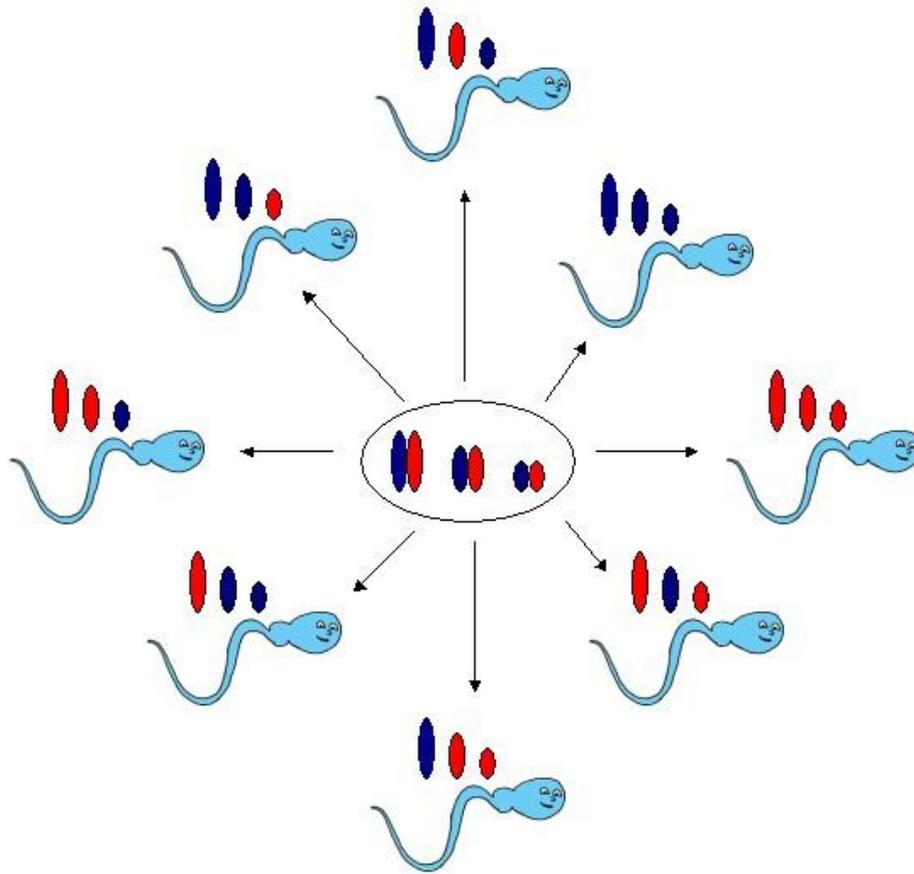
Figure 19 Schéma simplifié de la répartition des chromosomes paternels et maternels dans la formation de spermatozoïdes à partir d'une cellule mère contenant 3 paires de chromosomes.



Si l'on fait la synthèse de toutes ces possibilités, à partir d'une cellule possédant 3 paires de chromosomes, on peut obtenir 8 spermatozoïdes différents. La formule de calcul qui permet de déterminer le nombre de spermatozoïdes différents à partir d'une cellule contenant un nombre n de paires de chromosomes est :

Nombre de spermatozoïdes différents = 2^n (lire 2 à la puissance n , c'est-à-dire que l'on multiplie 2 par 2, n fois. Par exemple, $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$)

Figure 20 Schéma simplifié de la formation potentielle d'un grand nombre de gamètes différents à partir d'une cellule mère : Exemple : à partir d'une cellule contenant $2n=6$ chromosomes, on peut obtenir $2 \times 2 \times 2 = 8$ spermatozoïdes différents.



Donc, chez le chien qui possède 39 paires de chromosomes, on peut obtenir 2^{39} (soit 549 755 813 888) spermatozoïdes différents.

Le principe est le même pour la formation des ovocytes, une chienne peut produire autant d'ovocytes différents.

Sachant que la rencontre entre un ovocyte et un spermatozoïde se fait au hasard, un même couple peut concevoir $2^{39} \times 2^{39}$ soit plus de 300 000 milliards de milliards (3×10^{23}) de chiots différents au minimum puisque ce chiffre ne prend pas en compte les remaniements chromosomiques qui surviennent aléatoirement durant la formation des cellules sexuelles. Tous ces chiots auront tous leurs gènes en double exemplaire, dont un allèle proviendra du père et l'autre allèle proviendra de la mère.

Remarque : en réalité, en raison de remaniements chromosomiques appelés « crossing-over », le nombre de possibilités est encore supérieur.

Les caractères génétiques qualitatifs

Les caractères génétiques qualitatifs définissent une qualité, comme la couleur du pelage, la présence ou l'absence d'un caractère, le groupe sanguin... Prenons l'exemple de la

couleur de la robe, noir ou chocolat, chez le Labrador Retriever. Le gène couleur de la robe, que l'on appellera le gène B, existe sous deux allèles :

- l'allèle B+, responsable de la couleur noire.
- L'allèle b, responsable de la couleur chocolat.

On appelle PHÉNOTYPE l'expression visible du GÉNOTYPE. Le phénotype s'écrit entre crochets : [phénotype].

-Si un chien possède l'allèle B+ en deux exemplaires, il est noir. Il est de génotype B+/B+ (homozygote pour le gène B) et de phénotype [noir].

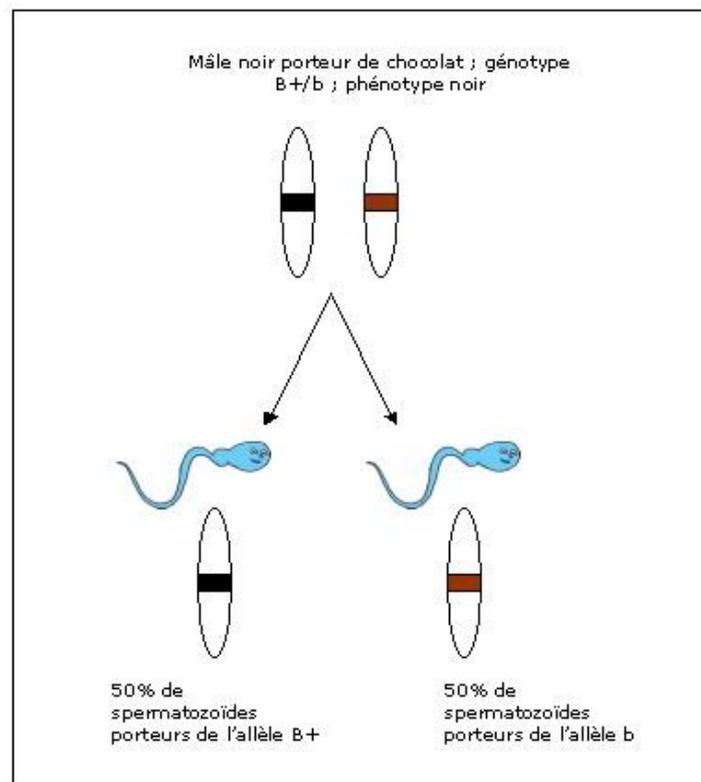
-Si un chien possède l'allèle b en deux exemplaires, il est de génotype b/b (homozygote pour le gène B) et de phénotype [chocolat].

-Qu'en est-il pour le chien qui possède un allèle B+ et un allèle b ? Les deux allèles entrent en concurrence. C'est la couleur noire qui l'emporte, le chien qui a pour GÉNOTYPE B+/b (hétérozygote pour le gène B) est de phénotype [noir]. On dit alors que l'allèle B+ est dominant (on le note en majuscules d'imprimerie) par rapport à l'allèle b qui est récessif (on le note en minuscules d'imprimerie).

Le chien de génotype B+/b est hétérozygote pour le gène B, il est de phénotype [noir] mais il est porteur de « chocolat », ce qui veut dire qu'il peut avoir, dans sa descendance, des petits de couleur chocolat (selon le génotype de l'autre parent).

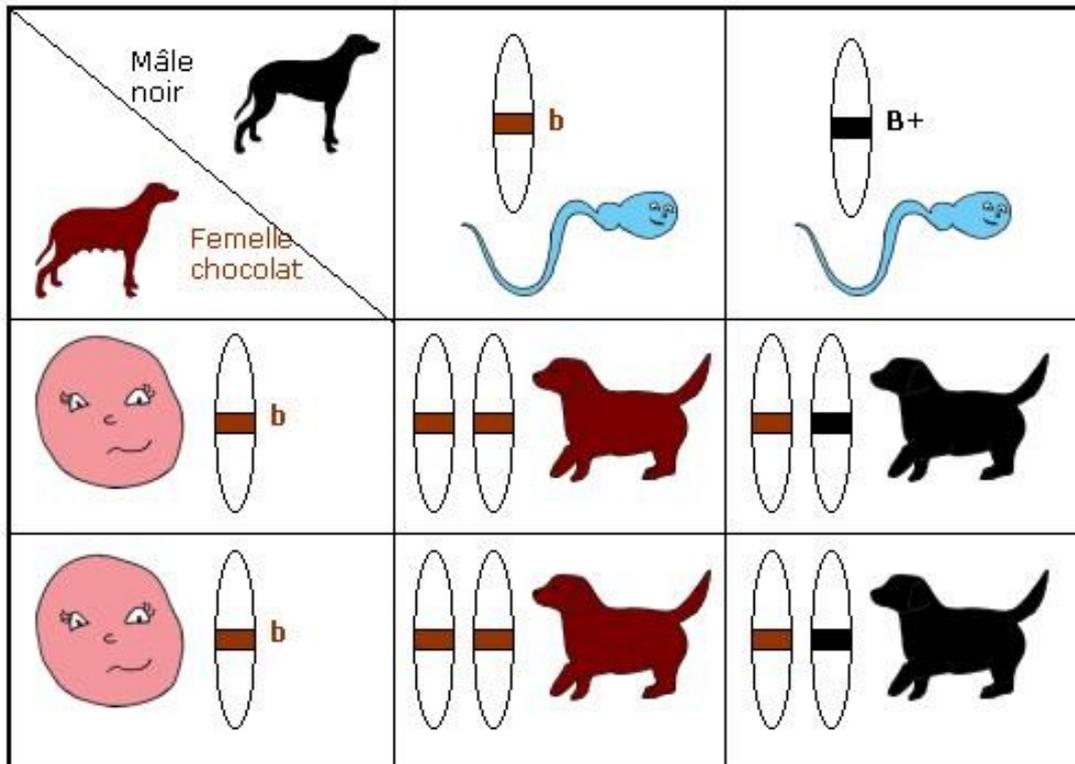
Prenons l'exemple du croisement d'un mâle noir porteur de chocolat avec une femelle chocolat.

Figure 21 Schéma simplifié montrant la répartition statistique des allèles d'un même gène dans la formation de gamètes. Exemple : un mâle noir porteur de l'allèle chocolat produit 50% de spermatozoïdes porteurs de l'allèle B+ et 50% de spermatozoïdes porteurs de l'allèle b.



La femelle est de génotype b/b , elle produit 100% d'ovocytes porteurs de l'allèle b . Imaginons, à l'aide d'un tableau, toutes les possibilités de croisement.

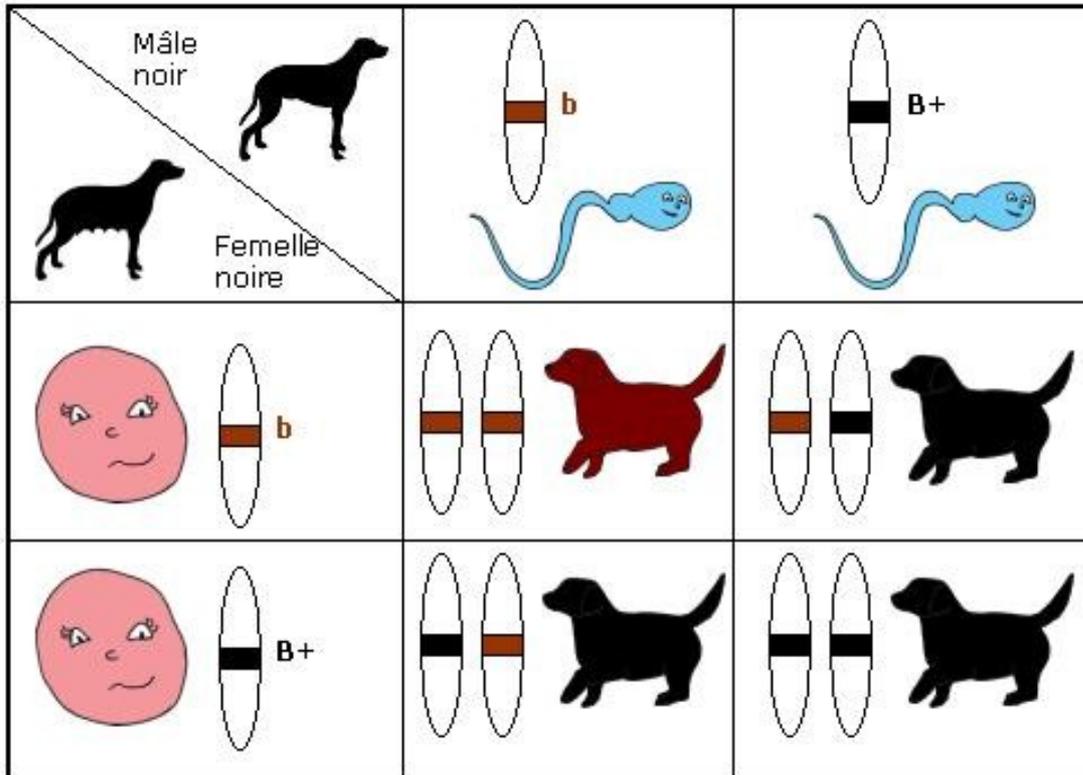
Figure 22 Tableau de croisement entre un mâle de phénotype [noir] et de génotype $B+/b$ et une femelle de phénotype [chocolat] et de génotype b/b .



On obtient donc, statistiquement, 50% de chiots chocolats (génotype b/b) et 50% de chiots noirs porteurs de chocolat (génotype $B+/b$). Attention, ce sont des résultats statistiques sur un grand nombre de chiots. A l'échelle d'une portée cela ne se vérifie pas toujours. On peut par exemple obtenir, sur une portée de 10 chiots, 3 chocolats et 7 noirs ou 6 chocolats et 4 noirs voire aucun chiot chocolat.

Ce phénomène d'allèle récessif explique que, si l'on croise deux parents noirs, on puisse obtenir des chiots chocolat. Si l'on ne savait pas que les parents étaient porteurs, cela peut surprendre. Si l'on croise deux parents hétérozygotes ($B+/b$, de phénotype noir), on obtient statistiquement 25% de chiots chocolat et 75% de chiots noirs. Parmi les chiots de phénotype noir, les deux tiers seront porteurs de l'allèle chocolat (hétérozygotes $B+/b$) et un tiers sera homozygote $B+/B+$. Le tableau ci-après explique ces statistiques :

Figure 23 Tableau de croisement entre un mâle de phénotype [noir] et de génotype B+/b et une femelle de phénotype [noir] et de génotype B+/b.



Les caractères génétiques quantitatifs

Les caractères quantitatifs se définissent comme des paramètres mesurables, par exemple la taille, l'intensité de la couleur du pelage, etc. Ce sont les plus nombreux. Chaque caractère quantitatif est déterminé, non pas par un gène unique, mais par un ensemble de gènes : on les appelle caractères polygéniques.

L'expression des caractères génétiques quantitatifs est modifiée par des facteurs environnementaux. Prenons l'exemple du poids. Génétiquement, certaines races sont prédisposées à l'obésité (Golden et Labrador Retriever, Cocker, terriers...). Les facteurs environnementaux qui influencent le poids sont principalement l'activité physique et le régime alimentaire.

- un chien génétiquement prédisposé à l'obésité restera au poids idéal si son alimentation est adaptée et que son activité physique est importante.
- A l'inverse, un chien non génétiquement prédisposé à l'obésité pourra être en surpoids s'il est inactif et trop nourri.

Cet exemple semble évident mais il illustre un phénomène que l'on retrouve dans de nombreuses maladies. Ainsi, les grandes races sont génétiquement prédisposées aux affections ostéo-articulaires (comme la DYSPLASIE de la hanche ou du coude, les ostéodystrophies...). Cependant, on peut limiter le risque d'expression de la maladie et/ou sa

gravité en proposant au chien un environnement favorable, comme une alimentation équilibrée en minéraux, une activité physique modérée pendant les premières phases de la croissance...

L'héritabilité des caractères génétiques

Tout caractère phénotypique est le résultat de l'expression combinée du génotype et de facteurs environnementaux. Selon les caractères, la part de la composante génétique est plus ou moins élevée. C'est ainsi que l'on définit l'héritabilité d'un caractère : plus la composante génétique est forte par rapport aux facteurs environnementaux, plus l'héritabilité du caractère phénotypique est élevée.

Ainsi, les caractères à forte héritabilité tels que la taille ou la couleur du poil sont peu modifiés par l'environnement. On peut donc prévoir le phénotype des petits à partir de celui des parents.

En revanche, concernant les caractères à héritabilité faible comme la longévité ou le comportement, il est difficile de prévoir le phénotype des petits à partir de celui des parents.

Lorsque l'on cherche à créer ou améliorer une race, la fixation de caractères à héritabilité élevée sera plus rapide et plus durable que celle de caractères à héritabilité faible. Par exemple, si l'on veut créer une race de chiens au pelage noir, il suffit de sélectionner des reproducteurs au poil noir et d'écarter de la reproduction les autres individus. Le résultat sera obtenu en quelques générations.

A contrario, il est long et ardu d'éradiquer une tare telle que la dysplasie de la hanche dont la composante environnementale est forte. En effet, il ne suffit pas de ne sélectionner que des parents sains pour obtenir une portée entièrement indemne ; le croisement de parents indemnes permet certes de réduire l'INCIDENCE de l'affection mais pas de l'annuler.

La consanguinité

La consanguinité entre deux individus se définit comme la proportion d'allèles identiques entre leurs deux GÉNOMES. On l'exprime en pourcentage. Il est par exemple de 50% en moyenne entre frères et sœurs.

Le croisement d'individus apparentés (et donc avec un fort taux de consanguinité) est parfois recherché pour fixer un ou plusieurs caractères. En effet ce type de croisement permet d'obtenir des individus homozygotes pour de nombreux gènes, ce qui fixe les caractères.

Lorsque l'on crée une race, l'homozygotie est recherchée pour fixer les caractères propres à cette nouvelle race (couleur du pelage, couleur des yeux...).

Les inconvénients de la consanguinité sont cependant nombreux : outre l'appauvrissement génétique, l'homozygotie qui en résulte révèle des tares génétiques ou des caractères non souhaités. Par exemple, certaines maladies génétiques sont dues à des allèles récessifs. Dans une population majoritairement hétérozygote, la maladie s'exprime peu phénotypiquement. Les animaux porteurs d'un seul allèle de la maladie sont dénommés porteurs sains. Si on effectue des croisements consanguins, on augmente le risque d'obtenir des individus homozygotes pour ce gène ; ils exprimeront donc la maladie.

La consanguinité ne crée pas de tare, elle ne fait que les révéler. Pour quelques rares maladies de ce type, il existe des tests de dépistage génétique afin d'identifier les reproducteurs porteurs sains. On évite alors les croisements entre individus porteurs de l'allèle en cause, ce qui annule le risque d'obtenir des petits homozygotes et donc malades.

Des tests génotypiques sont disponibles, par exemple pour la myopathie du Labrador, la cécité nocturne du Briard ou l'atrophie rétinienne du Setter Irlandais, du Braque Allemand, du Sloughi.

La caisse de mise bas

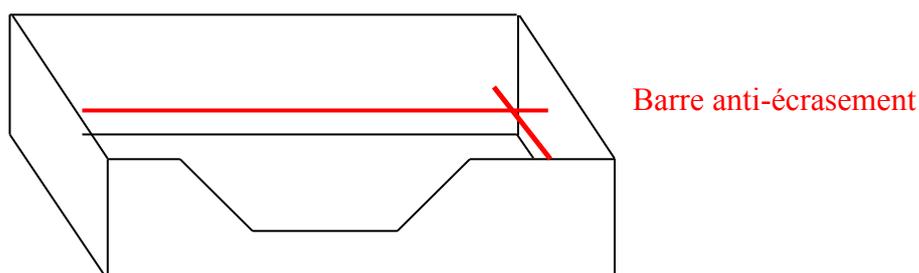
La caisse de mise bas permet de fournir un endroit réservé à la chienne, facile à nettoyer et sûr pour les petits.

La caisse de mise bas peut s'acheter sur des sites Internet spécialisés ou il est possible de la réaliser soi-même avec du contreplaqué ou du mélaminé.

La taille de la caisse sera adaptée à taille de la chienne ; pour une petite race une caisse de 1 mètre par 60 cm suffira alors que pour les grandes races comme les Golden Retriever il en faudra une de 1 mètre 50 sur 1 mètre voire plus. Les côtés de la caisse feront entre 20 et 40 cm de haut selon la taille de la mère.

Il faut assembler un plancher et 4 côtés dont un avec un passage découpé pour la chienne. Il est recommandé, particulièrement pour les grandes races, de rajouter des barres anti-écrasement, c'est-à-dire de fixer des barres à distance des bords et du sol sous lesquelles les chiots peuvent se réfugier. Ainsi, la mère ne risque pas d'écraser ses petits en se couchant sur eux par exemple. La distance entre la barre et le sol est fonction de la taille de la mère, à titre d'exemple elle sera à 10 cm environ pour une chienne de gabarit moyen à grand (type épagneul ou Labrador Retriever), à 20 cm pour les très grandes chiennes (type Beauceron ou Dogue de Bordeaux).

Figure 24 Schéma simplifié d'une caisse de mise-bas.



Les causes d'arrêt de gestation

Elles sont nombreuses : anomalies génétiques, déséquilibre hormonal, médicaments contre-indiqués ou intoxications, virus, bactéries, parasites, déséquilibre alimentaire, traumatismes... seules les principales sont détaillées.

L'insuffisance lutéale : c'est un déficit de production de PROGESTÉRONNE par le corps jaune, ce qui peut entraîner un avortement à tout moment de la gestation. Certaines races sont prédisposées (Berger Allemand, Rottweiler et dans une moindre mesure Terre-Neuve et Bouvier Bernois). L'INCIDENCE est mal connue et le diagnostic est difficile. En effet, la progestéronémie minimale pour maintenir la gestation n'est pas connue, la seule certitude est qu'une progestéronémie inférieure à 2ng/mL pendant 48 h provoque un avortement dans 100% des cas. L'insuffisance lutéale est donc généralement explorée (par des dosages de PROGESTÉRONNE répétés au cours de la gestation) lorsqu'une chienne avorte et que toutes les autres causes possibles ont été écartées ou lorsque des saillies réalisées au moment adéquat restent infructueuses. Si le diagnostic est précoce, le traitement par supplémentation en PROGESTÉRONNE est efficace pour maintenir la gestation.

L'administration de **médicaments** tels que les corticoïdes, les prostaglandines, les anti-prolactiniques (utilisés pour stopper les lactations des chiennes en grossesse nerveuse) et parfois les anti-inflammatoires non stéroïdiens peuvent induire un avortement. Consultez votre vétérinaire avant toute administration de médicament, même si celui-ci vous paraît inoffensif.

Les **origines infectieuses** d'arrêt de la gestation peuvent être bactériennes, virales ou parasitaires.

- Les **bactéries** responsables d'avortement sont nombreuses. Le plus souvent, il s'agit de bactéries faisant communément partie de la flore vaginale mais qui peuvent devenir pathogènes au-dessus d'un certain seuil (mycoplasmes, *E.coli*, *Pasteurella*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*...). Il existe également des bactéries spécifiquement responsables d'avortements : *Brucella canis*, *Campylobacter jejuni*, les salmonelles, *Listeria monocytogenes*, *Leptospira interrogans* (leur présence est différente selon les pays).
- Le **virus** le plus important est le virus Herpès canin. L'herpesvirose canine est une maladie contagieuse, présente dans presque tous les pays du monde, qui peut infecter les chiens de façon inapparente. Un chien infecté le restera toute sa vie. Il peut ne présenter aucun symptôme mais la maladie peut se manifester à l'occasion d'un stress. L'herpesvirose provoque de l'infertilité, des avortements, de la mortinatalité et une baisse du poids des chiots à la naissance. Un vaccin pour les chiennes en reproduction existe ; il ne protège pas contre la contamination mais limite les effets de la maladie.
- Les **parasites** responsables de la toxoplasmose (dont les chats sont vecteurs) et de la néosporose peuvent entraîner - rarement - des avortements.

De manière générale, les avortements d'origine infectieuse sont surtout graves en élevage en raison de leur caractère contagieux.

Les **déséquilibres nutritionnels**. La sous-nutrition est rarement suffisamment grave pour entraîner la mort des fœtus (à part dans le cas des HYPOGLYCÉMIES). La cause majeure d'avortements nutritionnels est l'excès d'apport en vitamine A. Ce cas se présente chez les

chiennes dont l'alimentation contient trop de foie, riche en vitamine A. Les avortements nutritionnels sont évités grâce à une alimentation industrielle adaptée.

Les **traumatismes** : des coups violents dans l'abdomen, des bagarres entre chiens peuvent provoquer un arrêt de la gestation.

Le col de l'utérus

Le col utérin est un petit cylindre de 1 à 2 cm de long qui relie le fond du vagin au corps de l'utérus.

La plupart du temps, le col est fermé. Pendant les chaleurs, il s'ouvre légèrement : cela permet aux spermatozoïdes de remonter du vagin vers les trompes après un accouplement. Au moment de la mise bas, le col se dilate et s'ouvre largement (on dit parfois qu'il « s'efface ») pour laisser passage aux fœtus.

Le comportement normal du chien adulte

Dans la meute, l'ordre règne grâce à une hiérarchie bien définie. Le dominant a quatre prérogatives :

- l'accès à la nourriture : il mange en premier, devant les autres, lentement.
- Le contrôle du territoire : il surveille les déplacements, se couche sur les lieux de passage.
- Le droit à la sexualité : il s'accouple en présence du reste de la meute.
- La gestion des contacts : le dominant initie et met fin aux interactions telles que jeu ou contacts physiques.

Les chiots non pubères n'ont pas de statut hiérarchique, ils peuvent tout se permettre sans risquer de se faire réprimander par les dominants. A la PUBERTÉ, ils prennent leur place dans l'échelle hiérarchique. Chez le chien domestique, la famille humaine forme la meute. Concrètement, à la PUBERTÉ, le chien va chercher à établir son statut au sein de sa famille. C'est le moment de faire preuve d'autorité et de rigueur dans l'éducation. En cas de problème ou de difficulté à se faire obéir, il est possible de se faire aider par un vétérinaire ou un éducateur canin qui apprendra au maître les codes de la communication canine et à se comporter comme le chef de meute sans avoir recours à la force. Un chien dominé ne vivra pas son statut hiérarchique comme une punition mais comme un état de stabilité apaisant.

Le chevauchement n'est pas un signe de PUBERTÉ. Les jeunes chiots se chevauchent très tôt lors de leurs jeux. Ce comportement devient par la suite un signe de dominance hiérarchique ; c'est pourquoi il ne faut pas se laisser chevaucher par son chien. Il ne faut pas s'inquiéter si un chien mâle en chevauche un autre, ils mettent en place leur hiérarchie et leurs relations ultérieures n'en seront que plus pacifiques.

Conseils pour réussir l'adoption

La portée de la chienne adoptante ne doit pas être trop nombreuse, doit être du même âge que les orphelins et de gabarit proche. En général, on ne fait adopter qu'un seul chiot pour augmenter les chances de réussite. Pour que la mère adoptive ne rejette pas l'orphelin, il est conseillé de séparer la portée de la mère pendant deux heures durant lesquelles le chiot adopté est placé avec la portée. Ainsi, il s'imprègne de leur odeur et sera mieux accepté par la mère. Une surveillance attentive est bien entendu nécessaire.

La cryptorchidie

Elle affecte 1 à 5% des chiens et environ 10% des Boxers ; dans 80% des cas, elle est unilatérale.

Lors de la migration testiculaire, les testicules passent au travers de deux brèches successives dans les muscles abdominaux (appelées anneaux inguinaux profond et superficiel) pour sortir de l'abdomen. Ces deux anneaux se resserrent à partir de deux à trois mois. Un testicule qui n'aurait pas franchi ces anneaux à l'âge de trois mois (et donc toujours situé dans l'abdomen) a peu de chances de finir sa descente ; passé six mois, elle est impossible. En revanche, un testicule qui a passé ces anneaux (et qui est donc sous la peau de la région INGUINALE) peut atteindre sa position normale jusqu'à l'âge de six-huit mois. A l'âge de 42 jours, 97% des chiots ont leurs testicules en place dans le scrotum.

Un testicule ectopique peut se situer dans l'abdomen (cryptorchidie abdominale), entre les deux anneaux inguinaux (cryptorchidie inguinale, 70% des cas) ou à l'entrée du scrotum (cryptorchidie inguino-scrotale).

Il est important de surveiller cette descente testiculaire car un testicule cryptorchide a plus de risque de devenir tumoral ou d'effectuer une torsion s'il est abdominal et doit donc être retiré (cf. affections du chien mâle). Chez le jeune chiot, les testicules sont mobiles et peuvent donc remonter en direction de la cavité abdominale sous l'influence du froid, de la peur ou du stress puis redescendre (phénomène de yo-yo).

La présence des deux testicules dans le scrotum est une condition indispensable pour la confirmation de votre animal et donc pour la reproduction des animaux inscrits au LOF. La cryptorchidie est un vice rédhibitoire, ce qui signifie que vous pouvez obtenir l'échange ou le remboursement partiel de votre chiot s'il s'avère cryptorchide après l'âge de 6 mois. Il faut alors contacter votre éleveur qui doit, de plus, être informé de ce trouble qui est probablement partiellement héréditaire (cf. : le choix des reproducteurs). Il est donc fortement recommandé d'écarter de la reproduction un chien cryptorchide, soit en le castrant soit en retirant le testicule cryptorchide et en réalisant une vasectomie sur l'autre testicule. En effet, si un chien cryptorchide bilatéral est le plus souvent stérile, il n'en est pas de même pour animal cryptorchide unilatéral.

Les désordres métaboliques

Les deux principaux déséquilibres sont l'HYPOCALCÉMIE et l'HYPOGLYCÉMIE.

L'**hypocalcémie** est rare, elle se manifeste par une anxiété, une agitation, des tremblements (voire des convulsions). Elle est possible dès 20 jours avant la mise bas mais intervient plus fréquemment autour du PART. Pour cette raison, elle sera détaillée dans le paragraphe sur la pathologie de la mise bas.

L'**hypoglycémie** apparaît souvent dans les 10 jours précédant la mise bas. Elle est due à une insuffisance d'apport en glucides. En effet, les fœtus sont prioritaires ; ce qui signifie que si l'alimentation est trop pauvre en énergie, les fœtus sont approvisionnés en premier et il ne reste plus assez de glucose pour subvenir aux besoins propres de la mère. Les symptômes sont l'anorexie, la prostration, des vomissements, une odeur d'acétone (ou de pomme verte) de l'haleine. En général, lorsque le diagnostic est établi, il est déjà trop tard : les chiots sont souvent mort-nés. Il est donc fondamental de proposer une alimentation adaptée et en quantité suffisante.

Développement comportemental : l'acquisition des autocontrôles

Toute séquence comportementale se compose de trois phases, détaillées ici à partir de l'exemple d'une phase de jeu :

- la **phase appétitive** correspond à l'invitation au jeu : le chiot s'approche d'un congénère, adopte la posture d'appel au jeu (attitude en « prière », arrière-train relevé et avant-main aplatie, tête basse, éventuellement jappements), s'agite, bondit, fait mine de fuir, ce qui invite le partenaire au jeu.
- La **phase consommatoire** est constituée par le jeu en lui-même (poursuites, simulacre de bagarre, mordillements, roulades...).
- La **phase d'apaisement** est le retour au calme, les deux partenaires se couchent, se détendent, restent un moment immobiles.

L'enchaînement de ces trois phases se retrouve dans les différentes actions du chien ; concernant l'alimentation, on distingue les phases de sensation de faim (associée au comportement de recherche de nourriture), d'ingestion puis de satiété ; lors d'une séquence d'agression, les trois phases sont la menace, l'attaque et l'apaisement.

Ces comportements structurés ne sont pas innés mais sont le fruit d'un apprentissage qui s'effectue lors de la période de socialisation. En cas d'apprentissage défectueux, le chien n'est pas capable de s'apaiser, il est incapable d'arrêter un comportement quel qu'il soit. Il n'a aucun autocontrôle. Cela se traduit par des troubles comportementaux : le chien pourra être boulimique, hyperactif (incapable d'arrêter une séquence de jeu ou d'exploration par exemple), hypersensible (il réagira intensément à chaque stimulation sans s'y habituer). Un chien hypersensible ne s'habituerait pas par exemple à un bruit surprenant mais fréquemment répété. Ainsi, un chien ayant acquis correctement ses autocontrôles réagira au passage d'un bus la première fois puis de manière dégressive avec la répétition de la situation. Il finira par l'ignorer. A l'inverse, un chien qui n'a pas d'autocontrôles réagira toujours aussi intensément que la première fois.

Les principaux autocontrôles à acquérir sont :

- contrôle de la **morsure** : grâce à des jeux de mordillements entre les chiots et à l'intervention de la mère, les petits comprennent la douleur infligée par une morsure trop forte et apprennent à en contrôler l'intensité.
- Contrôle de la **motricité volontaire** : la mère interrompt parfois un chiot qui joue en l'immobilisant brusquement. Elle le relâche après qu'il s'est mis en posture de soumission. La durée d'immobilisation sera de plus en plus longue au fil des jours.
- Contrôle de la **prise alimentaire**

Conséquences pour l'éleveur : le rôle de l'éleveur dans l'acquisition des autocontrôles est faible si la mère remplit correctement son rôle, si le chiot a des frères et sœurs et si la portée est en contact avec d'autres chiens adultes nommés « adultes régulateurs ». En effet : ces adultes interviennent dans l'apprentissage des autocontrôles, par exemple en corrigeant le chiot s'il mord trop fort. L'intervention des adultes peut paraître violente, le chiot manifeste parfois de la douleur en criant, mais il ne faut pas intervenir intempestivement. Dans certains cas particuliers (chiot unique, mère inexpérimentée ou peu impliquée, absence d'adulte régulateur), c'est à l'éleveur d'inculquer aux petits le contrôle de soi.

Développement comportemental : l'adaptation au milieu de vie

Plus le chiot est stimulé lors de la socialisation primaire, plus il sera capable de s'adapter à son environnement futur. Ainsi, il sera plus facile pour un chien élevé en milieu urbain (riche en bruits, odeurs, mouvements) de s'habituer à tout type de milieu que pour un chien élevé à la campagne dans un environnement calme et hypostimulant. Il est recommandé de solliciter tous les sens du chiot en mettant à sa disposition des objets, des sons et des odeurs variés. Idéalement, une pièce sera dédiée à l'éveil des chiots. Il y sera aménagé des sols de textures différentes, des objets bruyants, des jouets de couleur, de forme et de matière différentes, mettez-y de la musique. A défaut, il faut laisser les chiots accéder aux pièces animées de la maison.

Développement comportemental : la communication

Afin de communiquer avec d'autres chiens et avec les humains, le chien utilise tous ses sens.

La communication olfactive est la plus importante pour le chien mais elle est difficile à percevoir pour nous. L'odorat du chien est un million de fois plus développé que le nôtre. En plus des odeurs au sens strict, le chien est sensible aux PHÉROMONES qui véhiculent des informations sur le statut hiérarchique, le sexe, l'activité sexuelle, l'état émotionnel... du chien qui les émet. Une PHÉROMONE est émise de façon inconsciente. Les PHÉROMONES seraient spécifiques d'une espèce ; ainsi les chiens ne seraient pas sensibles aux phéromones des autres espèces (homme, chat, etc).

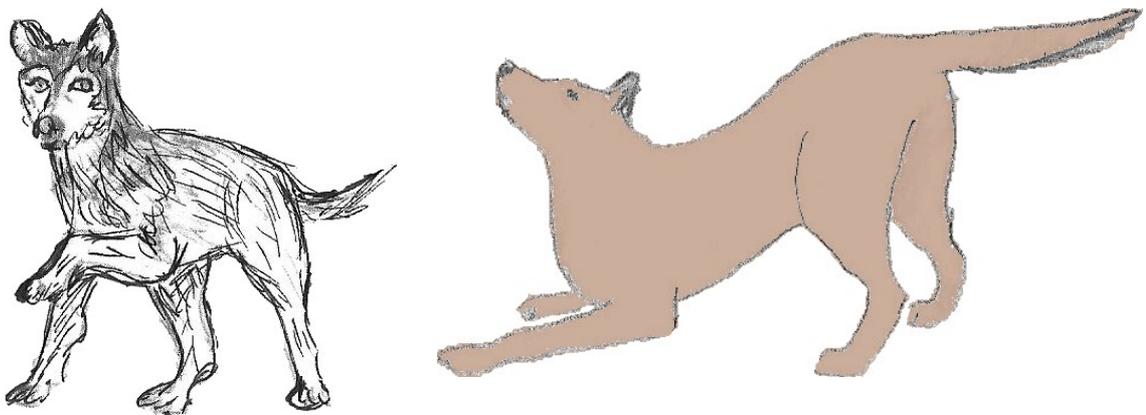
La communication auditive du chien est peu étudiée. On distingue quelques vocalises caractéristiques qui viennent appuyer certaines mimiques et postures pour renforcer un message : le grognement est une menace ; le hurlement (retrouvé principalement chez les chiens de chasse et les races nordiques) est associé à l'organisation du territoire et de la chasse entre autres. Du fait de la sélection, certaines races vocalisent plus que d'autres. Cependant, la fréquentation de l'homme, qui s'exprime essentiellement par la voix, peut inciter le chien à vocaliser.

Conséquences pour l'éleveur et le propriétaire : crier sur un chien qui aboie n'est pas une solution car elle représente, dans l'esprit du chien, un exemple de vocalisation intense.

La communication par contact se manifeste par la recherche de caresses, le léchage, les morsures.

La communication visuelle est très importante. Elle est le mode de communication le plus facilement compréhensible par l'humain. Elle comprend des signaux volontaires (mimiques, postures) et involontaires (piloérection, dilatation des pupilles...).

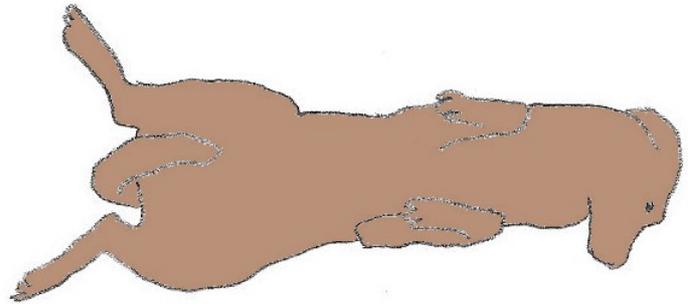
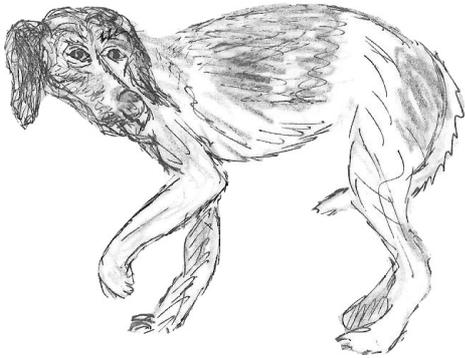
Figure 25 Principales postures et mimiques chez le chien.



Postures d'appel au jeu (à droite, d'après Helen MR ROTH)



Chien en position dominante



Chiens en position dominée (à droite, d'après Helen MR Roth)

Développement comportemental : le concept d'appartenance à l'espèce

A la naissance, le chiot ne sait pas qu'il est un chien. Il n'a pas encore totalement acquis ce concept d'identité à l'âge de 6 semaines et ne peut plus l'intégrer après 16 semaines. L'identification d'un animal à son espèce s'appelle « l'imprégnation ». Le chien construit son identité par le biais de l'attachement à sa mère et des interactions avec ses congénères.

Un chien correctement imprégné est capable de reconnaître tout autre chien comme appartenant à son espèce et d'interagir avec lui selon des codes communs à tous les chiens.

A l'inverse, un chien qui n'est pas en contact avec d'autres chiens avant l'âge de 16 semaines ne s'identifie pas à l'espèce « chien » mais à celle qui l'a élevé. Par exemple, un chiot orphelin élevé par un chat aura le sentiment d'appartenir à l'espèce « chat ». Il sera incapable de communiquer avec d'autres chiens et aura donc des comportements de fuite ou d'agression envers eux. Il recherchera la compagnie des chats et éventuellement tentera de s'accoupler avec un chat.

Conséquences pour l'éleveur : en cas de chiot orphelin élevé par un être humain, il est indispensable de mettre celui-ci en contact fréquent avec d'autres chiens au cours des premières semaines de vie. Dans le cas contraire, le chiot s'identifiera à l'espèce humaine et exprimera plus tard des comportements sociaux et sexuels envers les humains et non les chiens.

Développement comportemental : le détachement de la mère

La mère est la figure d'attachement primaire du chiot, sa présence le rassure et lui permet de découvrir son environnement dans un contexte apaisant. Cependant, le chiot doit s'en détacher pour devenir un adulte autonome. C'est la mère qui repousse les chiots activement à partir du sevrage. Elle devient moins tolérante et peut aller jusqu'à les chasser brutalement. Lors de la vie en meute, cette phase de détachement se termine vers l'âge de 4-5 mois pour les mâles et après la puberté pour les femelles. C'est plus brutal pour le chiot adopté à 2-3 mois, qui trouvera alors en son propriétaire une nouvelle figure d'attachement primaire (dont il devra également se détacher par la suite).

Développement comportemental : la reconnaissance des espèces amies

Pour le canidé sauvage, il n'existe pas de concept d'espèce amie. Tout animal autre qu'un chien est considéré comme une proie potentielle ou comme un danger. Pour un chien domestiqué, c'est beaucoup plus compliqué. Il lui faut apprendre que les autres animaux domestiques (chats, lapins, furets, animaux de ferme et même humains, etc.) ne se mangent pas et sont inoffensifs.

*Conséquences pour l'éleveur : il faut multiplier les contacts avec diverses espèces au cours de la phase de socialisation primaire. **Du point de vue du chiot, l'homme, la femme, le bébé, la personne âgée, les différentes ethnies sont des notions différentes. Il faut donc lui faire rencontrer le plus de personnes possible, en l'emmenant par exemple à la sortie des écoles.***

Développement comportemental : réflexe d'élimination et posture de soumission

Au cours de la toilette qui suit la tétée, la mère lèche consciencieusement chaque chiot. Pour le léchage de la région PÉRINÉALE et l'élimination, elle retourne le chiot sur le dos. La posture de soumission du chien adulte est comparable : couché sur le dos, pattes repliées et écartées. La posture de soumission serait dépendante de celle adoptée au cours du léchage du PÉRINÉE par la mère. En effet, un chiot materné par un humain adoptera comme posture de soumission la position que lui a imposée cette mère de substitution, sur le ventre par exemple.

Développement comportemental : le respect de la hiérarchie

La hiérarchie est essentielle à la vie en meute. Il est impossible pour un chien de ne pas être hiérarchisé. Elle permet d'assurer la cohésion du groupe et de fixer les droits et devoirs de chaque membre afin d'en assurer la survie. Elle se met en place par le biais de conflits.

La condition indispensable à l'établissement de la hiérarchie est l'acquisition préalable des codes de communication canine.

Le chiot acquiert des notions de hiérarchie en observant les membres de la meute. Avant le sevrage, le chiot n'est pas hiérarchisé (les membres de la meute sont très tolérants envers les petits non sevrés). La hiérarchie alimentaire (ordre d'accès à la nourriture) se met en place à partir du sevrage. En revanche, le chiot trouve sa place dans la hiérarchisation complète (sexuelle, alimentaire, territoriale) à la puberté seulement. Néanmoins, le chiot non sevré peut avoir déjà mis en place une hiérarchie basique avec sa fratrie, au moyen de conflits pour un jouet ou l'accès à la mamelle par exemple.

Conséquences pour le propriétaire : il est important de laisser libre cours aux jeux entre chiots et adultes afin de ne pas entraver la mise en place de la hiérarchie ni l'acquisition des codes inhérents. Ces jeux hiérarchiques sont d'autant plus importants pour le chiot orphelin qu'il n'a pas profité de l'éducation de sa mère.

Le développement du système nerveux du chiot

Le cerveau du chien est composé de plusieurs millions de cellules, appelées neurones, qui émettent des filaments pour entrer en contact entre elles. Au départ, au cours du développement embryonnaire puis après la naissance (jusqu'à l'âge de 10 semaines), les cellules et les contacts se multiplient de façon désorganisée.

L'organisation du cerveau commence dès l'âge de 5 à 7 semaines. Elle consiste, parallèlement à cette multiplication cellulaire, en la destruction des cellules et contacts inutiles. Cette phase de « suicide » se termine vers l'âge de 3 à 4 mois.

C'est pourquoi il est fondamental de stimuler au maximum le chiot lors de cette maturation du système nerveux. Par exemple, un chiot élevé dans le noir complet jusqu'à 3 mois n'aura jamais utilisé les cellules et connexions de son cerveau visuel qui sera donc déficitaire : même si ses yeux sont fonctionnels, ce chien sera aveugle.

Les différentes techniques d'insémination artificielle

L'insémination avec de la semence fraîche :

Tout de suite après le recueil du sperme, la femelle est inséminée : le sperme est déposé au fond de son vagin à l'aide d'une sonde souple. Après retrait de la sonde, l'arrière-train de la chienne est maintenu surélevé pendant 10 minutes pour éviter tout reflux de semence.

L'insémination en frais est effectuée le jour de l'OVULATION et renouvelée 48 heures plus tard, le taux de réussite (si l'OVULATION a été correctement déterminée) est de 85%.

L'insémination avec de la semence réfrigérée :

La technique est la même mais le sperme est dilué et conservé au froid (température de 4°C), ce qui permet la reproduction de deux animaux éloignés géographiquement (dans une certaine limite puisque le taux de survie des spermatozoïdes est de 80% au bout de 4 jours de réfrigération). Le diluant est composé de sérum physiologique, d'un antibiotique pour éviter la prolifération de bactéries et d'une source de nutriments pour les spermatozoïdes (comme du jaune d'œuf par exemple). Le taux de réussite est également de 85% si l'insémination est effectivement réalisée dans les 48 h suivant la réfrigération de la semence.

L'insémination avec de la semence congelée

Le recueil est identique puis le sperme est mis en paillettes (tubes plastique fins d'environ 10 cm de long) et conservé dans de l'azote liquide à -196°C pendant une durée qui peut être très longue. Cela permet de faire reproduire des animaux très éloignés ou un mâle décédé dont on aura prélevé la semence par exemple. Pour être congelé, le sperme doit répondre à des exigences de qualité strictes.

La semence est déposée directement dans l'utérus de la chienne 1 à 2 jours après l'OVULATION puis une seconde fois 24 h après. Le taux de réussite varie de 50 à 70 % et chute à 30-40% si la semence est déposée dans le vagin.

Le dosage de la PROGESTÉRONNE

La progestéronémie est la concentration de progestérone dans le sang. Elle est exprimée en nanogramme par millilitre (ng/mL).

Cette analyse peut être réalisée directement au cabinet vétérinaire à partir d'une simple prise de sang ou le prélèvement sanguin peut être envoyé au laboratoire compétent le plus proche.

En dehors des périodes de chaleurs et de METESTRUS, la progestéronémie est très basse, inférieure à 1ng/mL : cette concentration est appelée un « taux basal ».

48 heures avant l'OVULATION, le corps jaune (cf. cycle de la chienne, ovogenèse) commence à se former et libère de la progestérone dans le sang. C'est le phénomène de LUTÉINISATION pré-ovulatoire : le taux de progestérone commence à augmenter avant l'OVULATION.

Au moment de l'OVULATION, la progestéronémie s'élève rapidement. L'OVULATION intervient pour des valeurs de progestéronémie de 5 ou 6 ng/mL.

En pratique, il est conseillé de faire saillir la chienne une première fois dans les 48 heures qui suivent le dépassement de cette valeur-seuil.

Le taux de progestérone continue à augmenter pour se stabiliser à une valeur comprise entre 15 et 80 ng/mL pendant deux mois ; et ce, que la chienne soit gestante ou non (cf. cycle de la chienne, metoestrus). De ce fait, le dosage de la progestérone ne peut être utilisé pour diagnostiquer une gestation dans l'espèce canine.

Les dosages hormonaux

La PROGESTÉRONNE ne peut pas être utilisée pour diagnostiquer une gestation. Le taux de cette hormone est en effet identique chez toutes les femelles en METESTRUS, qu'elles soient gestantes ou non. Une autre hormone appelée relaxine est donc employée.

La relaxine est une hormone produite par le placenta dès la NIDATION. Elle circule donc dans l'organisme de la chienne uniquement si celle-ci est gestante. Son rôle est de permettre la décontraction de l'utérus en inhibant la contraction du MYOMÈTRE.

La quantité de relaxine libérée par le placenta est indépendante de la taille de la portée. Il n'y a pas d'intérêt à en quantifier la concentration. Le dosage de la relaxine est donc un test qualitatif dont le principe est de rechercher la présence (ou l'absence) de cette hormone dans le sang de la chienne.

Un signal est détectable dès le 19^{ème} jour mais la fiabilité est optimale après 25 jours. En pratique, cela veut dire qu'un résultat positif fiable peut être obtenu dès 19 jours ; mais que, si à cette date le résultat est négatif, il ne faut pas conclure à une absence de gestation mais refaire un test une semaine plus tard pour avoir un résultat interprétable.

Le dosage de la relaxine est une méthode simple, peu onéreuse et précoce pour établir un diagnostic de gestation. Elle présente cependant l'inconvénient majeur de ne donner aucune information sur la taille de la portée ni sur la viabilité des fœtus.

LES DYSTOCIES

Les dystocies d'origine maternelle

Elles représentent 75% des dystocies. Les causes les plus fréquentes sont :

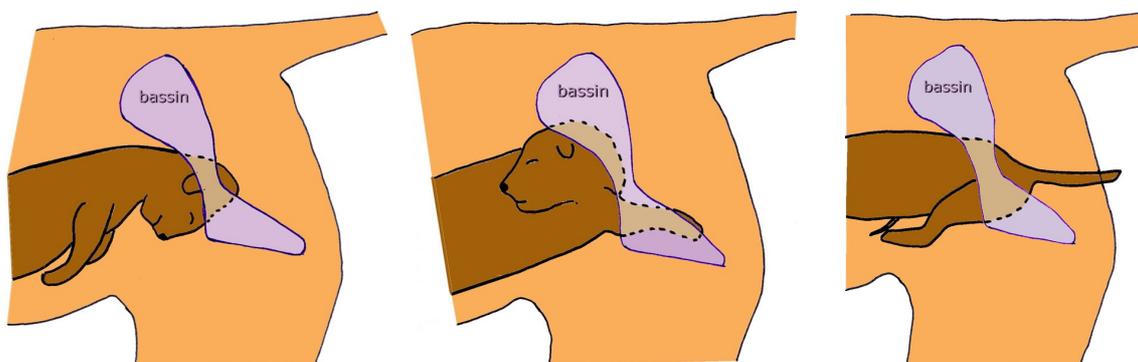
- **l'atonie utérine primaire** correspond à une absence ou à une inefficacité des contractions utérines dès le début de la mise bas. C'est le trouble le plus fréquent, il représente la moitié des cas de dystocie. La chienne à terme ne présente pas (ou peu) d'efforts expulsifs malgré la présence d'écoulements vulvaires. Cette atonie peut être due à une faiblesse ou une surcharge graisseuse du MYOMÈTRE, à une dilatation importante de l'utérus (portée nombreuse), à un signal fœtal d'induction de la mise bas insuffisant (SYNDROME du chiot unique), à une alimentation inadaptée ou à une affection systémique maternelle (septicémie, trouble métabolique...). Certaines chiennes trop stressées inhibent volontairement les contractions.
- **L'atonie utérine secondaire** est rencontrée dans 23% des cas de dystocie. Elle correspond à un arrêt des contractions secondairement à l'épuisement de l'utérus. Elle est due à une mise bas prolongée (portée nombreuse, cas fréquemment rencontré dans les grandes races) ou à une obstruction empêchant l'expulsion d'un chiot.
- **L'obstruction d'origine maternelle** se rencontre dans les cas de torsion utérine (rotation de l'utérus sur lui-même entraînant sa fermeture), de bassin trop étroit, d'anomalie de conformation de l'utérus ou du vagin, de dilatation insuffisante des tissus, de HERNIE INGUINALE. La chirurgie est le seul recours (épisiotomie ou césarienne).

Les dystocies d'origine fœtale

Plus rares, elles constituent 25% des mise bas anormales.

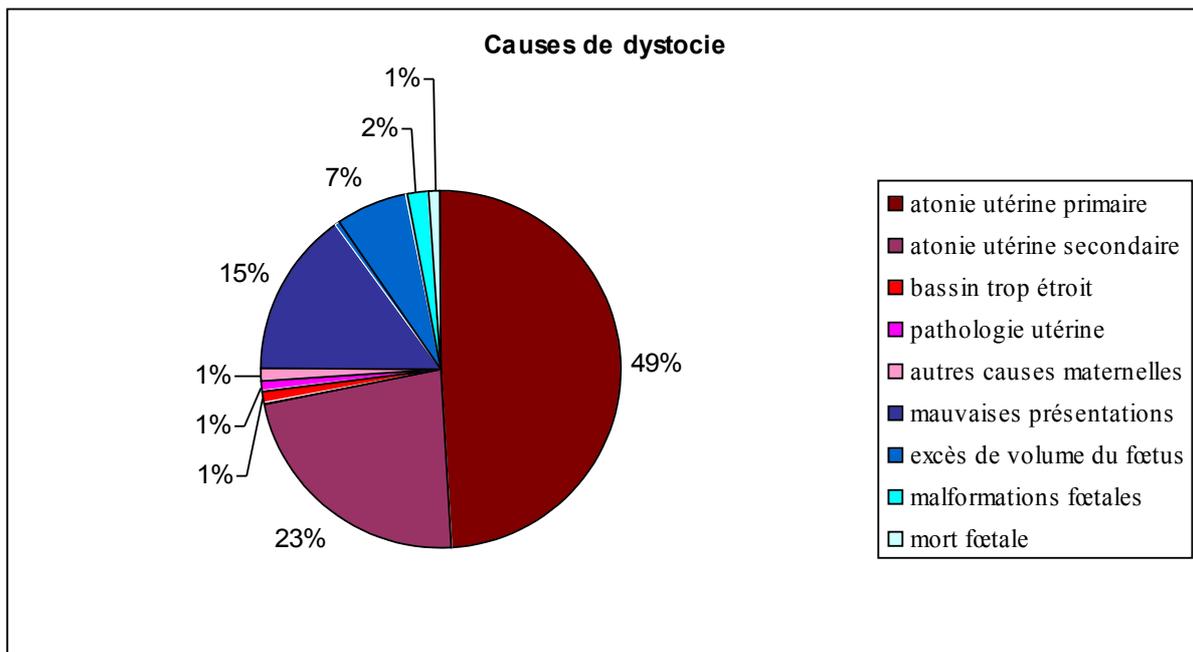
- Les **mauvaises présentations** sont les causes les plus fréquentes (15% des causes de dystocie). Rappelons que la présentation postérieure, retrouvée dans 40% des cas, est considérée comme normale. La mort fœtale est une cause de mauvaise présentation, en effet un fœtus mort avant de s'engager dans la filière pelvienne peut ne pas effectuer la rotation indispensable à l'expulsion (cf. paragraphe présentation et position). Les principales présentations anormales sont présentées ci-dessous.

Figure 26 Représentation des principales présentations dystociques.



- **L'excès de volume** d'un fœtus. Cette situation est fréquemment rencontrée lorsqu'il n'y a qu'un seul fœtus (SYNDROME du chiot unique) ou lorsque les crânes des fœtus sont volumineux (races BRACHYCÉPHALES).
- **Les malformations** ou monstruosités sont assez rares mais souvent impressionnantes.

Figure 27 Répartition des principales causes de dystocie.



Le traitement chirurgical des dystocies

- L'**épisiotomie** consiste en l'incision du PÉRINÉE à partir de la COMMISSURE dorsale de la vulve sur quelques centimètres. Cette intervention est indiquée lorsque la vulve est trop étroite ou qu'un chiot est bloqué dans le vagin.
- La **césarienne** est une intervention chirurgicale pratiquée sous anesthésie générale chez la chienne. La mortalité peut être élevée si la césarienne est réalisée trop tard. Ce n'est alors pas la césarienne qui fait augmenter le taux de mortalité mais la souffrance fœtale subie avant sa réalisation.

L'échographie

L'échographie est une technique d'imagerie médicale qui permet de visualiser les organes internes. Une sonde posée sur la peau envoie des ondes ultrasonores qui pénètrent dans l'organisme. Ces ondes sont partiellement réfléchies (c'est-à-dire renvoyées vers la sonde, comme un faisceau lumineux est réfléchi sur la surface de l'eau) lorsqu'elles rencontrent une interface, c'est-à-dire la limite entre 2 milieux de densité différente. La proportion d'ondes réfléchies varie en fonction de la structure, de la composition et de la forme de l'organe rencontré. Sommairement, les ultrasons sont renvoyés vers la sonde lorsqu'ils rencontrent un nouvel organe. La sonde reçoit les ondes réfléchies et, à l'aide d'un traitement informatique des données, les convertit en image visualisée sur un écran.

Le mode d'échographie utilisé en médecine vétérinaire est le mode bidimensionnel : la sonde envoie des ondes dans un plan. L'image obtenue est celle d'une coupe de l'animal.

Cette technique ne présente pas de risque pour la mère ni pour les petits. Elle présente de plus l'avantage de n'être absolument pas douloureuse.

Pour le diagnostic de gestation, l'échographie est un outil précieux. Utilisable dès 3 semaines de gestation, elle permet :

l'observation des ampoules fœtales dès 21 jours

l'estimation de l'avancement de la gestation en fonction du développement du fœtus :

au 24^{ème} jour : les ampoules deviennent nettement ovales

➤ au 30^{ème} jour : formation des membres antérieurs

➤ au 34^{ème} jour : formation des membres postérieurs

➤ entre le 35^{ème} et le 38^{ème} jour : début d'ossification des côtes.

Remarque. En médecine humaine, l'âge du fœtus est déterminé en fonction de paramètres prédéfinis comme le diamètre thoraco-abdominal ou la longueur crânio-caudale. Dans l'espèce canine, au vu des variations de taille selon la race, ces mesures ne sont pas applicables. Actuellement, il n'existe des tables de référence que pour certaines races (Labrador Retriever et Beagle).

- le comptage des fœtus : ce dénombrement des ampoules fœtales est difficile à réaliser, surtout si la chienne est grande et que les petits sont nombreux. En général, le nombre de petits est sous-estimé. Le décompte est juste dans seulement 40% des cas.
- l'observation de la vitalité des fœtus. Les battements cardiaques des fœtus sont en effet observables ; ainsi que des images de résorption fœtale, c'est-à-dire de mort d'un ou plusieurs fœtus.

L'éjaculat du chien

Le sperme du chien est constitué de trois phases émises successivement pendant l'éjaculation : les phases urétrale, spermatique et prostatique, toutes séparées d'un temps de pause d'une à deux secondes.

La **phase urétrale** est émise par la prostate au cours de l'excitation pendant vingt à trente secondes. Elle est transparente, a un volume de un à trois millilitres et sert de lubrifiant.

La **phase spermatique** a un volume semblable, elle est de couleur laiteuse et est émise lorsque l'érection est maximale, c'est-à-dire lorsque les coups de reins cessent. Elle est éjaculée pendant trente à soixante secondes grâce à des contractions de l'épididyme qui chassent les spermatozoïdes vers le canal déférent. Elle contient donc les spermatozoïdes et c'est elle qui est observée au microscope pour évaluer la qualité de la semence. Cet examen, appelé spermogramme, consiste à dénombrer les spermatozoïdes normaux et anormaux et à estimer leur mobilité ; il est conseillé pour tout mâle futur reproducteur et en cas de trouble de la fertilité.

La **phase prostatique** est la plus volumineuse (dix à trente millilitres, jusqu'à 80 millilitres pour certains mâles de race géante). Elle sert principalement à augmenter le volume du sperme (dilueur) et à protéger les spermatozoïdes lors de leur trajet dans les voies génitales femelles. Son émission est longue (jusqu'à vingt minutes) et intervient lors de la phase d'accolement (cf. accolement). Elle est d'apparence transparente et claire. Comme son nom l'indique, elle est sécrétée par la prostate.

Le sperme du chien ne coagule pas et reste liquide.

Les frottis vaginaux

Les cellules de la muqueuse vaginale se modifient sous l'influence des hormones secrétées pendant les chaleurs, principalement les oestrogènes. C'est donc leur aspect qui est observé au microscope après avoir effectué une coloration spécifique (coloration de Harris-Schorr).

Pour une phase donnée du cycle, les frottis seront différents d'une chienne à l'autre (variations du nombre relatif de chaque type de cellules). De plus, il est difficile de déterminer la phase du cycle à partir d'un frottis isolé ; c'est pour cette raison que c'est l'évolution des frottis (réalisés tous les jours à tous les quatre jours selon la phase du cycle) qui importe.

Cette opération (prélèvement, étalement, coloration, observation microscopique et interprétation) dure environ trente minutes.

Aspect d'un frottis réalisé en **ANÆSTRUS** (en repos sexuel) : les cellules vaginales récoltées sont peu nombreuses, de petite taille, de forme ronde : ce sont des cellules parabasales colorées en bleu. Le frottis est globalement de couleur bleue.

Aspect d'un frottis réalisé en **pro-œstrus** (en début de chaleurs) : il y a moins de cellules parabasales mais apparaissent des cellules dénommées « intermédiaires », plus nombreuses, plus grandes, polygonales. Ces cellules se chargent en une substance appelée kératine (présente également dans les ongles et les cheveux) qui les rigidifie. En fin de **PRO-ÆSTRUS**, les cellules sont entièrement kératinisées, très anguleuses. Elles ont alors un aspect de feuille morte et sont dites « cellules superficielles ». Sur un frottis de **PRO-ÆSTRUS**, de nombreux globules rouges sont présents, témoins des saignements qui s'écoulent à la vulve pendant cette phase des chaleurs. Les cellules superficielles étant colorées en rouge, le frottis passe progressivement du bleu au rouge au cours du pro-œstrus.

Aspect d'un frottis réalisé en **œstrus** (période durant laquelle se produit l'OVULATION) : les cellules superficielles se regroupent en amas caractéristiques. Le fond de la lame apparaît limpide du fait de l'absence de globules rouges. Le frottis est entièrement rouge.

Aspect d'un frottis réalisé en **metœstrus** (fin des chaleurs et deux mois suivants) : les cellules superficielles sont remplacées par des cellules intermédiaires puis parabasales, des globules blancs sont aussi présents. Leur rôle est de nettoyer les débris cellulaires accumulés durant les chaleurs. Cette évolution est rapide : elle dure de 24 à 48 heures. Le frottis repasse graduellement au bleu.

L'importance de la première tétée

Le premier lait de la mère, le COLOSTRUM, a une composition différente du lait produit par la suite. Le colostrum, translucide et jaunâtre, est produit dans les 72 heures qui suivent la mise bas puis la sécrétion lactée se modifie progressivement pour se transformer en lait. Le colostrum est plus riche en énergie et en protéines que le lait et contient des ANTICORPS indispensables aux défenses immunitaires du chiot.

En effet, la réponse immunitaire du chiot est lente, peu efficace et de faible amplitude. Concrètement, le nouveau-né ne peut pas se défendre seul contre les agressions extérieures. Cette insuffisance immunitaire persiste jusqu'à l'âge de 2 à 3 mois. Le thymus, un organe responsable de la maturation d'un certain type de cellules immunitaires (les cellules T), est immature avant la 12ème semaine d'âge.

Par conséquent, le chiot a besoin d'acquérir un stock d'anticorps qui le protégeront jusqu'à ce que son propre système immunitaire devienne efficace. Ces anticorps, aussi appelés immunoglobulines, lui sont apportés par le colostrum maternel.

Plus de 90% de l'immunité du chiot provient de la prise de colostrum.

A la naissance, les cellules intestinales du chiot possèdent une particularité : les anticorps maternels peuvent passer de la lumière du tube digestif vers le sang du petit. Cette perméabilité des cellules intestinales aux immunoglobulines décline à partir de 8 heures post-partum et il n'y a plus d'absorption possible après 48-72 heures. Pour cette raison, il est fondamental que chaque nouveau-né boive une importante quantité de colostrum le plus tôt possible.

Cependant, les immunoglobulines gardent un rôle même après 48 heures car elles agissent localement dans la lumière intestinale en régulant la flore digestive du chiot. Elles préviennent ainsi le développement intempestif de certaines bactéries, leur adhésion à la muqueuse intestinale ou leur passage dans le sang du chiot.

Les anticorps trouvés dans le colostrum sont ceux que la mère possède dans son propre organisme, c'est-à-dire les anticorps qui luttent spécifiquement contre des agents extérieurs (bactéries, virus...) que la mère a déjà rencontrés ou contre lesquels elle a été vaccinée. Comme la majorité des infections néonatales est due à des agents contre lesquels aucun vaccin n'est disponible, il est vital que les chiots soient élevés dans le même environnement que celui où la mère a l'habitude de vivre. Chaque élevage, chaque lieu de vie possède son propre environnement microbien. La chienne s'est habituée au microbisme ambiant de son lieu de vie, elle produit des anticorps adaptés qu'elle transmet à ses petits par le biais du colostrum.

La qualité du colostrum dépend des qualités génétiques de la mère mais également de son alimentation, de son état de santé et de son statut immunitaire.

Conseils pour l'éleveur : s'il vous est impossible de maintenir la chienne dans son environnement habituel pour la faire accoucher, installez-la dans son nouveau lieu de vie 10 à 15 jours avant la mise bas afin qu'elle dispose d'assez de temps pour produire des anticorps adaptés au nouveau microbisme ambiant.

Les méthodes médicales de suppression des chaleurs

Les médicaments utilisés sont principalement des dérivés de la PROGESTÉRONE. Ces molécules ont des propriétés anovulatoires (elles empêchent l'OVULATION) et anti-oestrogéniques (elles limitent l'effet des oestrogènes ainsi que leur production). Elles peuvent être utilisées avant les chaleurs pour les éviter ou à défaut (mais avec de moins bons résultats et plus de risques pour la santé de la chienne) en tout début de chaleurs pour les interrompre. Il est conseillé de ne pas supprimer les premières chaleurs, afin de vérifier que le cycle sexuel de la chienne est normal. De même, il serait bénéfique de laisser s'exprimer une chaleur sur trois environ afin d'augmenter les chances de réussite d'une saillie ultérieure.

Les avantages :

- Facilité d'utilisation.
- Ne compromet pas une gestation future (en cas d'utilisation occasionnelle).
- Peut s'utiliser occasionnellement ou plus régulièrement.

Les inconvénients :

- Augmentation importante du risque d'affection utérine (pyomètre essentiellement).
- Augmentation du risque de tumeur mammaire (selon la molécule utilisée).
- Effets secondaires transitoires comme prise de poids, léthargie, développement du tissu mammaire (avec production très modérée de lait possible).
- Coût non négligeable pour une utilisation répétée.

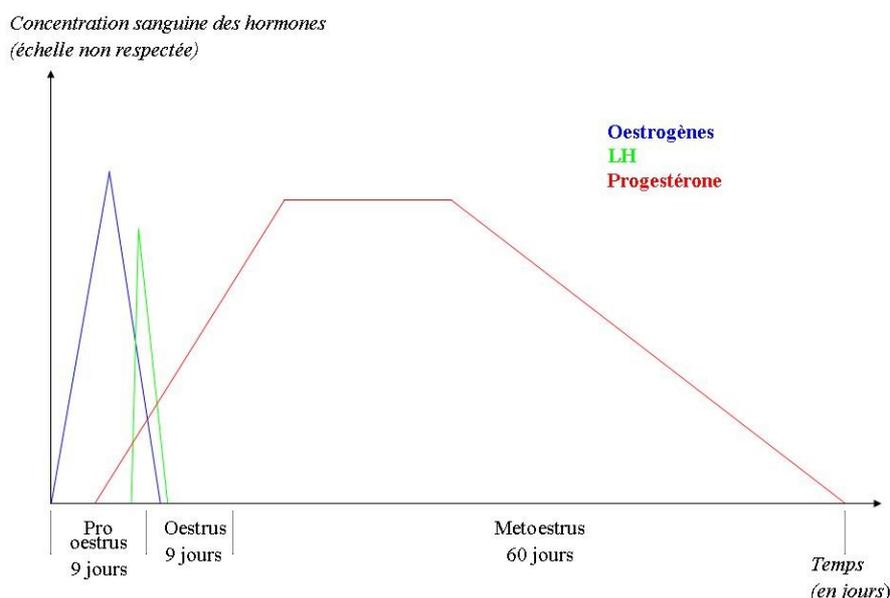
Les inconvénients inhérents à l'utilisation de telles molécules font souvent préférer la stérilisation chirurgicale pour toute chienne non destinée à la reproduction. Leur usage doit de plus rester occasionnel, par exemple pour éviter les chaleurs de la chienne lors d'un voyage, d'une exposition... car un traitement bisannuel tout au long de la vie de la chienne augmente fortement les risques d'apparition de maladies graves.

Le metœstrus

On nomme metœstrus (ou diœstrus) la phase du cycle sexuel qui suit l'œstrus. Cette phase dure 2 mois. Elle correspond à la période de présence des corps jaunes dans l'ovaire (cf. ovogenèse) et à la gestation si la chienne a été fécondée.

Quel que soit le résultat de la saillie, la sécrétion hormonale par les OVAIRES est identique : le taux de PROGESTÉRONE, l'hormone de la gestation sécrétée par les corps jaunes, est constant et élevé. Ce taux décroît au bout de 2 mois. Ce profil hormonal est le même que la chienne soit gestante ou non. Par conséquent, il n'est pas possible de déterminer si une chienne est gestante en dosant la PROGESTÉRONE.

Figure 28 Profil hormonal de la chienne au cours du cycle sexuel (hors ANGESTRUS).



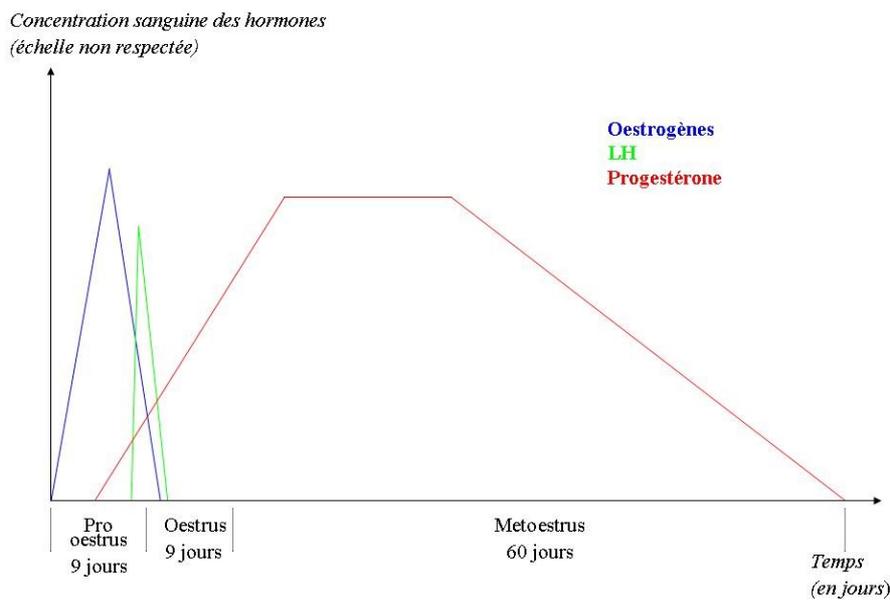
Lors du metœstrus, certaines chiennes non gestantes se comportent comme si elles allaient avoir des petits. Ce trouble est nommé PSEUDOGESTATION. Il peut être suivi d'une lactation de pseudogestation, c'est-à-dire de la sécrétion de lait par les mamelles en l'absence de chiots.

L'œstrus

La seconde phase des chaleurs est nommée œstrus et correspond à la période pendant laquelle la chienne accepte l'accouplement. Elle dure en moyenne 9 jours (de 3 à 21 jours).

Sur un plan hormonal, la sécrétion d'œstrogènes diminue tandis que celle de PROGESTÉRONE augmente. Les pertes vulvaires s'éclaircissent. C'est pendant cette période que se produit l'OVULATION, déclenchée par une augmentation brusque (appelée « pic ») de la concentration en Hormone Lutéinisante (LH) sécrétée par l'HYPOPHYSE.

Figure 29 Profil hormonal de la chienne au cours du cycle sexuel (hors ANŒSTRUS).



La grande variabilité de durée des deux phases des chaleurs (œstrus et pro-œstrus) ne permet pas de définir le moment de l'ovulation sans examens complémentaires. 70% seulement des chiennes ovulent entre le 10^{ème} et le 14^{ème} jour des chaleurs et l'acceptabilité du mâle ne correspond pas obligatoirement à la période de FÉCONDABILITÉ. Ainsi, pour définir le moment optimum pour accoupler une chienne ou pour la faire inséminer, un suivi de chaleurs personnalisé est nécessaire.

L'ovogenèse

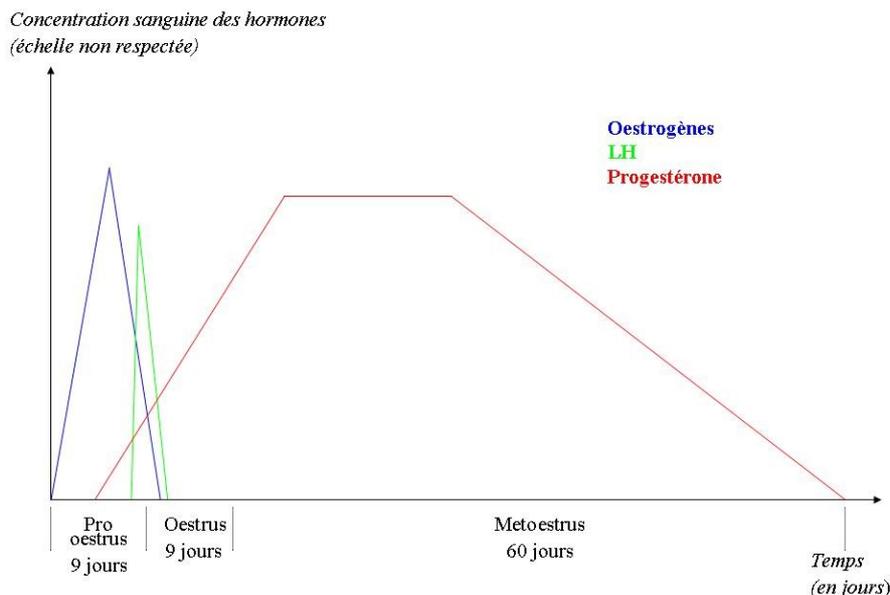
Les ovocytes sont les GAMÈTES femelles. Ils proviennent de cellules initiales, les ovogonies, dont le stock est constitué avant la naissance de la chienne. Chaque ovocyte est entouré d'une couche de cellules, les cellules folliculaires. L'ensemble ovocyte / cellules folliculaires constitue un follicule.

A partir de la PUBERTÉ, à chaque cycle sexuel, plusieurs follicules mûrissent, c'est-à-dire qu'ils grossissent (d'une taille initiale invisible à l'œil nu, ils atteignent 0,5 cm avant l'OVULATION) et se modifient. Ce développement est déclenché et contrôlé par des hormones secrétées par l'HYPOPHYSE, petite GLANDE faisant partie du cerveau. Pendant cette phase de maturation, les cellules folliculaires secrètent des œstrogènes, hormones responsables des chaleurs et qui préparent l'utérus à une éventuelle gestation. Les sécrétions des différentes hormones sont finement régulées par des mécanismes complexes qui ne seront pas détaillés ici.

Lorsque les follicules sont mûrs, l'HYPOPHYSE envoie un signal hormonal (sous la forme d'une sécrétion massive et fugace d'Hormone Lutéinisante ou LH) qui déclenche l'OVULATION. L'ovulation consiste en l'expulsion de l'ovocyte par le follicule. Cet ovocyte est encore immature à ce stade chez la chienne (ce n'est pas le cas chez la femme par exemple), c'est-à-dire qu'il ne peut pas être fécondé par un spermatozoïde. Il deviendra fécondable 48 heures plus tard. Les ovocytes immatures sont recueillis par les pavillons des trompes utérines (extrémités de l'utérus, cf. anatomie), dans lesquelles se déroulent la maturation des ovocytes et la FÉCONDATION.

Après l'OVULATION, les cellules folliculaires qui entouraient l'ovocyte restent dans l'ovaire et se transforment en corps jaunes. Cette transformation est appelée « LUTÉINISATION ». Le corps jaune sécrète de la PROGESTÉRONE, l'hormone de la gestation.

Figure 30 Profil hormonal de la chienne au cours du cycle sexuel (hors ANESTRUS).



Dans l'espèce canine, à la différence des autres espèces de mammifères, la transformation du follicule en corps jaune débute quelques jours avant l'OVULATION : c'est le phénomène de « LUTÉINISATION pré-ovulatoire ». Concrètement, cela signifie que la sécrétion de PROGESTÉRONE précède l'ovulation. Cette particularité hormonale permet d'utiliser le dosage de la progestérone sanguine pour déterminer le moment de l'ovulation et donc le jour idéal pour réaliser la saillie ou l'insémination.

La palpation abdominale

La palpation abdominale est réalisée par le vétérinaire lors de tout examen clinique. Il est possible de sentir, au travers de la paroi abdominale, les fœtus dans leurs enveloppes à la condition que la chienne ne soit ni trop grasse ni trop tendue.

Entre 25 et 35 jours après la FÉCONDATION, on cherche à sentir les ampoules fœtales. En effet, à ce stade, l'utérus semble constitué d'une chaîne dont chaque maillon, appelé « ampoule fœtale », est un renflement constitué d'un fœtus et de ses annexes. Ces ampoules sont sphériques entre le 26^{ème} et le 30^{ème} jour, elles deviennent plus allongées et plus molles après 35 jours. A ce stade, le diagnostic de gestation est fiable à 90%. Il est cependant périlleux de dénombrer les petits par le biais de cette méthode.

Entre 35 et 45 jours, les démarcations extérieures entre les ampoules ont disparu : l'utérus a une forme cylindrique, il est difficile à palper. Le diagnostic de gestation par palpation à cette période est difficile à réaliser.

Après 45 jours, les squelettes des fœtus commencent à s'ossifier. Il est alors possible de les palper.

La palpation abdominale est une méthode efficace pour diagnostiquer une gestation. Elle est simple à réaliser, fiable et précoce si l'on se trouve entre la 3^{ème} et la 5^{ème} semaine de gestation. Cependant, elle ne permet pas de dénombrer les petits ni de s'assurer de leur viabilité. En fin de gestation, cet examen peut être complété par une auscultation des cœurs fœtaux. Le cœur d'un fœtus se contracte environ 240 fois par minute. En plaçant le stéthoscope sur l'OMBILIC, on peut entendre les battements et estimer leur fréquence. Chaque fœtus ne peut néanmoins pas être ausculté individuellement et la viabilité de chacun des petits n'est donc pas évaluable.

La paroi utérine

L'intérieur de l'utérus est tapissé d'une muqueuse nommée ENDOMÈTRE. Cette muqueuse renferme les GLANDES endométriales qui secrètent un mucus indispensable lors de gestation.

Autour de l'ENDOMÈTRE, on trouve une couche musculaire : le MYOMÈTRE. Son rôle principal est l'expulsion des chiots lors de la mise bas, grâce à des contractions rythmiques.

Ces deux couches sont fines lors du repos sexuel et se développent lors des chaleurs et de la gestation. L'utérus change donc considérablement de taille et d'épaisseur au cours de la vie de la chienne. En dehors des périodes d'activité sexuelle, l'utérus peut être difficile voire impossible à visualiser lors d'un examen médical (radiographie, échographie).

Pathologie du chiot nouveau-né

○ SYNDROMES infectieux

Dans les premiers jours de vie, le système immunitaire du chiot est immature, c'est-à-dire qu'il se défend mal contre les infections par des virus et des bactéries. Il faut donc à tout prix :

- **limiter la quantité de bactéries** présentes au contact du chiot ; cela passe par une hygiène irréprochable du lieu de la mise bas ainsi que par une bonne santé de la mère. La LICE doit être propre, sans infection ni inflammation quelconque. Il faut penser à vérifier sa gueule, elle ne doit pas présenter de tartre ni de gingivite car une transmission bactérienne peut s'effectuer lors du léchage.
- **limiter les voies d'entrée des bactéries** dans l'organisme du chiot : la peau et les muqueuses constituent des barrières efficaces contre de nombreux agents infectieux. En revanche, ceux-ci pénètrent plus facilement dans l'organisme par une plaie. C'est pourquoi toute blessure ou griffure doit être nettoyée puis désinfectée avec soin, surtout les premiers jours. Le cordon ombilical représente, jusqu'à sa cicatrisation complète, une porte d'entrée idéale pour les germes. Lorsque le cordon s'infecte (on parle alors d'omphalite), il devient rouge, gonflé, douloureux. Si l'omphalite n'est pas traitée rapidement, elle peut évoluer en PÉRITONITE.
- **Apporter aux chiots des ANTICORPS maternels** qui les protégeront pendant les premières semaines de vie. Ces ANTICORPS maternels sont apportés par le COLOSTRUM au cours des premières tétés.

Les principales infections bactériennes localisées sont l'omphalite, la pyodermite (atteinte de la peau de la tête et du cou qui se couvre de pustules et de croûtes), l'ophtalmie néonatale (conjonctivite purulente précédant l'ouverture des paupières).

Toute infection non traitée peut évoluer vers une généralisation. Les bactéries se multiplient, passent dans le sang et entraînent une septicémie fréquemment mortelle. Les symptômes d'une septicémie sont peu caractéristiques : abattement, anorexie, déshydratation.

○ SYNDROME du lait toxique

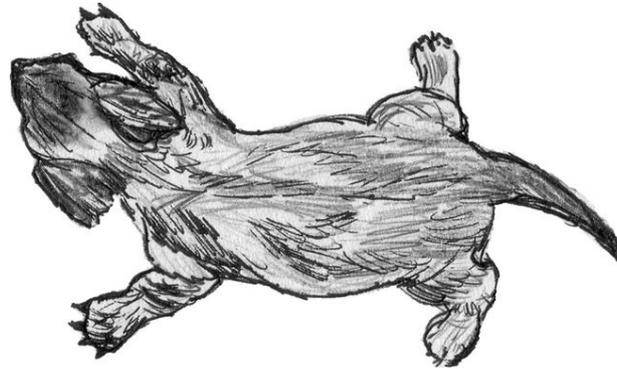
Lorsque la chienne présente un foyer infectieux (souvent une métrite), des toxines sont produites par les bactéries. Ces toxines passent dans le sang de la chienne puis dans le lait. Toute la portée est alors atteinte, les chiots sont agités, ils crient, ont le ventre gonflé, l'anus rouge et de la diarrhée, salivent exagérément. Il faut alors séparer la portée de la mère. Si la chienne est efficacement soignée dans les 24 à 48 heures, elle peut reprendre l'allaitement. Dans le cas contraire, les chiots seront adoptés ou nourris au biberon.

○ SYNDROME du chiot nageur

Si le sol de la maternité est trop lisse, certains chiots peuvent rencontrer des difficultés à ramper puis à marcher et à se tenir debout. Dans quelques cas extrêmes, les pattes glissent sur les côtés et les mouvements de reptation sur le STERNUM, les membres antérieurs déployés sur les côtés, qu'effectue le chiot pour se déplacer ont donné à ce trouble le nom de « SYNDROME du chiot nageur ». L'origine de ce SYNDROME est inconnue mais il est plus fréquent dans les races à pattes courtes (Bouledogue, Pékinois, Basset...). Un excès protéique dans l'alimentation de la mère serait un facteur déclenchant. Outre l'incapacité à se déplacer normalement, ce trouble induit un aplatissement de la cage thoracique et les remaniements des organes intrathoraciques qui s'ensuivent peuvent être à l'origine de régurgitations si l'œsophage est déplacé ou comprimé. La prévention consiste à éviter les sols glissants en maternité et à apporter à la LICE une alimentation adaptée. Certains éleveurs parviennent à

réduquer des chiots nageurs, en les manipulant plusieurs fois par jour et en leur entravant les pattes pour éviter qu'elles ne s'écartent. Une technique consiste à tapisser le sol de boîtes d'œufs en carton, ainsi les pattes sont bien calées et ne glissent pas sous le poids du petit. Malgré tout, le pronostic de cette affection reste sombre chez les chiots les plus atteints.

Figure 31 Attitude caractéristique d'un chiot nageur.



○ **SYNDROME hémorragique**

Cette affection se rencontre en cas de carence en vitamine K dans l'alimentation de la chienne au cours de la gestation et intéresse donc l'ensemble de la portée. La vitamine K intervient dans les mécanismes de la coagulation ; un chiot carencé présentera des symptômes liés à un défaut de coagulation sanguine : léthargie, dépérissement, saignement de nez, présence de sang dans les urines, ecchymoses, PÉTÉCHIES. Le diagnostic requiert souvent l'autopsie d'un chiot mort. Le traitement consiste en l'administration de vitamine K à la mère ainsi qu'aux petits ; une transfusion sanguine des chiots les plus atteints peut être réalisée si leur taille le permet.

○ **Défauts congénitaux principaux**

Ce sont des anomalies de structure ou de fonction présents dès la naissance. Ils sont divers et peuvent atteindre tous les appareils du chiot .

Le principal est la fente palatine qui consiste en un défaut de fermeture du palais. Les races brachycéphales sont plus atteintes, certains médicaments seraient une cause favorisante de survenue de ce défaut. La présence de la fente palatine se manifeste par de la toux, un écoulement de lait par le nez et des éternuements pendant la tétée ainsi que des infections respiratoires chroniques. Le chiot atteint doit être sondé (c'est-à-dire nourri avec une sonde qui arrive dans son estomac) puis opéré ou euthanasié.

Le chiot peut également présenter une imperforation anale (et donc une absence d'anus) de différents stades qui nécessitent soit une chirurgie simple soit une chirurgie complexe qui ne permet pas toujours de rétablir la continence (capacité à contrôler l'émission de selles) de l'animal.

De nombreux troubles congénitaux sont responsables de mortalité néonatale, comme la trilogie et la tétralogie de Fallot qui sont des anomalies de conformation cardiaque.

L'autopsie permet souvent de déterminer l'origine de la mort et le cas échéant, sa composante héréditaire. Elle doit être réalisée, surtout si vous envisagez de faire reproduire la chienne à nouveau.

Pathologie du post partum chez la LICE

○ Affections de l'utérus

- **La métrite aiguë post partum** : c'est une inflammation de l'utérus d'origine infectieuse, due à la remontée de germes lors de la mise bas. La présence de reliquats placentaires et/ou de restes de chiot non expulsés lors de la mise bas est une cause de métrite. Les symptômes apparaissent la première semaine en général. Ce sont des écoulements vulvaires malodorants, une hyperthermie, un abattement, une baisse d'appétit, une chute de production de lait (les chiots ne vont plus prendre de poids), éventuellement de la diarrhée et/ou des vomissements. C'est une affection grave qui doit être traitée sans attendre, tant pour la mère que pour les petits.
- **L'hémorragie utérine** se manifeste par des écoulements de sang en nature, abondants, le premier jour suivant la PARTURITION. Elle est due à une rupture des artères utérines, à une déchirure utérine ou vaginale, à un problème de coagulation ou à désengrènement anormal des placentas. L'hémorragie utérine est une urgence chirurgicale qui compromet l'avenir reproducteur de la chienne.
- **La sub-involution des zones d'insertion placentaire** correspond à un retard de retour à la normale de l'utérus après la mise bas. En effet, après la mise bas, l'utérus se vidange et se rétracte pour revenir à sa taille initiale. Cette étape est appelée « l'involution utérine » ; elle dure environ 12 semaines. Au cours des 6 premières semaines, il est normal d'observer quelques écoulements sanguins à la vulve ; un défaut d'involution utérine est suspecté lorsque les écoulements persistent après la 6^{ème} semaine. Dans la plupart des cas, l'état général de la chienne n'est pas atteint et l'affection rétrocede spontanément aux chaleurs suivantes. Cependant, si les saignements mettent en danger la vie de la chienne, il peut être nécessaire de réaliser une OVARIOHYSTERECTOMIE.

○ Affections des mamelles

- **La mammite aiguë post-partum** est une inflammation intense d'une ou de plusieurs mamelles due à la présence de bactéries. Ces bactéries proviennent de l'environnement (elles pénètrent dans la mamelle par l'orifice des PAPILLES) ou bien sont transportées par le sang à partir d'un autre foyer infectieux présent dans l'organisme, par exemple en cas de métrite. Les mamelles INGUINALES sont les plus fréquemment atteintes. Une mauvaise hygiène des sols, des griffures des chiots sont des facteurs prédisposants. La mammite aiguë se manifeste par une baisse marquée de l'état général de la chienne qui est abattue, ne mange pas et empêche les chiots de téter. Sa température augmente fortement, jusqu'à atteindre 40° à 41°C. Les mamelles atteintes sont chaudes, gonflées, douloureuses ; le lait contient du pus ou du sang. Face à une telle situation, il faut amener immédiatement la chienne chez le vétérinaire et biberonner ou faire adopter la portée.
- **L'agalactie vraie** est une absence totale de production de lait. Elle est extrêmement rare.
- **L'hypogalactie** est le terme générique pour définir une faible quantité de lait. En réalité, il faut distinguer le défaut de production de lait et le défaut

d'éjection du lait. Dans le premier cas, les mamelles sont peu développées. C'est une situation fréquente en cas de mise bas prématurée ou de césarienne. Cependant, la montée de lait peut avoir lieu plusieurs heures après la mise bas. Il existe des médicaments qui stimulent la production de lait mais leur efficacité reste modérée et il faut parfois biberonner. Dans le cas du défaut d'éjection, le lait est stocké dans les mamelles qui sont alors dures et enflées. Pour désamorcer cette rétention lactée, il est possible de traire délicatement la chienne et d'appliquer des compresses humides et froides pour désenfler les mamelles les plus dures. Certaines chiennes stressées ou trop fatiguées refusent de laisser téter les petits, il suffit souvent de les rassurer, de les caresser, éventuellement de les tranquilliser médicalement. Si cela ne fonctionne pas, le vétérinaire pourra prescrire un médicament facilitant l'éjection du lait.

○ **Troubles métaboliques**

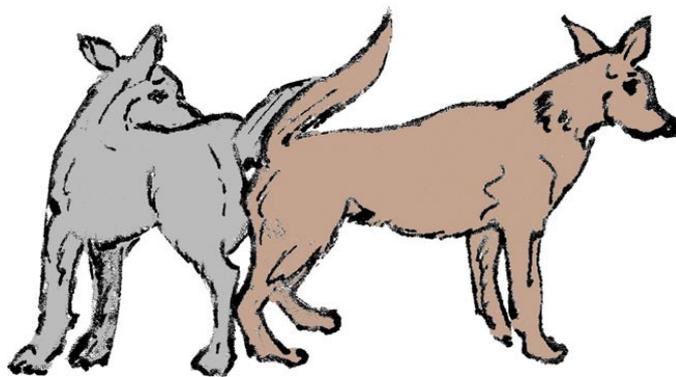
- **L'éclampsie** ou hypocalcémie est un trouble métabolique dû à la baisse du calcium sanguin. En effet, au démarrage de la production lactée, le calcium sanguin passe en grande quantité dans le lait. Si les mécanismes de régulation de la CALCÉMIE ne sont pas efficaces, celle-ci devient trop basse. Cela entraîne de multiples symptômes comme une agitation, des gémissements, une hypersalivation, une démarche anormale, des difficultés respiratoires, une incapacité à se tenir debout, des convulsions. Le traitement se fait à base de calcium injecté directement dans la veine puis on évite les rechutes en administrant du calcium 3 fois par jour par voie orale. La prévention consiste à proscrire les suppléments calciques en fin de gestation. De cette façon, les mécanismes de régulation calcique ne sont pas perturbés.
- **L'hypoglycémie** peut apparaître avant ou après la mise bas. Elle correspond à une baisse du taux de glucose sanguin. La chienne est abattue, prostrée, son haleine a une odeur d'acétone, elle peut parfois vomir. Des convulsions sont possibles. Le traitement consiste, après la mise bas, à administrer du glucose en intra-veineux et/ou par voie orale selon la gravité de l'hypoglycémie. Il peut être nécessaire de séparer les chiots et de passer à un allaitement artificiel.

La phase d'accolement :

Après l'éjaculation de la phase spermatique, le mâle se retourne en passant une patte arrière par-dessus le dos de la chienne. Il reste ainsi accolé croupe-à-croupe avec la chienne pendant en moyenne 20 minutes (mais cela peut durer jusqu'à 45 minutes, voire 1 heure), au cours desquelles il ne faut pas séparer les partenaires. La dernière phase de l'éjaculation a alors lieu.

Certains chiens inexpérimentés ne se retournent pas et restent allongés sur le dos de la chienne qui les rejette alors violemment.

Figure 32 Attitude des partenaires au cours de la phase d'accolement.



La phase d'approche :

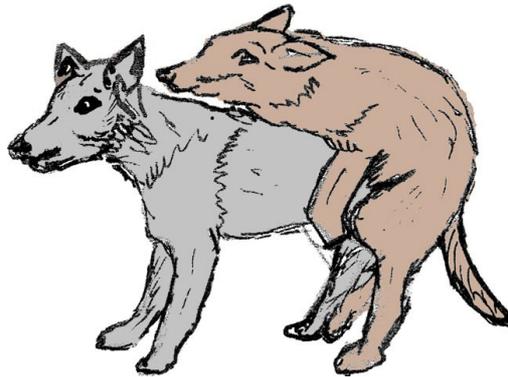
L'accouplement commence par une parade faite de jeux, de léchages et de reniflements entre les deux partenaires. Il est conseillé de les laisser s'ébattre dans un espace clos. La femelle peut commencer par refuser la saillie avant d'accepter le mâle.

Le mâle est souvent plus actif que la femelle, c'est pourquoi il est souhaitable qu'il soit dans un environnement connu et rassurant pour lui.

La phase de chevauchement :

Lorsque la femelle est prête, le mâle la chevauche et la pénètre. Les jeunes mâles inexpérimentés peuvent faire plusieurs tentatives infructueuses avant d'y parvenir. La pénétration intervient tandis que l'érection est incomplète ; ceci est rendu possible par la présence d'un os pénien dans la verge du chien. La pénétration est facilitée par l'émission de la première partie de l'éjaculat qui sert de lubrifiant.

Figure 33 Attitude des partenaires au cours de la phase de chevauchement.



La pénétration est suivie de violents coups de reins, à la suite desquels l'érection est maximale ; c'est-à-dire que les bulbes érectiles sont gonflés. Ils forment deux renflements à la base du pénis. Ces bulbes érectiles, en se dilatant dans le vagin de la chienne, induisent un spasme vaginal qui maintient captif le pénis. C'est pour cette raison qu'il ne faut jamais séparer deux chiens qui s'accouplent sous peine de les blesser sérieusement (risque de fracture de l'os pénien chez le mâle et de prolapsus – extériorisation – du vagin chez la femelle).

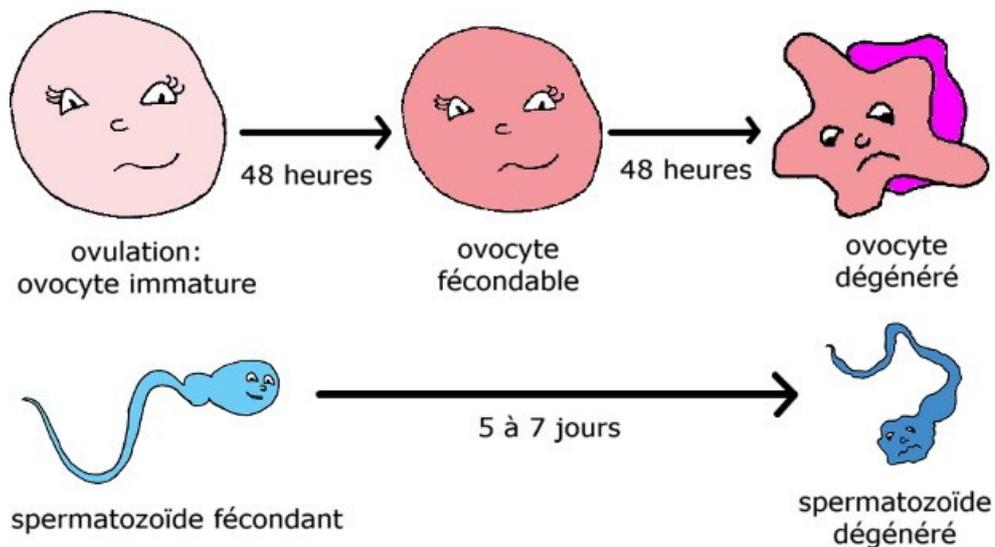
Lorsque les coups de reins cessent, la phase spermatique de l'éjaculat (celle qui contient la quasi-totalité des spermatozoïdes) est émise.

Pourquoi réaliser un suivi de chaleurs ?

L'ovocyte est prêt à être fécondé 48 heures après l'OVULATION. Il reste ensuite fécondable pendant 48 à 72 heures puis il dégénère. La période optimale de fertilité est donc courte.

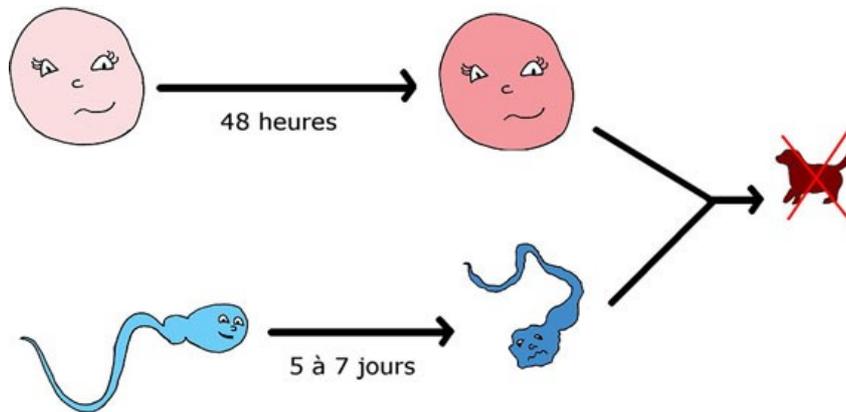
Les spermatozoïdes ne peuvent survivre que cinq à sept jours dans les voies génitales de la femelle s'ils proviennent de semence fraîche (seulement deux jours si la semence a été réfrigérée et 12 à 24 heures dans le cas de semence congelée).

Figure 34 Schéma montrant les périodes de fécondabilité et de survie de l'ovocyte ; ainsi que la durée de survie des spermatozoïdes dans les voies génitales femelles.



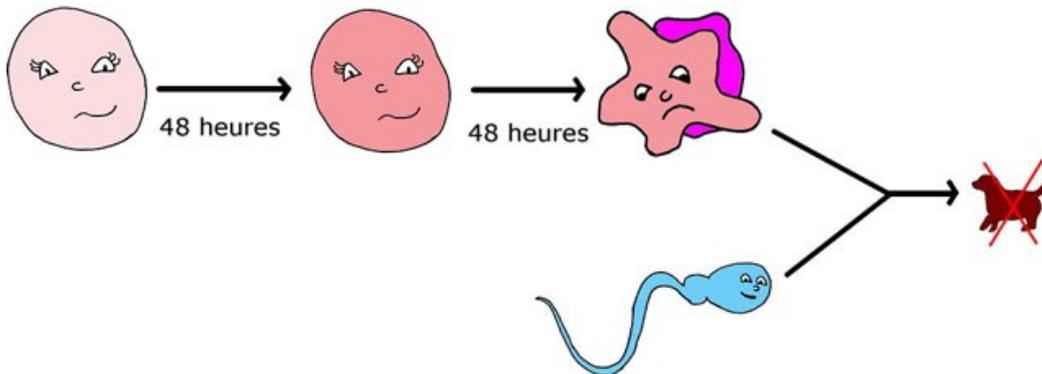
- Si une chienne est inséminée beaucoup trop tôt, les spermatozoïdes ne pourront pas féconder les ovocytes immatures et vont progressivement mourir. Lorsque les ovocytes arriveront à maturité, il ne restera plus de spermatozoïdes vivants pour les féconder et la chienne ne deviendra pas gestante (on dit couramment qu'elle reste « vide »).
- Si une chienne est inséminée un peu trop tôt (entre trois et cinq jours avant la période optimale de fertilité), il restera quelques spermatozoïdes vivants lorsque les ovocytes seront matures mais pas en nombre suffisant pour tous les féconder. La portée sera donc moins nombreuse.

Figure 35 Schéma montrant la dégénérescence des spermatozoïdes avant la période de fécondabilité des ovocytes en cas d'insémination précoce.



- Si une chienne est inséminée trop tard, le phénomène identique se produit pour les ovocytes : ils seront trop vieux et dégénérés, en totalité ou partiellement, au moment de leur rencontre avec les gamètes mâles. La chienne sera vide ou n'aura que peu de chiots.

Figure 36 Schéma montrant la dégénérescence des ovocytes avant la rencontre avec les spermatozoïdes en cas d'insémination tardive.



Le résultat d'une saillie réalisée sans détermination précise du moment optimum est donc aléatoire. Il est très important de suivre les chaleurs de la future LICE, surtout dans le cadre d'une insémination avec de la semence réfrigérée ou congelée ou si l'ÉTALON est géographiquement éloigné ou encore si la saillie a un prix élevé. Une saillie réalisée au moment idéal permet d'avoir un accouplement facile puisque la chienne accepte très bien le mâle, d'obtenir une portée plus nombreuse, de diminuer le nombre de saillies et d'évaluer de manière plus précise la date de la mise bas, ce qui en facilite son organisation.

Un autre intérêt du suivi de chaleurs, et non des moindres, est la recherche de la cause d'une infertilité.

Le prélèvement de semence

Le sperme est récolté par masturbation. Certains chiens émotifs, stressés ou trop jeunes peuvent se montrer réticents au prélèvement. Dans ces conditions, il est recommandé de ne pas insister et de tenter à nouveau l'expérience quelques heures voire quelques jours plus tard. Les trois phases de l'éjaculat (urétrale, spermatique et prostatique) sont récoltées séparément.

Il est possible de récolter le sperme par dissection de l'épididyme après castration ou post-mortem (jusqu'à 24 heures après le décès) ou encore de provoquer l'éjaculation par électrostimulation, sous anesthésie générale. Cette méthode d'électroéjaculation reste anecdotique et ne doit être envisagée qu'en dernier recours.

Les premières chaleurs

Elles sont parfois discrètes, voire silencieuses et peuvent passer inaperçues. Il est donc préférable de surveiller une jeune chienne en âge d'être pubère, même si les chaleurs n'ont pas encore été observées, sous peine d'avoir une portée non désirée.

La PUBERTÉ se manifeste également par un développement de la vulve.

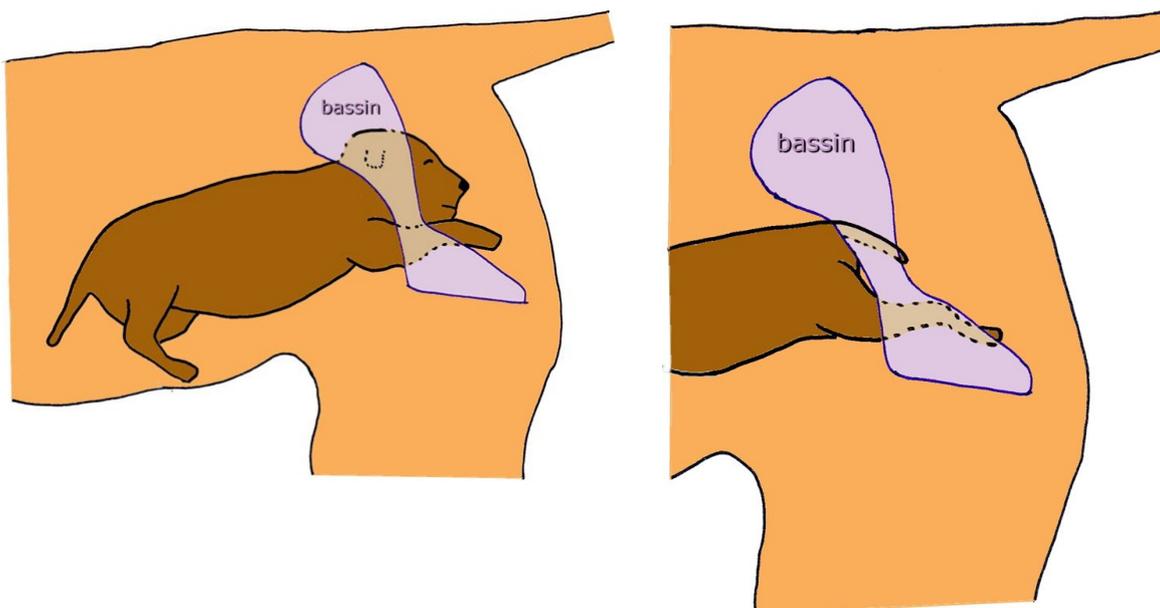
Certaines chiennes présentent des chaleurs à répétition lors du premier cycle. C'est en réalité un seul cycle qui est entrecoupé d'une ou plusieurs périodes de pause de quelques jours à quelques semaines. La chienne présente des pertes de sang lors de chaque épisode et peut accepter l'accouplement à chaque fois. Ce phénomène s'explique le plus souvent par l'absence d'OVULATION des follicules lors des premiers signes de chaleurs. Quelques semaines plus tard, l'ovulation a lieu et le cycle se poursuit normalement. Parfois appelé chaleurs disjointes, ce dysfonctionnement du cycle est plus fréquent chez les jeunes chiennes de grandes races. Il n'entraîne cependant pas de conséquences sur la fertilité ultérieure. Ce phénomène disparaît généralement spontanément après l'âge de 2 ans.

La ménopause n'existe pas chez les carnivores domestiques. Parfois, chez les chiennes âgées, les manifestations de chaleurs deviennent plus discrètes. Une disparition (ou un retard d'apparition) des chaleurs devrait être signalée à un vétérinaire, cela peut être dû à une maladie sous-jacente qu'il faudra traiter. Il est donc utile de noter les dates des chaleurs sur le carnet de santé pour pouvoir juger de leur régularité.

Présentation et position

On parle de présentation pour définir la posture du chiot par rapport au bassin de sa mère. La présentation peut être antérieure (dans 60% des cas, le chiot entre dans la filière pelvienne la tête et les pattes avant en premier) ou postérieure (dans 40% des cas, ce sont les pattes arrière qui sortent en premier). Il ne faut pas confondre présentation et position.

Figure 37 Représentation des présentations antérieure et postérieure



On parle de position pour définir la posture du fœtus dans l'utérus. Lors de la gestation, le fœtus est en position dite « dorso-pubienne », c'est-à-dire qu'il est sur le dos quand la chienne est debout. Avant la naissance, il effectue une rotation de 180° pour se retrouver en position dite « ventro-pubienne », c'est-à-dire sur le ventre. Si la rotation est incomplète, il s'ensuit un défaut de position du chiot.

Le pro-œstrus

La première phase des chaleurs s'appelle le pro-œstrus. Elle dure en moyenne 9 jours (de 3 à 17 jours). Pendant le pro-œstrus, les OVAIRES secrètent des œstrogènes en grande quantité. Ces derniers sont à l'origine des modifications physiques et comportementales : la chienne attire les mâles mais refuse l'accouplement. La vulve augmente de volume. Des pertes vulvaires, principalement composées de sang, apparaissent.

Les écoulements sanguins des chaleurs de la chienne proviennent de l'utérus et ne correspondent pas au sang perdu par les femmes pendant leurs règles. En effet, le sang perdu par les chiennes provient d'un utérus qui se prépare, en augmentant sa vascularisation, à recevoir des embryons ; tandis que chez la femme, les règles proviennent d'un utérus qui se débarrasse de la muqueuse qu'il avait préparée pour recevoir un embryon. Lorsqu'une femme est enceinte, la muqueuse persiste et la femme n'a plus ses règles. En revanche, lorsqu'elle n'a pas été fécondée, l'utérus revient à son stade initial en éliminant son revêtement interne spécialement conçu pour accueillir un embryon. Cette étape s'accompagne de saignements qui constituent les règles. Chez la chienne qui n'a pas été fécondée, le retour de la muqueuse à son état de repos intervient sans saignements et sans manifestations extérieures.

La prostate

La prostate est une GLANDE qui entoure l'URÈTRE à l'entrée de la vessie. Elle secrète la phase prostatique du sperme. Une affection de la prostate (inflammation, processus tumoral...) peut avoir des conséquences néfastes sur la qualité du sperme (baisse de la mobilité et augmentation des anomalies morphologiques des spermatozoïdes) et à terme sur la fertilité du chien.

La pseudogestation

La pseudogestation, ou grossesse nerveuse, est un phénomène courant dans l'espèce canine. Elle est très fréquemment associée à une lactation. Lors de pseudogestation, la chienne change de comportement, elle devient plus collante ou au contraire distante, parfois même agressive. Son appétit augmente, son ventre grossit. Six semaines après la fin des chaleurs, elle cherche à faire son nid, materne des objets (pantoufles, jouets par exemple) ; ses mamelles grossissent et secrètent du lait... Ces changements sont observés aussi bien lors d'une gestation que d'une pseudogestation. Si la chienne a été saillie, pour faire la différence, il est indispensable de faire réaliser un diagnostic de gestation par un vétérinaire.

Physiologiquement, la pseudogestation ainsi que la lactation qui souvent s'y associe, auraient pour cause principale le profil hormonal de cette période. En effet, la concentration sanguine en PROGESTÉRON (l'hormone de la gestation) est identique chez une chienne gestante et chez une chienne non gestante. On pourrait donc croire qu'elles vont toutes développer une « grossesse nerveuse ». Ce n'est pas le cas ; les facteurs déclenchants sont encore mal connus.

Une des hypothèses qui pourrait expliquer le phénomène de la lactation de pseudogestation est l'organisation au sein d'une meute de canidés sauvages. Il faut savoir que, dans ces meutes, les cycles des femelles sont synchronisés. Seule la (ou les) femelle(s) dominante(s) est fécondée, les autres entrent en pseudogestation. A la naissance des petits, les femelles dominées sont alors en lactation de pseudogestation et servent de nourrices aux petits de la femelle dominante.

Une lactation de pseudogestation doit être interrompue médicalement. Une observation des mamelles de la chienne au cours du METÆSTRUS permet de la dépister : une légère pression sur la PAPILLE fait perler une petite goutte blanchâtre.

Le pyomètre, une métrite fréquente et grave

On distingue deux types de pyomètres :

- Le pyomètre à col ouvert (65% des cas) : le col de l'utérus est ouvert et il laisse s'écouler le pus qui est souvent de couleur foncée.
- Le pyomètre à col fermé (35% des cas) : le col de l'utérus, fermé, retient le pus qui s'accumule dans l'utérus. Aucun écoulement à la vulve n'est donc visible.

Dans les deux types de pyomètres, les symptômes généraux sont tardifs (ils apparaissent quelques jours à quelques semaines après le début de l'accumulation de pus) mais évocateurs : abattement, hyperthermie importante, anorexie, augmentation de la prise de boisson, vomissements, douleur abdominale...

Le pyomètre apparaît toujours dans les deux mois qui suivent la fin des chaleurs, c'est-à-dire au cours du METŒSTRUS. En effet, le développement d'un pyomètre est hormono-dépendant : le fort taux de PROGESTÉRONE secrété par les OVAIRES au cours de ces deux mois est une condition indispensable à l'apparition de cette maladie. Cela s'explique de façon simple : la progestérone, au cours du METŒSTRUS, stimule la prolifération des cellules de l'ENDOMÈTRE et diminue la contractilité du MYOMÈTRE. Ainsi, le mucus produit par les cellules de l'ENDOMÈTRE s'accumule dans l'utérus (il n'est pas évacué car le MYOMÈTRE ne se contracte pas). Le milieu intra-utérin devient alors propice au développement bactérien. L'organisme, pour lutter contre cette multiplication bactérienne, va mettre en route son système immunitaire. Ceci aboutit à la production de pus, qui est une substance composée en grande partie de bactéries et de cellules immunitaires mortes.

Ainsi, le taux élevé en progestérone au cours des deux mois qui suivent les chaleurs est une condition nécessaire, mais non suffisante, au développement d'un pyomètre ; il faut en plus qu'il y ait une infection par des bactéries (opportunistes en général).

Le pyomètre est rencontré principalement chez les chiennes âgées (âge moyen 8 ans) ou chez des chiennes ayant subi des traitements hormonaux (avortements, prévention ou suppression des chaleurs) ou présentant une anomalie congénitale de l'appareil génital. Le fait que la chienne ait eu une ou plusieurs portées antérieurement ou non n'a pas d'influence sur le risque de pyomètre.

Le diagnostic est souvent établi à partir de l'examen clinique de la chienne. Cependant, il est parfois nécessaire de confirmer ce diagnostic par un examen d'imagerie médicale, surtout si le col utérin est fermé. L'examen de choix est l'échographie abdominale qui montre un utérus dilaté et rempli de liquide plus ou moins homogène. Si cet examen n'est pas réalisable, un cliché radiographique permet dans certains cas de visualiser l'utérus dilaté.

Le traitement du pyomètre, chirurgical ou médical, dépend de l'état général de la chienne et du désir ou non de la faire reproduire par la suite. Il faut cependant retenir que le pronostic sera d'autant meilleur que le traitement interviendra précocement.

- L'OVARIOHYSTÉRECTOMIE reste le traitement de choix. Plus l'opération est réalisée rapidement après le début de symptômes et plus le risque anesthésique est faible. Si la chienne est très abattue, des examens sanguins et une réanimation médicale avant l'opération peuvent être nécessaires. Une telle intervention stérilise définitivement la chienne.
- Les molécules utilisées lors du **traitement médical** agissent en provoquant l'ouverture du col utérin et en stimulant les contractions de l'utérus afin de faciliter sa vidange. Associés à des antibiotiques, ils donnent de bons résultats sur les pyomètres à col

ouvert. En revanche, en cas de pyomètre à col fermé, ils ne sont efficaces que si le col s'ouvre dans les trois jours qui suivent le début du traitement.

Le traitement médical dure 14 jours au minimum mais rarement plus de 28 jours. La chienne devra être amenée chez le vétérinaire tous les jours les 8 premiers jours puis toutes les semaines jusqu'à guérison.

Il est conseillé de mettre la chienne à la reproduction ou d'effectuer un contrôle lors des chaleurs suivant la guérison car le risque de récurrence est de 20 à 25%.

La radiographie

La radiographie est une technique d'imagerie médicale couramment utilisée en médecine vétérinaire. L'animal est positionné sur une table. Une cassette contenant un film radiographique est placée sous lui. Un appareil situé au-dessus de l'animal envoie, pendant une durée très courte (quelques millièmes de seconde), des rayons X qui traversent la partie du corps à radiographier (ici, l'abdomen). Une partie des rayons X est absorbée par l'animal, le reste vient frapper le film. Lors du développement du film (par une technique comparable au développement des films photographiques), celui-ci prend une coloration plus ou moins foncée en fonction de la quantité de rayons qui l'a frappé en chaque point.

Dans le cas de la radiographie numérique, le film est remplacé par un écran au phosphore réutilisable qui n'est pas développé mais analysé par un laser puis les données sont traitées par informatique.

Prenons l'exemple de la colonne vertébrale : les os ne laissent que très peu passer les rayons X. Ainsi, en regard de la colonne vertébrale, le film (ou l'écran) ne sera que peu (voire pas) frappé par des rayons X. Il prendra une coloration blanche. C'est ainsi que l'on obtient une image en nuances de gris, avec notamment les structures osseuses qui apparaissent blanches.

Chaque organe a une densité radiographique (c'est-à-dire une capacité à filtrer les rayons X) définie. Les contours d'un organe ne sont visibles que si celui-ci est entouré de structures de densités radiographiques différentes. Or les organes internes (les intestins, l'utérus...) ont sensiblement les mêmes densités radiographiques. Il est donc difficile de visualiser l'utérus avec précision sur une radiographie.

En revanche, dès que les fœtus commencent à s'ossifier, leurs squelettes sont visibles. Après 45 jours, la radiographie est l'examen de choix pour dénombrer les petits (comptage des têtes et/ou des colonnes vertébrales).

Sur une radiographie, des signes de mort fœtale (par exemple os du crâne qui se chevauchent un peu) sont parfois observables. Cependant, c'est une méthode peu sensible pour s'assurer de la viabilité des petits. Elle présente de plus l'inconvénient par rapport à l'échographie d'être un examen statique : elle fournit un cliché de la situation à un instant précis ; tandis que l'échographie est un examen dynamique grâce auquel les fœtus sont visibles en mouvement.

Contrairement aux idées reçues, la radiographie ne préjuge pas de la présentation (antérieure ou postérieure) des petits lors de la mise bas. En effet, 10% des fœtus se retournent dans les derniers jours de gestation. Cependant, en cas de dystocie, un cliché radiographique réalisé au moment de la mise bas permet de détecter certaines malpositions.

Remplacer la mère, mode d'emploi :

- **Allaitement artificiel.**

L'idéal est d'utiliser un aliment d'allaitement commercial en vente chez votre vétérinaire. S'il n'est pas possible de se procurer du lait maternisé, voici une recette qui pourra servir provisoirement :

- 1L de lait de vache entier (stérilisé)
- 4 jaunes d'œuf
- 1 cuillère à café d'huile végétale (soja, colza, tournesol, maïs, arachide)

Il faut vérifier la température du lait avant de le faire boire (avec un thermomètre ou en versant quelques gouttes au creux de votre poignet). La température doit se situer aux alentours de 37°C. Des biberons adaptés sont vendus avec les boîtes de lait maternisé. En urgence, si vous n'en disposez pas, utilisez un compte-gouttes ou une seringue.

Le rythme des tétées est élevé. Les premiers temps, il faudra biberonner puis les chiots apprendront à laper dans une écuelle. Le tableau suivant récapitule le volume et la quantité des repas de lait en fonction de l'âge et du poids des petits.

Tableau 5 : modalités de l'allaitement artificiel.

Age	Quantité en millilitres de lait pour 100 grammes de poids de chiot	Nombre de repas par jour
1 à 2 jours	13	8
3 à 7 jours	13	6
2 ^{ème} semaine	17	5
3 ^{ème} semaine	20	4
4 ^{ème} semaine	22	4

Par exemple, pour un chiot labrador de 2 jours pesant 400g : il faut lui donner 8 repas par jour de 52 millilitres chacun ($13 \times 4 = 52$).

A partir de 15 jours d'âge, il est possible de proposer le lait dans une gamelle, en complétant au biberon si nécessaire.

- **Soins hygiéniques.**

Les chiots orphelins sont plus fragiles que ceux élevés par leur mère, en conséquence il faut apporter une attention accrue à leur température et à leur prise de poids. Il ne faut pas hésiter à consulter un vétérinaire en cas de doute. Par ailleurs, les fonctions d'excrétion (miction et défécation) ne sont pas spontanées chez le nouveau-né mais sont déclenchées par le comportement de léchage de la mère. Il faudra donc stimuler ces fonctions en frottant délicatement la région périnéale à l'aide d'un coton humide après chaque repas, jusqu'à l'âge de 3 semaines.

- **Education.**

Certaines acquisitions comportementales du chiot nécessiteront votre intervention précoce, notamment en ce qui concerne les auto-contrôles (cf. développement du chiot).

Le rôle du propriétaire lors de l'accouplement naturel

Il faut tout d'abord préparer son animal à la saillie. La vulve et le fourreau doivent être nettoyés avec une solution gynécologique la veille de la saillie. Les poils autour de la vulve et à l'extrémité du fourreau seront tondus ou coupés, particulièrement chez les chiens à poils longs.

Durant l'accouplement, il faut ne pas quitter les partenaires des yeux afin de pouvoir intervenir le cas échéant. Les chiennes trop remuantes peuvent être tenues pour éviter qu'elles ne blessent le mâle. Si les chiens sont lourds, la chienne est soutenue lors de la phase de chevauchement. Il peut également être nécessaire d'aider le mâle à se retourner s'il n'y parvient pas tout seul.

Certains éleveurs masturbent les mâles qui ont une libido défaillante. Cette pratique n'est pas forcément conseillée car l'érection risque d'être trop avancée pour que le mâle puisse pénétrer la femelle.

Si la femelle refuse l'accouplement, le moment idéal a pu être mal estimé mais la hiérarchie entre chiens peut également être à l'origine du refus : une chienne très dominée sera inhibée et à l'inverse une chienne dominante refusera de s'accoupler avec un chien dominé... En cas d'échecs répétés, on aura recours à l'insémination artificielle.

Les signes annonciateurs de la mise bas et leur origine

La PARTURITION s'annonce par des signes plus ou moins marqués. Ces signes sont rarement tous présents chez une même chienne, il ne faut pas s'attendre à tous les observer. Parmi eux, on note :

- **le changement de comportement** : la chienne peut se montrer plus distante ou au contraire collante, elle semble irritable, agitée, inquiète.

- **La construction du nid** : la future mère peut voler des coussins, des vêtements pour les entasser dans un coin qu'elle aura choisi pour mettre bas. Ce coin-là ne correspondra souvent pas à l'endroit le plus pratique ; dans ce cas, il faut lui montrer l'endroit choisi et y déplacer ses jouets.

- **Le grattage du sol** : lié aux premières contractions utérines (ces premières contractions sont normales et invisibles de l'extérieur, il ne faut pas les confondre avec des contractions d'expulsion au moment du PART), c'est un signe fréquent. Cependant, il n'est pas très informatif car il peut apparaître jusqu'à une semaine avant la parturition.

- **La montée de lait** : elle peut débuter très tôt (rarement jusqu'à trois semaines avant le PART) ; ou bien très tardivement, parfois après le début du travail. Chez les PRIMIPARES, la lactation est souvent tardive ; elle est plus précoce chez les MULTIPARES.

- **Les pertes vulvaires** : elles correspondent à la fonte du bouchon muqueux qui obstruait le col utérin lors de la gestation. Cependant, cet écoulement filant et clair est discret et la chienne le lèche en général, il est donc rarement observé.

- **Le relâchement des ligaments** : afin de faciliter le passage des chiots dans le bassin, les ligaments de la mère se relâchent quelques heures avant le début des contractions. On dit que la chienne « se casse ». La vulve se relâche également de façon nette 48 heures avant le PART.

- **La baisse de la température rectale** : chez 98% des chiennes, dans les 24 à 48 heures avant le début du travail, la température diminue d'environ 1° par rapport à la moyenne des jours précédents. Pour que la courbe de température soit informative, il faut la prendre au moins deux fois par jour, tous les jours de la gestation, sur un animal calme. Il faut aussi se méfier des variations en dents-de-scie qui peuvent faire croire à une chute de température.

Origine de ces signes annonciateurs

Ces signes se manifestent car le statut hormonal de la chienne se modifie à l'approche du terme :

- la concentration en PROGESTÉRONE (l'hormone de la gestation) diminue progressivement.
- L'œstradiol (l'hormone des chaleurs) augmente jusqu'à une concentration supérieure à celle de la progestérone.
- La prolactine (l'hormone de la lactation) atteint sa concentration maximale quelques jours à quelques heures avant la mise bas.

Ces modifications hormonales ont pour conséquences :

- l'apparition de la lactation,
- la baisse de température,
- la sensibilisation du MYOMÈTRE à l'ocytocine (l'hormone responsable des contractions utérines). Les contractions, d'abord très discrètes, commencent et se manifestent extérieurement par l'agitation, la construction du nid, le grattage du sol.
- Le relâchement des tissus mous, notamment des ligaments.

Les signes cliniques de la gestation

Les signes cliniques de la gestation sont l'élargissement de l'abdomen, les écoulements vulvaires, les modifications des mamelles, l'apparition de la lactation, une modification de l'appétit, une prise de poids ainsi qu'un comportement changeant.

L'**élargissement de l'abdomen** est dû à l'encombrement des fœtus et des annexes fœtales. Comme les fœtus grossissent essentiellement durant le derniers tiers de gestation, cette augmentation de taille de l'abdomen intervient tardivement.

Les **écoulements vulvaires** sont blanchâtres à translucides, peu épais. Ils interviennent à la fin du premier mois de gestation et ne constituent pas une preuve suffisante pour affirmer que la chienne est gestante. En effet, des écoulements peuvent survenir dans des situations autres que la gestation, situations le plus souvent pathologiques.

Lors de la gestation, les **mamelles gonflent**, les **PAPILLES** s'élargissent et s'allongent. Ce développement est tardif (dans la deuxième moitié de la gestation) et n'est pas spécifique de la gestation : les mêmes modifications surviennent en cas de PSEUDOGESTATION.

La **lactation** débute, selon les chiennes, entre 40 jours et quelques heures avant la mise bas. Chez les **MULTIPARES**, elle débute précocement tandis que chez les **PRIMIPARES**, les premières gouttes de lait peuvent apparaître au moment-même de la mise bas. Ce n'est donc pas un signe à retenir pour diagnostiquer une gestation.

L'**appétit** d'une chienne gestante reste inchangé pendant les trois premières semaines. Il baisse ensuite, parfois modérément, les 4^{ème} et 5^{ème} semaines pour augmenter nettement après 5 semaines de gestation. En effet, les besoins énergétiques de la future mère n'augmentent que dans le dernier tiers de la gestation. Son alimentation doit être adaptée (cf. alimentation de la chienne gestante).

Il ne faut pas se fier aux variations de l'appétit de la chienne pour déterminer si elle est gestante ou non car beaucoup d'autres facteurs influent sur ce paramètre.

Au cours du second mois, la chienne va **prendre du poids** : de 25 à 30% en moyenne. Par exemple, une chienne de 20kg pourra peser de 25 à 26kg en fin de gestation. Cependant, la prise de poids ne doit pas être considérée comme une indication fiable de gestation ; en effet nombre de chiennes sont nourries trop richement suite à une saillie et une prise de poids peut en résulter même si la chienne ne porte pas de petits .

La chienne gestante peut présenter des **modifications de comportement**. Celles-ci sont inconstantes.

La spermatogenèse

La spermatogenèse, ou élaboration des spermatozoïdes, commence au moment de la PUBERTÉ et se poursuit tout au long de la vie. Ce processus est stimulé par les hormones sexuelles mâles (testostérone). Elle se déroule dans les tubes séminifères (petits tubes contenus dans les testicules) et dure 62 jours en moyenne chez le chien. Elle aboutit à la formation de spermatozoïdes immatures qui s'accumulent dans l'épididyme, système canaliculaire très long, pelotonné, accolé au testicule, qui recueille, stocke et achemine les spermatozoïdes. C'est là que ces derniers deviennent féconds. En effet, les spermatozoïdes doivent mûrir pour être capables de féconder un ovocyte.

Du fait de sa durée, une interruption de la spermatogenèse (qui peut être due par exemple à un traumatisme ou une inflammation du testicule, une forte fièvre, la prise de certains médicaments...) engendrera une baisse de fertilité deux mois plus tard environ.

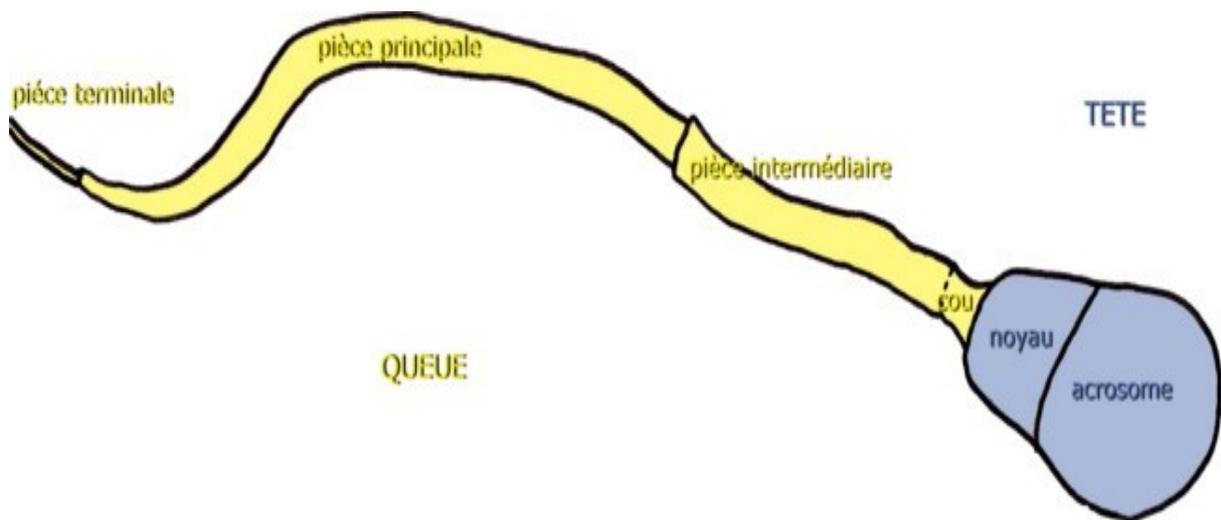
La spermatogenèse est indépendante du nombre d'éjaculations : un chien qui saillit trop souvent produira un sperme moins concentré en spermatozoïdes.

Il existe une barrière physique de protection des spermatozoïdes contre le système immunitaire. En effet, les spermatozoïdes peuvent être reconnus comme étrangers à l'organisme et être détruits comme s'il s'agissait d'une bactérie. En cas de traumatisme testiculaire et lors de certaines affections (comme par exemple une prostatite chronique, une torsion testiculaire ou certaines infections), cette barrière peut être altérée et les spermatozoïdes détruits par le système immunitaire.

Le spermatozoïde

- Un spermatozoïde est une cellule spécialisée. Elle est composée de trois régions :
- La **tête** contient l'information génétique.
 - La **pièce intermédiaire** contient des mitochondries, petits organites qui fournissent de l'énergie au flagelle.
 - Le **flagelle** est une longue extension, capable de mouvements indispensables à la progression du spermatozoïde vers l'ovocyte.

Figure 38 Représentation schématique d'un spermatozoïde.



La longueur totale d'un spermatozoïde de chien est de 68 microns (0,068 mm).

Le spermogramme

Les étapes du spermogramme

Dans un premier temps, les trois phases du sperme sont observées macroscopiquement. Le volume, la couleur et l'odeur sont observés et le pH mesuré ; la présence (anormale) d'urine, de sang ou de pus est recherchée.

Dans un second temps, la phase spermatique est observée au microscope sur une platine chauffante afin de conserver les spermatozoïdes à 37°C (si la température est plus basse, leur mobilité s'affaiblit).

La mobilité

Au faible grossissement du microscope, la mobilité de masse est estimée, c'est-à-dire les mouvements de vague créés par les mouvements de réunion / dispersion des spermatozoïdes.

Au fort grossissement du microscope, on estime la mobilité individuelle. Pour cela, le pourcentage de spermatozoïdes fléchants (c'est-à-dire qui se déplacent rapidement, en ligne droite) est mesuré. Un sperme de bonne qualité contient entre 60 et 70% de spermatozoïdes fléchants.

La numération

Il s'agit de comptabiliser les spermatozoïdes normaux, et donc potentiellement fécondants, contenus dans la phase spermatique. Pour cela, le sperme est dilué au 1/100 (c'est-à-dire 0,1mL de sperme dans 10mL de solution de chlorure de sodium à 3%) et une goutte est observée sur une cellule hématimétrique. Cette cellule hématimétrique est une lame d'observation microscopique quadrillée. Les spermatozoïdes contenus dans un nombre donné de cases sont comptabilisés, ce qui permet, à l'aide d'une formule mathématique simple, de calculer le nombre de spermatozoïdes par millilitre de phase spermatique.

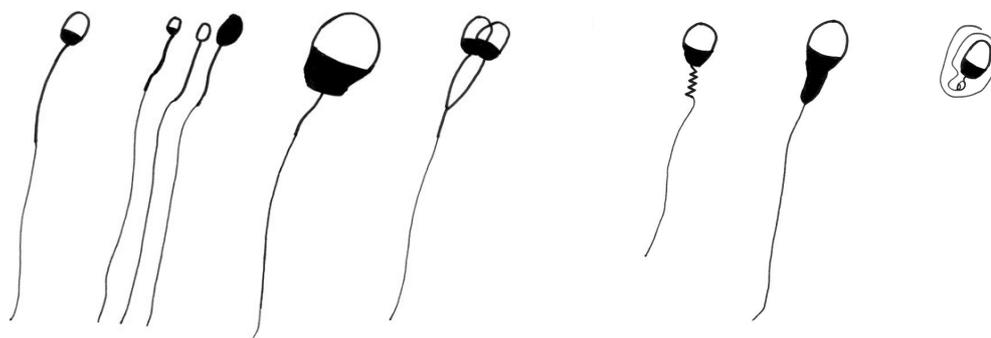
Il faut au moins 150 millions de spermatozoïdes vivants et normaux pour assurer une FÉCONDATION. Le nombre de spermatozoïdes par éjaculat varie proportionnellement à la taille du chien : de 250 millions chez les petites races, 750 millions chez les races moyennes, jusqu'à 2 milliards chez les races géantes.

Le spermocytogramme

Le spermocytogramme est l'étude morphologique des spermatozoïdes. Il n'est pas réalisé en pratique courante mais permet d'explorer une fertilité anormale.

Un étalement de sperme (frottis) coloré est examiné au microscope. 200 spermatozoïdes au moins sont alors dénombrés et classés en différentes catégories : normal ou anormal. Les spermatozoïdes anormaux sont répartis selon la localisation de l'anomalie : anomalie de tête, de pièce intermédiaire, de flagelle ou présence d'une gouttelette cytoplasmique (résidu de CYTOPLASME qui aurait dû être éliminé lors de la spermatogenèse).

Figure 39 Exemples d'anomalies (de gauche à droite) de tête, de pièce intermédiaire et de queue. (A gauche représentation d'un spermatozoïde normal pour comparaison).



On trouve des spermatozoïdes anormaux dans le sperme de tous les chiens. Cela ne devient une limite pour la fertilité que s'ils représentent plus de 30% des spermatozoïdes totaux.

L'interprétation du spermogramme

Il existe des termes précis pour définir la qualité d'une semence :

- aspermie : absence de sperme
- azoospermie : absence de spermatozoïdes dans le sperme
- oligozoospermie : quantité de spermatozoïdes anormalement faible
- tératozoospermie : trop grande proportion de spermatozoïdes anormaux
- asthénozoospermie : mobilité trop faible des spermatozoïdes.

Il arrive fréquemment que la semence déficiente présente à la fois des anomalies de nombre, de quantité et de mobilité : le chien souffre alors d'OAT, c'est-à-dire d'Oligo-Asthéno-Tératozoospermie.

Si un spermogramme révèle une mauvaise qualité de semence, il faut vérifier les conditions de prélèvement et d'examen qui auraient pu l'endommager. Par ailleurs, les spermatozoïdes recueillis ont commencé leur formation longtemps auparavant (la spermatogenèse dure 62 jours). Un incident (fièvre, traumatisme...) survenu durant cette période peut avoir affecté la semence, sans que cela ne permette de préjuger de sa qualité habituelle. Il faut donc refaire un examen quelques jours plus tard et, en cas de mauvais résultats répétés, attendre 10 à 12 semaines et reconstrôler. Si la semence reste de mauvaise qualité, votre vétérinaire vous proposera des examens approfondis pour en déterminer l'origine (toucher prostatique, analyse d'urine, bactériologie, cytologie, échographie, dosages hormonaux, etc).

Les stades de la mise bas normale

Le stade I ou phase préparatoire

D'une durée de 6 à 12 heures en moyenne, la phase préparatoire peut se prolonger jusqu'à 36 heures chez une PRIMIPARE. Elle correspond aux signes annonciateurs. Les contractions du MYOMÈTRE s'intensifient, jusqu'à provoquer le décollement des placentas (on parle de désengrènement placentaire). Lors de cette phase, le col utérin s'ouvre progressivement.

Les stades II et III, l'expulsion des chiots et des placentas

La mise bas proprement dite dure de 4 à 8 heures avec des extrêmes pouvant aller jusqu'à 36 heures chez les PRIMIPARES.

La chienne se couche en général sur le côté. Sous l'effet des contractions utérines, un premier chiot s'engage dans la filière pelvienne (dans le bassin de la mère). Le passage du col utérin déclenche des contractions abdominales (c'est le réflexe de Fergusson), la chienne « pousse ». Lorsqu'il apparaît à la vulve, le petit est dans la plupart des cas encore entouré de l'amnios (cf. les annexes fœtales). L'amnios peut se rompre pendant les efforts expulsifs ou bien la femelle le déchire avec les dents, dans les 30 secondes à 2 minutes qui suivent. Attention, chez les races BRACHYCÉPHALES, la mère n'arrive pas toujours à déchirer l'amnios, il faut alors le faire sans tarder.

Le liquide amniotique permet de lubrifier les voies génitales et facilite l'expulsion des chiots.

Le placenta est expulsé dans les 15 minutes qui suivent et est le plus souvent ingéré par la mère.

L'expulsion des chiots se fait alternativement depuis l'une ou l'autre des cornes utérines. Quand les expulsions sont rapprochées, la naissance d'un second chiot peut précéder l'expulsion du placenta du premier. Ce cas n'est pas le plus fréquent, en général les contractions se calment entre chaque chiot pendant une demi-heure environ.

La durée d'expulsion d'un chiot varie de quelques minutes à 1h30. Cette durée est plus longue en présentation postérieure. En effet, lors d'une présentation antérieure (60% des cas), la tête du chiot facilite la dilatation du col et déclenche des contractions abdominales puissantes. La présentation postérieure n'en reste pas moins une présentation normale, retrouvée dans 40% des cas.

La stérilisation : les différentes méthodes chirurgicales

○ L'ovariectomie

L'ovariectomie consiste à retirer chirurgicalement les OVAIRES. Le reste du tractus génital est laissé en place. L'opération est rapide, avec une convalescence aisée dans la quasi-totalité des cas. Selon la technique du chirurgien et le format de la chienne, l'ouverture de la cavité abdominale se fait sur la ligne blanche (sous le ventre, dans l'axe OMBILIC-pubis) ou sur les flancs. La cicatrisation se fait en une douzaine de jours, au cours desquels la chienne doit rester au calme et porter une collerette afin de ne pas lécher la plaie ni le pansement.

Les avantages de l'ovariectomie :

- Suppression définitive des chaleurs.
- Diminution du risque de tumeurs mammaires. En effet, une chienne non stérilisée présente 50% de risques de développer des tumeurs mammaires. Si la stérilisation est réalisée avant les premières chaleurs, le risque n'est que de 0,5% ; si elle intervient entre le premier et le deuxième cycle, il est de 8%. Stérilisée entre les deuxièmes et les troisièmes chaleurs, la chienne présente 26% de risque. Après les troisièmes chaleurs, la stérilisation n'a plus d'influence sur la survenue des tumeurs mammaires mais l'évolution tumorale est plus lente, en raison de l'action des hormones secrétées pendant le cycle sur les tumeurs.
- Suppression du risque de pyomètre (infection utérine grave).
- Suppression du risque de PSEUDOGESTATION.

Les inconvénients de l'ovariectomie :

- Nécessité d'une anesthésie générale. L'anesthésie d'un animal en bonne santé, jeune, pour une opération de convenance présente un risque anesthésique très faible mais non inexistant.
- Prédilection à la prise de poids. Après la castration, les besoins énergétiques diminuent de 20%. En revanche, les besoins en protéines restent identiques ; par conséquent, l'aliment approprié à la chienne castrée est différent de celui pour chiennes non stérilisées. Conserver les mêmes apports alimentaires avant et après l'opération entraîne une prise de poids.
- Risque d'incontinence urinaire. L'incontinence urinaire de castration apparaît en moyenne 2 ans ½ après l'opération. Elle est due à une incompétence du SPHINCTER vésical : le sphincter qui empêche l'urine de s'écouler hors de la vessie en dehors des MICTIONS ne parvient plus à se contracter suffisamment, ce qui occasionne des pertes urinaires. Cette incompétence sphinctérienne est provoquée par un taux sanguin d'hormones sexuelles trop faible. Le traitement consiste à apporter par voie orale des hormones de substitution. Ce traitement est très bien toléré, peu onéreux et les doses utilisées sont trop faibles pour déclencher des manifestations de chaleurs et des risques de pyomètre. L'incontinence de castration affecte une chienne sur 200.

○ L'ovariohystérectomie

L'ovariohystérectomie est une opération qui consiste à retirer les OVAIRES et l'utérus. Un peu plus longue qu'une ovariectomie, cette opération se pratique par la ligne blanche. La plaie, de quelques centimètres plus grande, cicatrise en 12 jours environ. Dans un but de stérilisation d'une chienne en bonne santé, l'utérus n'est retiré en plus des OVAIRES que si le

chirurgien estime au cours de l'intervention que l'aspect de celui-ci est anormal. En effet, les affections de l'utérus (pyomètre notamment) sont hormono-dépendantes, c'est-à-dire qu'elles se déclenchent sous l'influence d'hormones sexuelles. En retirant les OVAIRES, on supprime les hormones sexuelles et donc les risques de pathologie utérine hormono-dépendante.

Dans le cadre d'une intervention de convenance dont le but est de stériliser une chienne (sans évoquer les interventions d'urgence réalisées dans un but thérapeutique), les avantages et inconvénients de l'ovariohystérectomie sont les mêmes que ceux de l'ovariectomie, le coût de cette dernière étant légèrement inférieur.

Si l'ovariectomie ou l'ovariohystérectomie n'est pas réalisée avant les premières chaleurs, le moment idéal se situe 2 mois après les chaleurs.

Il est contre-indiqué d'opérer une chienne présentant une lactation de pseudogestation ou une vaginite de la chienne impubère.

○ **La ligature des cornes utérines**

Cette opération est l'équivalent de la ligature des trompes de Fallope chez la femme. Les organes génitaux restent en place mais les ovocytes libérés par les OVAIRES ne peuvent plus atteindre l'utérus, ni les spermatozoïdes remonter jusqu'aux trompes. C'est une intervention pratiquée de façon exceptionnelle car elle ne présente que peu d'intérêt.

Les avantages de la ligature des trompes utérines :

- Pas d'augmentation du risque de prise de poids.

Les inconvénients de la ligature des trompes utérines :

- Manifestations de chaleurs.
- Pas de prévention des maladies de l'appareil génital.
- Efficacité non systématique (certaines chiennes restent fertiles).

Les tumeurs mammaires de la chienne

Elles affectent environ 50 % des chiennes non stérilisées, l'âge moyen d'apparition est de 10 ans.

Elles apparaissent sous la forme de masses palpables au sein du tissu mammaire. En début d'évolution, elles sont plus petites qu'un grain de riz et leur palpation nécessite un examen attentif par un vétérinaire. La plupart de ces tumeurs sont découvertes lors d'un examen de routine, au cours d'une consultation vaccinale par exemple.

Chez la chienne, ces tumeurs sont malignes dans la moitié des cas.

- Les tumeurs mammaires bénignes

Elles évoluent lentement, excèdent rarement une petite taille. Elles n'ont pas d'influence sur l'état de santé général de la chienne.

- Les tumeurs mammaires malignes

Classiquement, elles évoluent rapidement. Sans intervention, elles peuvent atteindre la taille d'une balle de tennis puis s'ulcérer. Elles produisent des métastases qui diffusent dans le tissu mammaire environnant, dans les ganglions lymphatiques associés aux mamelles et dans d'autres organes, principalement les poumons.

Afin de déterminer si une tumeur mammaire est maligne ou non, il n'est pas recommandé d'attendre de voir comment elle évolue. En effet, d'une part la distinction entre les deux schémas d'évolution est caricaturale (tumeur bénigne = évolution lente ; tumeur maligne = évolution rapide) et en réalité on ne peut jamais certifier du degré d'agressivité d'une tumeur sur son aspect ou sur son développement ; d'autre part, si la tumeur est cancéreuse, le retard pris avant l'intervention risque de laisser des métastases se développer. Voici donc l'attitude à tenir en cas de tumeur mammaire :

(Les informations données ici sont d'ordre général, elles ne définissent en aucun cas l'unique méthode de gestion des tumeurs mammaires. Le vétérinaire clinicien est seul habilité à décider de la marche à suivre et du traitement à appliquer, en adaptant ses soins à chaque cas.)

Le seul traitement efficace contre les tumeurs mammaires malignes consiste en l'EXÉRÈSE de la tumeur et du tissu environnant, ce dernier renfermant potentiellement des métastases.

Lorsqu'une tumeur maligne se développe, elle peut libérer dans l'organisme des cellules cancéreuses isolées. Chacune de ces cellules va migrer dans l'organisme (par exemple en se laissant porter par le flux sanguin) puis se fixer sur un organe. La cellule tumorale se multiplie alors, donnant naissance à une nouvelle tumeur nommée métastase.

Sur un cliché radiographique, les métastases ne sont pas observables si elles ont un diamètre inférieur à ½ centimètre. Par conséquent, si le bilan d'extension ne révèle pas de métastase, cela signifie l'absence de métastase visible. Il n'est alors pas possible d'affirmer avec certitude qu'il n'y en a pas.

A la découverte d'une tumeur, le vétérinaire réalise un bilan d'extension : il recherche la présence de métastases. Ce bilan d'extension peut inclure un cliché radiographique du thorax car les tumeurs mammaires métastasent principalement dans le poumon. Le bilan d'extension peut avoir deux conclusions :

- **Une ou plusieurs métastases** ont été découvertes. Dans ce cas, le retrait de la tumeur mammaire ne doit pas être envisagé sauf si la tumeur en elle-même représente un inconfort pour la chienne (tumeur ulcérée, douloureuse). En effet, cette opération

pourrait stimuler le développement de la (ou des) métastase(s). D'autre part, il est contraire à l'éthique de réaliser une opération chirurgicale non dénuée de risque ni de douleur sur un animal lorsque cette intervention ne permet pas d'améliorer ses chances de survie ni son confort. Face à cette situation, il convient d'accepter que l'espérance de vie de la chienne soit désormais courte (cette durée étant difficile à évaluer) et d'apporter à la chienne un confort maximal pour ses dernières semaines / derniers mois de vie.

- **Aucune métastase** n'a pu être observée. Cette conclusion positive comporte tout de même une réserve, celle de l'existence de métastases trop petites pour être découvertes.

Si le bilan d'extension ne révèle pas de métastase, une intervention chirurgicale peut être envisagée. La quantité de tissu mammaire retirée est déterminée par le chirurgien. Celui-ci peut décider de retirer la masse uniquement, plusieurs mamelles, voire toute la chaîne mammaire.

Idéalement, les tissus retirés seront envoyés au laboratoire d'anatomopathologie compétent le plus proche afin d'être analysés. A la lecture des résultats, le vétérinaire peut décider éventuellement de réopérer ou de mettre en place une chimiothérapie adaptée.

Il est possible de prévenir l'apparition des tumeurs mammaires. En effet, leur développement dépend de la présence d'hormones sexuelles. La stérilisation chirurgicale précoce des chiennes est un moyen de prévention efficace. En effet, une chienne non stérilisée présente 50% de risques de développer des tumeurs mammaires. Si la stérilisation est réalisée avant les premières chaleurs, le risque n'est que de 0,5% ; si elle intervient entre le premier et le deuxième cycle, il est de 8%. Stérilisée entre les deuxièmes et les troisièmes chaleurs, la chienne présente 26% de risque. Après les troisièmes chaleurs, la stérilisation n'a plus d'influence sur la survenue des tumeurs mammaires mais l'évolution tumorale est plus lente, en raison de l'action des hormones secrétées pendant le cycle sur les tumeurs.

CONCLUSION

En créant ce site, nous avons eu pour ambition de répondre aux attentes tant des propriétaires de chiens que des vétérinaires.

Nous espérons que cette base de données, que nous avons voulue riche, accessible et pratique, permettra aux éleveurs amateurs d'appréhender plus sereinement et plus scientifiquement la reproduction de leur animal. Pour les vétérinaires praticiens, ce site doit apporter une aide pédagogique, un appui médical dont le but est de renforcer la confiance dans un esprit de collaboration et d'implication mutuelle au cours d'une étape importante de la vie du chien reproducteur, sans jamais prétendre remplacer le vétérinaire traitant.

Les propriétaires dont les chiens, reproducteurs ou non, sont atteints d'une affection de l'appareil génital, trouveront sur ce site les informations nécessaires à une meilleure compréhension de la maladie mise en cause. Nous espérons ainsi permettre au propriétaire de s'impliquer d'avantage dans le traitement de son animal.

Réaliser ce site Internet en mettant à la portée de chacun les connaissances scientifiques que nous avons acquises durant notre cursus au sein de l'ENVA représentait un défi que nous avons apprécié relever.

La création de ce site n'est que la première étape de ce processus d'information des propriétaires par le biais d'Internet. Malgré tous les soins que nous avons apporté à sa conception, il reste évidemment perfectible et évolutif. Bien que nous ne puissions pas nous engager personnellement à le faire vivre au cours des années futures, nous souhaitons vivement que d'autres étudiants vétérinaires ou membres de l'unité de Reproduction de l'ENVA aient à cœur de le mettre à jour et de l'enrichir au fil du temps.

VIII. BIBLIOGRAPHIE

- 1- ARTHUR G.H, NOAKES D.E, PEARSON H. *Veterinary Reproduction and Obstetric*. 8th ed, ed Sanders, 2001, 726p.
- 2- BARONNE R. *Anatomie compare des mammifères domestiques*. Paris : ed Vigot, 1978, 92-267, 268-448.
- 3- DUFOUR A, GHERNAOUTI-HELIE S. *Que sais-je ? Internet*. 9^{ème} ed, Presse Universitaire de France, 2002, 128p.
- 4- EYSENBACH G, KOHLER C. How do consumers search for and appraise health information on the World Wide Web? Qualitative study using focus groups, usability tests, and in-depth interviews. *BMJ*. 2002; 324(7337):573-7.)
- 5- FONTBONNE A. *Faire reproduire son chien ou sa chienne*. L'Isle-en -Dodon : ed Maradi, 1996, 304p.
- 6- HOLST P.A, *Canine reproduction, a breeder's guide*. 2nd ed, Loveland: Alpine Publication, 2001, 228p.
- 7- JOHNSTON S.D, ROOT KUSTRITZ M.V, OLSON P.N.S. *Canine and Feline Theriogenology*. USA: ed Saunders Company, 2001, 592p.
- 8- PAGEAT P. *Pathologie du comportement du chien*. Maisons-Alfort : ed du Point Vétérinaire, 1995, 367p.
- 9- RENAHY E., CHAUVINP. *Internet uses for health information seeking : A literature review*. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 2006; 54(3):263-275.
- 10- SIMPSON G.A, ENGLAND G.C.W, HARVEY M. *Manual of Small Animal Reproduction and Neonatology*. Chelsterham: Brit. small animal vet. Ass, 1998,
- 11- SOUDOPLATOFF S. *Avec Internet, où allons-nous?* ed Le Pommier, 2004, 228p.

Références Internet

- 12- FRYDEL V. *Internet au quotidien : un français sur quatre* .INSEE Première n°1076- 2006.
<http://www.insee.fr/fr/ffc/ipweb/ip1076/ip1076.html>
- 13- HAUBEN R. *The Internet: On its International Origins and Collaborative Vision*; 2004.
<http://www.ais.org/~jrh/acn/ACn12-2.a03.txt>

- 14- INSTITUT FORRESTER RESEARCH. The Impact Of The Internet On French Consumer Media Behavior. 2008.
<http://www.neteco.com/143138-internautes-francais-sophistiques-forrester.html>
- 15- LEINER B.M, CERF V.G, CLARCK D. et al. *A Brief History of the Internet*. Version 3.32, published by ISOC, last modified on Feb 2008.
<http://www.isoc.org/internet/history/brie.shtml>
- 16- L'internaute. *Votre avis: Source d'informations médicales: Sondage en ligne; 2007.*
<http://www.linternaute.com/sante/questionnaire/fiche/3929/d/f/1/.>[18-06-2007]
- 17- TNS-SOFRES. *L'opinion des Français en matière d'information sur la santé: Sondage effectué à la demande de la Mutualité de la Fonction Publique; 2001.*
[http://www.tns-sofres.com/etudes/sante/241000_infosante.pdf.](http://www.tns-sofres.com/etudes/sante/241000_infosante.pdf)[18-06-2007]
- 18- TNS sofres: Utilisation d'Internet par les patients dans la recherche des informations médicales. 2000.
http://www.tns-sofres.com/presse_communique.php?id=77
- 19- http://www.biocanina.com/public/frame/fr_conseils/fr_conseils_repro.htm.
- 20- <http://www.chu-rouen.fr/netscoring/>
- 21- <http://www.chiensderace.com/doc/elevages/reproduction.php#2>
Mise à jour le 07/01/05
- 22- http://www.hon.ch/HONcode/Visitor/visitor_f.html
Mise à jour le 01/09/08
- 23- <http://www.isc.org>
- 24- http://www.labbies.com/canine_reproduction_table_of_con.htm.
- 25- http://pagesperso-orange.fr/jean-claude.laurent/repro_1.htm
- 26- <http://www.sante.gouv.fr/hm/pointsur/qualite/netscoring.htm>
Mise à jour le 01/02/99
- 27- <http://www.wanimo.com/fr/chiens/fiches-sante/?typecfroid=1&catfiche=76#>

ANNEXE 1 : copie d'écran de la page d'accueil du site Internet.

LA REPRODUCTION DANS L'ESPECE CANINE - Mozilla Firefox

Fichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils ?

file:///bourgelat/Sites%20Web/www/vhosts/reproduction_canine/htm/index.html

Google

Débuter avec Firefox À la une

École nationale vétérinaire d'Alfort

Présentation Enseignement Recherche Consultations Ressources

LA REPRODUCTION DANS L'ESPECE CANINE

Bienvenue sur ce site internet consacré à la reproduction canine.

Destiné aux propriétaires qui désirent faire reproduire leur chien ou leur chienne, il propose un grand nombre d'informations concernant toutes les étapes d'une reproduction réussie et maîtrisée, depuis le choix des reproducteurs jusqu'au sevrage des chiots en 5 grandes parties :

- La **chienne** : anatomie, physiologie, pathologie de l'appareil génital et contraception.
- Le **chien** : anatomie, physiologie, pathologie de l'appareil génital et contraception.
- La **gestation** : choix des reproducteurs, date et techniques de fécondation, déroulement de la gestation, pathologie.
- La **mise bas**: préparatifs, déroulement, soins à la mère et aux nouveau-nés, pathologie.
- Le développement du chiot : développement physiologique et comportemental de la naissance au sevrage.

Dans chaque partie, vous pouvez accéder à des informations supplémentaires en cliquant sur les mots écrits en caractères gras, noirs et soulignés.

Les mots écrits en majuscules noires et soulignées sont définis dans un glossaire accessible en cliquant sur le terme concerné.

Ce site a été réalisé par Margotte Landry et Laurence Mangematin dans le cadre de leur thèse de doctorat vétérinaire sous la direction du Dr. Sylvie Chastant-Maillard, en collaboration avec le service Informatique et Multimédia de l'ENVA et le Dr. Stéphane Blot.

E.N.V.A
7, av. du général de Gaulle
94700 Maisons-Alfort
TÉL : 01 43 96 71 00
Fax : 01 43 96 71 25

Rechercher :
<?=(isset(\$_GET)) Ok

Liens à suivre

Terminé

démarrer Macromedia Dreamw... htm Nouveau Document ... LA REPRODUCTION ... FR 17:19

ANNEXE 2 : copie d'écran d'une page du site légendée.

Lien en gras vers une page supplémentaire

Terme en majuscules défini dans le glossaire

LA GESTATION CHEZ LA CHIENNE - www.vet-afat.fr/frosts/reproduction_canine/frosts/gestation/index.html

Google

LA GESTATION CHEZ LA CHIENNE

Les **frottis vaginaux** sont réalisés en introduisant un écouvillon dans le vagin de la chienne. En le frottant contre les parois, des cellules sont récupérées puis étalées sur une lame de verre. Après coloration, elles sont observées au microscope. En effet, l'aspect des cellules de la muqueuse vaginale permet de déterminer à quel moment du cycle se trouve la chienne. Lors des chaleurs, la réalisation de frottis successifs permet de suivre l'évolution du cycle. Cependant, les frottis ne permettent pas de définir quand a lieu exactement l'ovulation et c'est pourquoi ils sont associés au dosage de la **PROGESTERONE**.

Réalisation d'un frottis vaginal chez une chienne Labrador en phase d'oestrus.



Unité de Reproduction de l'ENVA

Après une prise de sang, la mesure de la **progesteronémie** (dosage de la concentration de progestérone présente dans le sang) donne une très bonne estimation de l'instant de l'ovulation. C'est la méthode la plus fiable pour décider de la date de l'accouplement mais, du fait de son coût, c'est l'association frottis vaginaux / dosages de la progestérone qui est préférée car moins de dosages à sont ainsi réalisés.

Il existe d'autres **méthodes** utilisées pour déterminer le moment optimal de l'accouplement, mais elles sont moins fiables ou moins utilisées en France.

Ready

Démarrer LA GESTATION CHEZ L... Poste de travail

Internet 100% 18:19

ANNEXE 3 : fiches destinées aux propriétaires se rendant au Service de Reproduction de l'ENVA.

CONTRACEPTION ET STERILISATION CHEZ LE CHIEN

Stérilisation chez le chien mâle

Elle est essentiellement chirurgicale et par conséquent définitive. Elle est indiquée à la fois pour empêcher la reproduction et pour prévenir l'apparition de troubles testiculaires ou prostatiques. Elle est fortement recommandée en cas de cryptorchidie car les testicules ectopiques présentent de forts risques de tumorigenèse d'une part et d'autre part car la transmission de la cryptorchidie posséderait une composante héréditaire.

Deux techniques sont réalisables : l'orchidectomie (exérèse complète des testicules) et la vasectomie (les testicules ne sont pas retirés, les conduits déférents sont sectionnés et ligaturés, empêchant ainsi le passage des spermatozoïdes. La reproduction du chien est impossible mais la production d'hormones sexuelles mâles est conservée).

| | Orchidectomie | Vasectomie |
|----------------------|---|--|
| Avantages | <ul style="list-style-type: none">- pas de comportement sexuel si effectuée avant la puberté (pas de marquage urinaire par exemple)- suppression du risque de troubles prostatiques et testiculaires- dans certains cas, diminution de l'agressivité envers les autres chiens | <ul style="list-style-type: none">- pas de modification du comportement (intéressant pour les chiens de travail par exemple)- préservation des testicules (aspect esthétique)- conservation des caractères sexuels secondaires (dont la morphologie) |
| Inconvénients | <ul style="list-style-type: none">- baisse modérée d'activité chez certains chiens- persistance d'un scrotum vide de petite taille | <ul style="list-style-type: none">- persistance du risque d'affections testiculaires et prostatiques- attirance conservée pour les chiennes en chaleur |

Contraception et stérilisation chez la chienne

Afin d'éviter la reproduction d'une chienne, il existe plusieurs méthodes de contraception. Les techniques médicales permettent de supprimer les chaleurs sans compromettre l'avenir reproducteur de la chienne. Les techniques chirurgicales sont définitives, on parle alors de stérilisation et il s'agit soit d'une ovariectomie, soit d'une ovariohystérectomie, soit d'une ligature des trompes utérines.

L'**ovariectomie** consiste à retirer chirurgicalement les ovaires. L'ouverture de la cavité abdominale se fait sur la ligne blanche (sous le ventre, dans l'axe ombilic-pubis) ou sur les flancs.

L'**ovariohystérectomie** est une opération qui consiste à retirer les ovaires et l'utérus. Un peu plus longue et coûteuse qu'une ovariectomie, cette opération se pratique par la ligne blanche. Dans un but de stérilisation d'une chienne en bonne santé, l'utérus n'est retiré en plus des ovaires que si le chirurgien estime au cours de l'intervention que l'aspect de celui-ci est anormal.

Il est contre-indiqué d'opérer une chienne présentant une lactation de pseudogestation ou une vaginite de la chienne impubère.

La **ligature des cornes utérines** est l'équivalent de la ligature des trompes de Fallope chez la femme. Les organes génitaux restent en place mais les ovocytes libérés par les OVAIRES ne peuvent plus atteindre l'utérus ni les spermatozoïdes remonter jusqu'aux trompes. C'est une intervention pratiquée de façon exceptionnelle car elle ne présente que peu d'intérêt.

Les **médicaments** utilisés pour prévenir ou supprimer les chaleurs sont principalement des dérivés de la PROGESTÉRONE. Ces molécules ont des propriétés anovulatoires (elles empêchent l'OVULATION) et anti-oestrogéniques (elles limitent l'effet des oestrogènes ainsi que leur production). Elles peuvent être utilisées avant les chaleurs pour les éviter ou à défaut (mais avec de moins bons résultats et plus de risques pour la santé de la chienne) en tout début de chaleurs pour les interrompre. Il est conseillé de ne pas supprimer les premières chaleurs afin de vérifier que le cycle sexuel de la chienne est normal. De même, il serait bénéfique de laisser s'exprimer une chaleur sur trois environ afin d'augmenter les chances de réussite d'une saillie ultérieure.

Les inconvénients inhérents à l'utilisation de telles molécules font souvent préférer la stérilisation chirurgicale pour toute chienne non destinée à la reproduction. Leur usage doit de plus rester occasionnel, par exemple pour éviter les chaleurs de la chienne lors d'un voyage, d'une exposition... car un traitement bisannuel tout au long de la vie de la chienne augmente fortement les risques d'apparition de maladies graves.

| | Ovariectomie ou ovariohystérectomie | Ligature des trompes utérines | Suppression médicale des chaleurs |
|----------------------|---|---|---|
| Avantages | <ul style="list-style-type: none"> - suppression définitive des chaleurs - diminution du risque de tumeur mammaire - suppression du risque de pyomètre - suppression du risque de pseudogestation | <ul style="list-style-type: none"> - pas d'augmentation du risque de prise de poids | <ul style="list-style-type: none"> - facilité d'utilisation - utilisation occasionnelle ou régulière - en cas d'utilisation occasionnelle, possibilité de gestation préservée |
| Inconvénients | <ul style="list-style-type: none"> - nécessité d'une anesthésie générale - prédisposition à la prise de poids - risque d'incontinence urinaire | <ul style="list-style-type: none"> - anesthésie générale - manifestation de chaleurs - pas de prévention des maladies de l'appareil génital - efficacité non systématique | <ul style="list-style-type: none"> - augmentation du risque de pyomètre - selon la molécule utilisée, augmentation possible du risque de tumeur mammaire - effets secondaires transitoires (prise de poids, léthargie, développement du tissu mammaire) - coût si utilisation répétée |

PYOMETRE

Le pyomètre est une inflammation de l'utérus associée à une prolifération bactérienne et à une accumulation de pus en grande quantité dans l'utérus.

On distingue deux types de pyomètres :

- Le pyomètre à col ouvert (65% des cas) : le col de l'utérus est ouvert et il laisse s'écouler le pus qui est souvent de couleur foncée.
- Le pyomètre à col fermé (35% des cas) : le col de l'utérus, fermé, retient le pus qui s'accumule dans l'utérus. Aucun écoulement à la vulve n'est donc visible.

Dans les deux types de pyomètres, les symptômes généraux sont tardifs (ils apparaissent quelques jours à quelques semaines après le début de l'accumulation de pus) mais évocateurs : abattement, hyperthermie importante, anorexie, augmentation de la prise de boisson, vomissements, douleur abdominale...

Le pyomètre apparaît toujours dans les deux mois qui suivent la fin des chaleurs.

Le pyomètre est rencontré principalement chez les chiennes âgées (**âge moyen 8 ans**) ou chez des chiennes ayant subi des traitements hormonaux (avortements, prévention ou suppression des chaleurs) ou présentant une anomalie congénitale de l'appareil génital. Le fait que la chienne ait eu une ou plusieurs portées antérieurement ou non n'a pas d'influence sur le risque de pyomètre.

Le diagnostic est souvent établi à partir de l'examen clinique de la chienne. Cependant, il est parfois nécessaire de confirmer ce diagnostic par un examen d'imagerie médicale, surtout si le col utérin est fermé. L'examen de choix est l'échographie abdominale ou à défaut, un cliché radiographique qui permet dans certains cas de visualiser l'utérus dilaté.

Le traitement du pyomètre, chirurgical ou médical, dépend de l'état général de la chienne et du désir ou non de la faire reproduire par la suite. Il faut cependant retenir que **le pronostic sera d'autant meilleur que le traitement interviendra précocement.**

L'**ovariohystérectomie** reste le traitement de choix. Plus l'opération est réalisée rapidement après le début des symptômes et plus le risque anesthésique sera faible. Si la chienne est très abattue, des examens sanguins et une réanimation médicale avant l'opération peuvent être nécessaires. Une telle intervention stérilise la chienne qui ne pourra ensuite plus reproduire.

Les molécules utilisées lors du **traitement médical** agissent en provoquant l'ouverture du col utérin et en stimulant les contractions de l'utérus afin de faciliter sa vidange. Associées à des antibiotiques, elles donnent de bons résultats sur les pyomètres à col ouvert. En revanche, en cas de pyomètre à col fermé, elles ne sont efficaces que si le col s'ouvre dans les trois jours qui suivent le début du traitement.

Le traitement médical dure 14 jours au minimum mais rarement plus de 28 jours. La chienne devra être amenée chez le vétérinaire tous les jours les 8 premiers jours puis toutes les semaines jusqu'à guérison.

Il est conseillé de mettre la chienne à la reproduction ou d'effectuer un contrôle aux chaleurs suivant la guérison car le risque de **récidive est de 20 à 25%**.

TUMEURS MAMMAIRES

Elles affectent environ **50 % des chiennes non stérilisées**, l'âge moyen d'apparition est de **10 ans**. Chez la chienne, ces tumeurs sont **malignes dans la moitié des cas**.

Elles apparaissent sous la forme de masses palpables au sein du tissu mammaire. En début d'évolution, elles sont plus petites qu'un grain de riz et leur palpation nécessite un examen attentif par un vétérinaire. La plupart de ces tumeurs sont découvertes lors d'un examen de routine, au cours d'une consultation vaccinale par exemple.

A la découverte d'une tumeur, le vétérinaire réalise un bilan d'extension : il recherche la présence de métastases. En effet, lorsqu'une tumeur maligne se développe, elle peut libérer dans l'organisme des cellules cancéreuses isolées. Chacune de ces cellules va migrer dans l'organisme puis se fixer sur un organe. La cellule tumorale se multiplie alors, donnant naissance à une nouvelle tumeur nommée métastase.

Le bilan d'extension peut inclure un cliché radiographique du thorax car les tumeurs mammaires métastasent principalement dans le poumon. Sur un cliché radiographique les métastases ne sont pas observables si elles ont un diamètre inférieur à $\frac{1}{2}$ centimètre. Par conséquent, si le bilan d'extension ne révèle pas de métastase, cela signifie l'absence de métastases visibles. Il n'est donc jamais possible d'affirmer avec certitude qu'il n'y en a pas.

Le bilan d'extension peut avoir deux conclusions :

- **Une ou plusieurs métastases ont été découvertes.** Dans ce cas, le retrait de la tumeur mammaire ne doit pas être envisagé sauf si la tumeur en elle-même représente un inconfort pour la chienne (tumeur ulcérée, douloureuse). En effet, cette opération pourrait stimuler le développement de la (ou des) métastase(s) et ne serait d'aucune utilité. Face à cette situation, il convient d'accepter que l'espérance de vie de la chienne soit désormais courte (cette durée étant difficile à évaluer) et d'apporter à la chienne un confort maximal pour ses dernières semaines / derniers mois de vie.
- **Aucune métastase n'a pu être observée.** Cette conclusion positive comporte tout de même une réserve, celle de l'existence de métastases trop petites pour être découvertes.

Si le bilan d'extension ne révèle pas de métastase, une **intervention chirurgicale** peut être envisagée. La quantité de tissu mammaire retirée est déterminée par le chirurgien. Celui-ci peut décider de retirer la masse uniquement ou bien plusieurs mamelles, voire toute la chaîne mammaire.

Idéalement, les tissus retirés seront envoyés au laboratoire d'anatomopathologie compétent le plus proche afin d'être analysés. A la lecture des résultats, le vétérinaire peut décider éventuellement de réopérer ou de mettre en place une chimiothérapie adaptée.

Il est possible de prévenir l'apparition de tumeurs mammaires. En effet, leur développement dépend de la présence d'hormones sexuelles. **La stérilisation chirurgicale précoce des chiennes est un moyen de prévention efficace.** En effet, une chienne non stérilisée présente 50% de risques de développer des tumeurs mammaires. Si la stérilisation est réalisée avant les premières chaleurs, le risque n'est que de 0,5% ; si elle intervient entre le premier et le deuxième cycle, il est de 8%. Stérilisée entre les deuxièmes et les troisièmes chaleurs, la chienne présente 26% de risque. Après les troisièmes chaleurs, la stérilisation n'a plus d'influence sur la survenue des tumeurs mammaires mais l'évolution tumorale est plus lente, en raison de l'action des hormones sécrétées pendant le cycle sur les tumeurs.

GESTATION

L'âge idéal de mise à la reproduction est situé chez la **femelle entre 2 et 7 ans** et chez le **mâle à partir d'un an**. Les deux partenaires doivent être en bonne santé et ne pas appartenir à la catégorie 1 (American Staffordshire Terrier, Boerbull et Tosa Inu non inscrits au LOF).

Pour augmenter les chances de réussite de la fécondation, il est conseillé de réaliser un **suivi de chaleurs** chez son vétérinaire. Selon les cas, ce dernier réalisera des frottis vaginaux, des prises de sang pour dosage de la progestérone (hormone sexuelle) ou encore une échographie ovarienne. Ces différentes méthodes, seules ou en association le plus souvent, permettent de déterminer le moment idéal de l'insémination.

Les différentes possibilités d'insémination sont :

- l'accouplement naturel
- l'insémination artificielle, réalisée chez le vétérinaire, avec de la semence fraîche, réfrigérée ou congelée.

La gestation dure **59 à 61 jours** en comptant à partir de la fécondation de l'ovule.

La technique de diagnostic de gestation la plus précoce et la plus fiable est **l'échographie abdominale**, réalisable à partir de 21 jours. Elle permet également de vérifier la viabilité des petits. Un cliché **radiographique** pris après 45 jours permet de dénombrer les fœtus. D'autres techniques (palpation abdominale, dosages hormonaux) sont utilisables mais leurs résultats sont moins fiables et/ou plus tardifs.

Conduite à tenir pendant la gestation

- **Rendre visite à son vétérinaire :**
 - o Avant la mise à la reproduction, pour un examen général, une vermifugation si nécessaire et un rappel de vaccination qui assurera une bonne protection des nouveau-nés.
 - o Entre 25 et 30 jours pour le diagnostic de gestation.
 - o Une semaine avant la mise bas pour dénombrer les fœtus par un cliché radiographique et éventuellement faire un bilan sanguin à la mère.
- **Vermifuger** la chienne 10 à 20 jours avant la mise bas.
- **Modifier l'alimentation** de la chienne gestante : à partir de la 6^{ème} semaine de gestation, il convient de proposer un aliment pour chiots de bonne qualité. L'apport calorique doit augmenter de 10% par semaine, jusqu'à atteindre 50% de plus en fin de gestation, à distribuer en plusieurs repas (au moins 4). Ne pas donner de compléments sans avis vétérinaire.
- **Consulter son vétérinaire** en cas de changement brusque de comportement (anxiété, agitation, prostration), de pertes vulvaires sanguines, vertes ou purulentes, de difficultés locomotrices associées ou non à des tremblements, de douleur abdominale forte ou de vomissements.
- Une semaine avant la mise bas, **préparer un endroit calme**, facile à chauffer et à nettoyer pour la chienne et ses petits et y mettre une paire de ciseaux, un antiseptique, du fil de coton, un mouche-bébé, un thermomètre et éventuellement un biberon et du lait maternisé.

MISE BAS

La mise bas s'annonce par des signes plus ou moins marqués. Parmi les moins informatifs (car ils arrivent à un moment différent selon la chienne), on note le changement de comportement, la construction d'un nid, le grattage du sol et la montée de lait qui peut être très précoce ou au contraire très tardive, en particulier chez les chiennes dont c'est la première portée. Les signes les plus fiables sont le relâchement des ligaments du bassin et de la vulve 48 heures avant la mise bas et la baisse de la température rectale (98% des chiennes ont une température qui chute de 1° dans les 24 à 48 heures précédant la mise bas).

La mise bas commence par une phase préparatoire d'une durée de 6 à 12 heures qui correspond au début des contractions utérines et à l'ouverture du col de l'utérus. Ensuite, la mise bas proprement dite, correspondant à l'expulsion d'un chiot suivi de son placenta, dure 4 à 8 heures en moyenne. Le chiot sort la tête et les pattes avant en premier dans 60% des cas et donc les pattes arrière en premier dans 40% des cas.

| |
|---|
| Conduite à tenir pendant la mise bas |
|---|

- Surveiller discrètement la chienne et savoir attendre : le tableau ci-dessous (d'après Alain Fontbonne) présente les durées habituelles des étapes principales de la mise bas et les durées au-delà desquelles il faut consulter son vétérinaire.

| stade | durée normale | s'inquiéter |
|---|--|--|
| début du travail | moins de 24 heures après la chute de température | pas de travail 48 heures après la chute de température |
| temps d'expulsion d'un chiot engagé | 20 à 30 minutes | plus d'une heure |
| temps entre deux chiots | 20 à 30 minutes | plus de 2 heures |
| poussées improductives | | plus de 30 à 60 minutes |
| expulsion du placenta | 5 à 15 minutes après le chiot | plus de 30 minutes après le chiot |
| durée totale après le début du travail | 4 à 8 heures, jusqu'à 24 heures pour les grosses portées et/ou les chiennes PRIMIPARES | |

- Pour chaque chiot, le dégager de ses enveloppes fœtales si la mère ne le fait pas, le moucher à l'aide d'un mouche-bébé, couper son cordon ombilical, y nouer un fil de coton puis le désinfecter. Enfin, frictionner le chiot et le peser.
- Vérifier que tous les chiots prennent un premier repas, au plus tard dans les 6 heures après leur naissance.
- Surveiller la température de la pièce où se trouvent les chiots, la 1^{ère} semaine elle doit être à 30°, les 3 semaines suivantes à 27° idéalement.
- Apporter à la mère un aliment pour chiots de bonne qualité, distribué à volonté. Si la chienne maigrit trop, il faut biberonner les chiots ou les sevrer précocement si leur âge le permet.

ANNEXE 4 : métabalises du site.

```
<META NAME= "DC.Title" CONTENT="reproduction canine">
<META NAME= "DC.Creator" CONTENT="Mangematin Laurence, Landry Margotte">
<META NAME= "DC.Subject" CONTENT=" reproduction canine, fonctions de reproduction
chez le chien, fonctions de reproduction chez la chienne, gestation, mise bas, développement
du chiot, propriétaires, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, ENVA, Mangematin Laurence,
Landry Margotte, chien, chienne, chiot, vétérinaire, thèse">
<META NAME= "DC.Description" CONTENT="Ce site fournit des informations sur la
reproduction dans l'espèce canine, depuis le choix des reproducteurs jusqu'au sevrage des
chiots, en passant par l'anatomie et la physiologie de la reproduction chez la chienne et le
chien, le cycle sexuel de la chienne, la puberté, la gestation, le suivi de chaleurs, le
spermogramme, l'insémination, l'accouplement, l'alimentation de la chienne, les préparatifs
de la mise bas, le diagnostic de gestation, les soins aux chiots nouveau-nés, le développement
du chiot, les périodes de socialisation et de transition, la génétique, les chromosomes, la caisse
de mise bas, le dosage de la progestérone, la cryptorchidie, les dystocies, le colostrum, le
placenta, les tumeurs mammaires, la spermatogenèse, le spermatozoïde du chien, la
stérilisation chez le chien et la chienne, la castration chez le chien, le pyomètre.">
<META NAME= "DC.Publisher" CONTENT="Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort
(ENVA)">
<META NAME= "DC.Contributor" CONTENT="Service informatique de l'ENVA">
<META NAME= "DC.Date" CONTENT="2006-10-26">
<META NAME= "DC.Language" CONTENT="fr">
```


ANNEXE 5 : glossaire.

Quelques clés pour lire le grec :

| Nom de la lettre grecque | Lettre grecque | Transcription française |
|-----------------------------------|----------------|-------------------------|
| Alpha | α | a |
| Bêta | β | b |
| Gamma | γ | g |
| Delta | δ | d |
| Epsilon | ε | e,é |
| Dzêta | ζ | z |
| Eta | η | è,ê |
| Thêta | θ | th |
| Iota | ι | i |
| Kappa | κ | c,qu,k |
| Lambda | λ | l |
| Mu | μ | m |
| Nu | ν | n |
| Ksi | ξ | x |
| Omicron | ο | o |
| Pi | π | p |
| Rhô | ρ | r |
| Sigma (en fin de mot) | ς | s |
| Sigma (en début et milieu de mot) | σ | s |
| Tau | τ | t |
| Upsilon | υ | y |
| Phi | φ | ph |
| Khi | χ | ch |
| Psi | ψ | ps |
| Oméga | ω | o |

ABCÈS : n.m. amas de pus dans une cavité naturelle ou anormale de l'organisme. Du latin « abcessus » : éloignement, abcès.

ANĒSTRUS : n.m. chez la chienne, période de repos sexuel durant 1 à 9 mois, suivant la phase de metœstrus. Du grec « α » : préfixe privatif et « οίστρος » : transport de désir, passion.

ANTICORPS : n.m. type de protéine (immunoglobuline) produite par le système immunitaire de l'organisme en réponse à l'exposition à une substance étrangère (appelée antigène).

BRACHYCÉPHALE : adj. Type morphologique de chien se caractérisant par une tête large et ronde, au museau très court, comme les Bouledogues, les Carlin ou les Boxer. Du grec « βραχυς » : court et « κεφαλή » : tête.

CALCÉMIE : n.f. taux de calcium (symbole chimique Ca²⁺) dans le sang.

COLOSTRUM : n.m. sécrétion lactée produite par la chienne dans les deux premiers jours suivant la mise bas. D'aspect jaune et translucide, il est très riche en anticorps qui protégeront le chiot pendant ses 5 à 7 premières semaines de vie. 95% des anticorps transmis de la chienne à son

petit le sont par le colostrum, seulement 5% par le placenta. Du latin « colostrum » : premier lait.

COMMISSURE : n.f. point de jonction, par exemple commissure ventrale de la vulve = point de jonction ventral des lèvres de la vulve. Du latin « commissura » : point de jonction.

CYTOPLASME : n.m. contenu de la cellule à l'exclusion du noyau. Du grec « κύτος » : cavité et « πλάσμα » : ouvrage modelé, figure.

DENTS LACTÉALES : n.f. dents de lait, provisoires composées chez le chien de 3 incisives, 1 canine et 3 prémolaires qui seront remplacées par des dents d'adulte entre l'âge de 4 mois et 6 mois.

DISTAL : adj. en parlant d'une partie du corps, qualifie la partie la plus éloignée du centre du corps ou de la racine du membre. Du latin « disto » : être éloigné.

Dysplasie : n.f. ici, anomalie de développement d'une articulation, entraînant un mauvais fonctionnement de l'articulation atteinte. Du grec, « δυσ- » : difficile et « πλάσις » : action de modeler.

DYSTOCIE : n.f. mise bas à déroulement normal pouvant être d'origine maternelle (bassin trop étroit, contractions utérines faibles ou absentes) ou fœtale (trop gros, malposition). Du grec « δυστοκέω » : accoucher péniblement, « δυσ- » : difficile et « τόκος » : mise bas.

ENDOMÈTRE : n.m. couche la plus interne de l'utérus, constituée de muqueuse, qui forme la partie maternelle du placenta pendant la gestation. Du grec « ένδον » : à l'intérieur de et « μήτρα » : matrice, sein maternel.

ÉPIDÉMOLOGIE : n.f. ici, étude des facteurs influençant la survenue d'une affection (âge, race, environnement). Du grec « επι- » : sur, « δειμός » : du peuple et « logos » : étude.

ÉTALON : n.m. mâle reproducteur.

EUTOCIE : n.f. mise bas se déroulant normalement. Du grec « ευ » : bien et « τόκος » : action d'engendrer.

EXÉRÈSE : n.f. retrait par chirurgie d'un tissu, d'un organe de l'organisme. Du grec « εξαίρεσις » : extraction.

FÉCONDABILITÉ : n.f. capacité à être fécondé. Du latin « fecundus » : fécond, fertile.

FÉCONDATION : n.f. union d'un gamète mâle (le spermatozoïde) avec un gamète femelle (l'ovocyte) qui aboutit à la formation d'un embryon.

GÉNOME : n.m. ensemble des chromosomes d'un individu qui définit son identité/patrimoine génétique. Du grec « γένος » : naissance, origine, mot formé à partir du mot gène et de la finale du mot chromosome.

GÉNOTYPE : n.m. totalité des informations héréditaires contenues dans le génome. Du grec « γένος » : naissance, origine et « τυπικός » : qui représente.

GLANDE : n.f. Organe dont la fonction est de sécréter puis d'excréter certaines substances, soit dans le sang (glande endocrine), soit à l'extérieur de l'organisme (glande exocrine). Du latin « glans » : gland ou fruit d'un arbre.

GONADE : n.f. glande génitale qui produit les gamètes et sécrète des hormones sexuelles. La gonade mâle est le testicule qui produit des spermatozoïdes et sécrète de la testostérone. La gonade femelle est l'ovaire qui produit des ovocytes et sécrète des œstrogènes et de la progestérone. Du grec « γόνος » : action d'engendrer.

HERNIE : n.f. sortie pathologique d'un organe ou d'une partie d'organe de la cavité qui le contient à l'état normal. Du latin « hernia » : hernie, descente.

Histologie : n.f. étude microscopique des tissus de l'organisme. Du grec « ιστός » : métier de tisserand, d'où tissu et « λόγος » : étude.

HYPOGLYCÉMIE : n.f. taux anormalement bas de glucose dans le sang. Du grec « ύπο » : en dessous et « γλυκύς » : doux (saveur douce).

HYPOCALCÉMIE : n.f. taux anormalement bas de calcium dans le sang. Du grec « ύπο » : en dessous et « κάλιξ » : chaux.

HYPOPHYSE : n.f. glande située à la base du cerveau, sécrétant de nombreuses hormones nécessaires au fonctionnement normal de l'organisme. Du grec « ὑπόφυσις » : croissance par en-dessous.

HYPOTHERMIE : n.f. température corporelle inférieure à la valeur normale (c'est-à-dire en-dessous de 37,5°C pour un chien adulte). Du grec « ὑπο » : en dessous et « θερμός » : chaud.

IDIOPATHIQUE : adj. D'origine inconnue. Du grec « ἴδιος » : particulier et « πάθος » : ce que l'on éprouve.

INCIDENCE : n.f. terme utilisé pour décrire la fréquence d'une maladie donnée. Au sens strict, il correspond au nombre d'individus nouvellement touchés par une maladie dans un temps donné et au sein d'une population déterminée. Du latin « incido » : se produire.

KYSTE : n.m. cavité anormale entourée d'une membrane, renfermant le plus souvent du liquide et pouvant se former à des endroits divers de l'organisme (exemples : kyste ovarien, rénal, biliaire). Du grec « κύστις » : poche gonflée.

LICE : n.f. chienne reproductrice.

Lutéinisation : n.f. transformation des cellules folliculaires en corps jaunes qui secrètent la progestérone. Du latin « luteum » : jaune d'œuf.

MÉAT URINAIRE : n.m. et adj. Orifice externe de l'urètre, par lequel est émise l'urine lors de la miction. Du latin « meatus » : passage et « urina » : urine.

METŒSTRUS : n.m. phase du cycle sexuel de la chienne, située après l'œstrus et avant l'anœstrus, durant 2 mois et correspondant à la présence du corps jaune sur l'ovaire. Il peut être accompagné d'une gestation. Du grec « μετά » : ensuite, après et « οἶστρος » : transport de désir, passion.

MICTION : n.f. action d'uriner. du latin « minctio » : miction.

MULTIPARE : adj. Se dit d'une chienne qui a déjà mis bas antérieurement. Du latin « multi » : beaucoup, nombreux et « pario » : mettre au monde.

MYOMÈTRE : n.m. couche musculaire de l'utérus, responsable des contractions lors de la mise bas. Du grec « μύς » : muscle et « μήτρα » : matrice, sein maternel.

NIDATION : n.f. fixation de l'embryon dans la muqueuse utérine, à partir du 15^{ème} jour de gestation chez la chienne. Du latin « nidus » : nid d'oiseau.

ŒDÈME : n.m. infiltration liquidienne d'un tissu (entre autres le tissu sous-cutané). Du grec « οίδημα » : gonflement.

ŒSTRUS : n.m. phase du cycle sexuel de la chienne, située après le pro-œstrus et avant le metœstrus, durant 9 jours en moyenne et correspondant à la période des chaleurs pendant laquelle la chienne accepte le mâle et durant laquelle a lieu l'ovulation (et éventuellement la fécondation). Du grec « οἶστρος » : transport de désir, passion.

OMBILIC : n.m. nombril. Du latin « umbilicus » : nombril.

OVAIRE : n.m. gonade femelle qui produit des ovocytes et sécrète les hormones sexuelles femelles (œstrogènes et progestérone). Du latin « ovarium » : ovaire.

OVARIOHYSTERECTOMIE : n.f. ablation chirurgicale des ovaires et de l'utérus. du latin « ovarium » : ovaire et du grec « ὑστερα » : matrice, « ἔκτομή » : amputation.

OVULATION : n.f. rupture du follicule et expulsion de l'ovocyte, immature à ce stade chez la chienne. Du latin « ovula » : ovule.

PAPILLES : n.f.pl. ici, extrémité de la mamelle.

PART / PARTURITION : n.m. action de mettre bas. Du latin « parturio » : enfanter.

PÉRINÉE : n.m. ici, région située entre l'anus et la vulve chez la femelle et entre l'anus et les testicules chez le mâle.

PÉRI PARTUM: adj. et n.m. période qui précède et qui suit immédiatement la mise bas. Du grec « περι » : autour de et du latin « pario » : mettre au monde.

PÉRITOINE : n.m. membrane qui tapisse les parois des cavités abdominale et pelvienne ainsi que les organes abdominaux et pelviens. Du grec « περιτόναιο » : tendu tout autour.

PÉRITONITE : n.f. inflammation du péritoine. Formé à partir du mot péritoine et du suffixe « ite » qui caractérise une maladie inflammatoire.

PÉTÉCHIE : n.f. tache hémorragique cutanée de très petite taille et de forme ronde. Du latin « impetigis » : éruption cutanée.

PHÉNOTYPE : n.m. ensemble des caractères héréditaires visibles d'un individu. Il résulte de l'expression du génotype dans un environnement donné. La couleur des yeux est un exemple de phénotype. Du grec « φαίνω » : donnant l'apparence de et « τύπος » : empreinte.

PHÉROMONE : n.f. substance chimique produite par les animaux, ayant un rôle de messenger. Les phéromones servent à communiquer et à induire chez l'individu récepteur un comportement ou une modification physiologique spécifiques. Du grec « φέρω » : porter et « ὀρμάω » : exciter.

PRIMPARE : adj. se dit d'une chienne dont c'est la première mise bas. Du latin « primus » : le premier et « pario » : mettre au monde.

PRODROME : n.m. signe avant-coureur, symptôme précédant une maladie. Du grec « πρόδρομος » : qui court devant.

PROGESTÉRONE : n.f. hormone sexuelle produite par les corps jaunes de l'ovaire de mammifères, elle facilite l'implantation de l'embryon dans l'utérus et permet la gestation. Du latin « progero » : porter en avant.

PRO-ŒSTRUS : n.m. phase du cycle sexuel de la chienne correspondant à la première partie des chaleurs durant laquelle la chienne attire les mâles mais les refuse et présente des pertes vulvaires sanguines. Elle dure 9 jours en moyenne et précède l'œstrus. Du grec « προ » : en avant et « οἶστρος » : transport de désir, passion.

PSEUDO-GESTATION : n.f. affection de la chienne, survenant au cours du métœstrus et correspondant à un comportement maternel souvent associé à une lactation sans que la chienne atteinte ne soit pleine. Du grec « ψευδής » : menteur et du latin « gesto » : porter.

PUBERTÉ : n.f. ensembles de modifications (anatomiques, physiologiques et comportementales) survenant à l'apparition des premières chaleurs chez la chienne et à la capacité de saillir chez un mâle. Du latin « pubes » : pubère, adulte.

RÉGION INGUINALE : n.f. et adj. région du corps située de chaque côté à la réunion des cuisses avec l'abdomen. Du latin « inguen » : aine.

SOMMEIL PARADOXAL : n.m. et adj. phase du sommeil caractérisée par la présence des rêves, une paralysie des muscles volontaires et des mouvements rapides des yeux. C'est la dernière phase d'un cycle de sommeil.

SPHINCTER : n.m. ensemble de fibres musculaires disposées de manière circulaire et permettant de fermer et d'ouvrir un orifice ou un conduit naturel de l'organisme (exemple : sphincter de l'anus). Du grec « σφίγγω » : serrer.

SYNDROME : n.m. ensemble de symptômes, non spécifique d'une maladie. Du grec « συνδρομή » : réunion tumultueuse.

Sternum : n.m. os plat, situé dans le plan médian du corps, sur la face ventrale du thorax et sur lequel s'unissent les côtes. Du grec « στήρνον » : partie large et plate formant le devant de la poitrine.

TÉNESME : n.m. contracture douloureuse de l'anus. Du grec « τεινεσμός » : ténesme, colique.

URÈTRE : n.m. conduit qui achemine l'urine de la vessie vers l'extérieur. Du grec « ουρηθρα » : urètre.

TERATOGENE : adj. qui provoque des anomalies de développement du fœtus ou de l'embryon. Du grec « τέρατος » : animal monstrueux et « γένεσις » :