

# TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	7
RAPPELS BIBLIOGRAPHIQUES .....	9
1 Rappels généraux sur le cycle sexuel de la chienne.....	11
1.1 La puberté.....	11
1.2 Les différentes phases .....	11
1.2.1 Le pro-oestrus.....	11
1.2.2 L'oestrus.....	12
1.2.3 Le metoestrus ou dioestrus.....	12
1.2.4 L'anoestrus.....	13
1.3 Détermination du moment de l'accouplement .....	13
1.3.1 Analyse du comportement.....	13
1.3.2 Examen des écoulements vulvaires.....	14
1.3.3 Résistivité du mucus vaginal.....	14
1.3.4 Frottis vaginaux.....	14
1.3.5 Dosages hormonaux .....	15
1.3.5.1 Dosage de l'Estradiol .....	15
1.3.5.2 Dosage de LH.....	16
1.3.5.3 Dosage de progestérone : .....	16
1.4 Facteurs influençant la fertilité et la prolificité .....	18
1.4.1 Facteurs physiologiques et pathologiques.....	18
1.4.2 Durée de l'interoestrus .....	19
1.4.3 Âge .....	19
1.4.4 Rang de gestation .....	19
1.4.5 Suivi des chaleurs.....	19
1.4.6 Type d'insémination.....	19
2 La gestation .....	22
2.1 Durée .....	22
2.2 Déroulement .....	22
2.3 Déterminisme hormonal .....	24
2.3.1 Progestérone .....	24
2.3.2 Oestrogènes .....	25

2.3.3	Gonadotrophines .....	25
2.3.4	Prolactine.....	25
2.3.5	Prostaglandines.....	26
2.3.6	Thyroxine et cortisol .....	26
2.3.7	Relaxine.....	26
2.4	Modifications physiologiques .....	27
2.4.1	Modifications hématologiques et biochimiques.....	27
2.4.2	Modifications respiratoires.....	28
2.4.3	Augmentation du débit cardiaque .....	28
2.4.4	Activité myoélectrique de l'utérus .....	28
3	La mise bas.....	29
3.1	Déroulement normal.....	29
3.1.1	Détermination du moment de la parturition .....	29
3.1.2	Prodromes du part .....	29
3.1.3	Stade 1 : dilatation et relâchement du col .....	30
3.1.4	Stade 2 et 3 : expulsion des fœtus et de leurs annexes.....	30
3.2	L'accouchement pathologique .....	31
3.2.1	Diagnostic de dystocie .....	31
3.2.2	Les différentes dystocies .....	32
3.2.3	Déclenchement de l'accouchement.....	33
3.2.4	Traitements médicaux de l'inertie utérine .....	35
3.2.5	Interventions obstétricales.....	35
3.2.5.1	Extraction forcée .....	35
3.2.5.2	Épissiotomie.....	36
3.2.5.3	Césarienne .....	36
4	Mortalité néonatale.....	41
4.1	Anomalies congénitales.....	41
4.2	Immaturité du nouveau-né .....	41
4.2.1	Hypoxie et acidose .....	42
4.2.2	Hypothermie.....	43
4.2.3	Déshydratation .....	45
4.2.4	Hypoglycémie .....	45
4.3	Mortalité liée à la mère.....	46
4.3.1	Infections bactériennes .....	47

4.3.1.1	Septicémie .....	47
4.3.1.2	Syndrome du lait toxique .....	48
4.3.1.3	Affections localisées les plus fréquentes.....	48
4.3.2	Causes hormonales et métaboliques.....	49
4.3.2.1	Équilibre hormonal général.....	49
4.3.2.2	Hypoglycémie .....	49
4.3.2.3	Eclampsie .....	50
4.3.3	Alimentation.....	50
4.3.3.1	Équilibre vitaminique .....	50
4.3.3.2	Insuffisance en sodium.....	51
4.3.3.3	Insuffisance lipidique .....	51
4.3.3.4	Syndrome du chiot nageur.....	51
4.3.3.5	Syndrome hémorragique .....	51
4.4	Mortalité liée à l'environnement (collectivités) .....	52
4.4.1	Viroses.....	52
4.4.1.1	Herpès Virus.....	52
4.4.1.2	Hépatite de Rubarth, Maladie de Carré congénitale .....	53
4.4.2	Maladies bactériennes .....	54
4.4.2.1	Brucellose.....	54
4.4.2.2	Mycoplasmose.....	54
4.4.3	Parasitoses .....	54
4.4.4	Gastro-entérites multifactorielles .....	54
	ETUDE RETROSPECTIVE DES DOSSIERS DU CERCA .....	57
1	Matériels et méthodes.....	59
1.1	Dossiers étudiés.....	59
1.1.1	Le CERCA : activités et clientèle .....	59
1.1.2	Dossiers du CERCA.....	59
1.2	Constitution de la base de données .....	60
1.2.1	Critères de choix des dossiers .....	60
1.2.2	Collecte et saisie des données.....	60
1.2.3	La base de données.....	61
1.3	Analyse statistique.....	62
1.3.1	Étude descriptive des données.....	62

1.3.2	Tests statistiques utilisés (85).....	63
2	Résultats .....	64
2.1	Description de la population étudiée.....	64
2.1.1	Âge .....	64
2.1.2	Races .....	65
2.1.3	Poids .....	65
2.2	Étude descriptive des données concernant la gestation et la mise bas .....	66
2.2.1	Gestation.....	66
2.2.1.1	Rang de gestation .....	66
2.2.1.2	Durée de gestation.....	67
2.2.2	Mise bas.....	68
2.2.2.1	Durée .....	68
2.2.2.2	Conditions de la mise bas.....	68
2.2.3	Caractéristiques des portées .....	70
2.2.3.1	Taille.....	70
2.2.3.2	Mortalité néonatale :	71
2.2.3.3	Sex-ratio .....	71
2.3	Étude des facteurs de risque .....	72
2.3.1	Mise bas dystociques (césariennes incluses).....	73
2.3.1.1	Age des chiennes au moment de la mise bas .....	73
2.3.1.2	Race.....	74
2.3.1.4	Rang de gestation .....	77
2.3.1.5	Durée de mise bas .....	79
2.3.1.6	Taille de la portée .....	80
2.3.2	Mortalité néonatale.....	80
2.3.2.1	Âge de la chienne .....	80
2.3.2.2	Groupe de race .....	82
2.3.2.3	Poids de la lice.....	83
2.3.2.4	Durée de gestation.....	83
2.3.2.5	Rang de gestation .....	85
2.3.2.6	Conditions de la mise bas.....	86
2.3.2.7	Durée de mise bas .....	87
2.3.2.8	Taille de la portée .....	88
3	Discussion .....	91

3.1	Protocole.....	91
3.1.1	Difficultés liées à la récolte d'information et données manquantes.....	91
3.1.1.1	Accès au fichier.....	91
3.1.1.2	Taux de remplissage des dossiers : .....	91
3.1.1.3	Données manquantes.....	93
3.1.2.1	Biais liés à la catégorisation des races .....	94
3.1.2.2	Données déduites : pertinence des choix.....	94
3.1.3	Particularités de l'échantillon et représentativité.....	97
3.2	Résultats et prise en charge de la mise bas.....	98
3.2.1	Caractéristiques de la mère incitant à une surveillance accrue .....	98
3.2.1.1	La race .....	98
3.2.1.2	L'âge de la chienne .....	99
3.2.1.3	Le rang de gestation .....	99
3.2.2	Suivi de la gestation .....	100
3.2.2.1	La durée de gestation.....	100
3.2.2.2	La taille de la portée .....	100
3.2.3	Gestion médico-chirurgicale de la mise bas.....	100
3.3	Bilan et suggestions.....	101
	CONCLUSION .....	103
	BIBLIOGRAPHIE .....	105
	LISTE DES FIGURES .....	112
	LISTE DES TABLEAUX .....	114
	ANNEXES .....	115



## INTRODUCTION

Le Chien, grand compagnon de l'Homme dans toutes ses activités, depuis si longtemps, est un animal prolifique. Sa gestation est courte. Néanmoins, contrairement à la plupart des espèces mammifères domestiques, il présente annuellement peu de possibilités de reproduction (un cycle tous les six mois en moyenne). L'optimisation de la fertilité fait donc partie des objectifs cruciaux pour les cynophiles. Suivis des chaleurs des chiennes, méthodes de détection du moment et protocoles de fécondation, suivis de gestation,... font partie des activités vétérinaires maintenant bien codifiées, et de mieux en mieux maîtrisées. La mise bas reste l'une des étapes les moins précisément étudiées, au cours de laquelle des pertes économiques préjudiciables ont lieu : mortalité de lices ou de chiots, dévalorisation des animaux ou des élevages.

Notre objectif est ici d'évaluer, à partir d'un grand nombre de dossiers, l'influence de l'obstétrique en clientèle vétérinaire quotidienne sur les résultats de reproduction canine.

Un rappel des connaissances bibliographiques de ce qui concerne la reproduction de la chienne nous permet dans un premier temps de préciser les repères importants de la gestation, de la mise bas et les besoins des nouveau-nés lors de leurs premières heures.

Notre étude, qui s'appuie sur les dossiers des chiennes suivies au Centre d'Étude en Reproduction des Carnivores de l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort (CERCA) de 1989 à 2002, s'attache ensuite à décrire la gestation et la mise bas de ces chiennes, puis à en étudier les facteurs de risques (risques de mise bas dystociques, de mortalité néonatale) en fonction de divers paramètres, afin d'établir les éléments susceptibles, pour le vétérinaire, de différencier dès son amorce une mise bas normale d'une mise bas anormale, de déterminer le moment et les conditions les meilleurs pour son éventuelle intervention.



## RAPPELS BIBLIOGRAPHIQUES



# 1 Rappels généraux sur le cycle sexuel de la chienne

Espèce mono-œstrière (présentant une période de chaleurs par cycle), la chienne présente une à deux vagues d'ovulations par an, à 5 à 12 mois d'intervalle (24, 89).

Débutant à la puberté, les cycles sexuels se déroulent en plusieurs phases. Celles-ci s'accompagnent de modifications physiologiques que l'on peut utiliser pour la détermination du moment optimal de l'accouplement, afin d'améliorer la fertilité. Celle-ci, ainsi que la prolificité, dépend aussi d'autres facteurs que nous étudierons ensuite.

## 1.1 La puberté

La puberté correspond à la mise en route de l'activité sexuelle, de la cyclicité. Les premières chaleurs apparaissent entre 5 et 24 mois (4, 21, 52).

On considère, comme dans la plupart des espèces de mammifères, que la puberté survient lorsque la chienne a atteint 80 % de son poids adulte : elle apparaît en général tôt pour les races petites et naines (environ 5 mois), et tardivement pour les races géantes et les molossoïdes (parfois après 15 mois, jusqu'à 24 mois). Bien que de grande race, le berger allemand a souvent une puberté précoce, vers 5 à 6 mois, avant la fin de sa croissance (42).

Les conditions d'environnement et le poids peuvent intervenir (4). Les chaleurs, particulièrement les premières, peuvent être discrètes, voire inapparentes (46). Elles sont parfois anovulatoires.

Un nouveau cycle, complet, apparaît alors souvent quelques semaines plus tard (chaleurs disjointes ou split-heats) (4). Saillie et gestation sont souvent possibles lors des premières chaleurs.

## 1.2 Les différentes phases

On différencie pro-œstrus, œstrus, metoestrus et anoestrus.

### 1.2.1 Le pro-œstrus

Il correspond au début des chaleurs.

D'un point de vue clinique, on observe un œdème de la vulve, une congestion du vagin dont la muqueuse présente des plis, et, à la commissure vulvaire, des pertes de sang abondantes et fluides. Celles-ci sont dues à la congestion de l'utérus dont la muqueuse, très vascularisée, est épaissie (21). Certaines chiennes cependant perdent peu ou pas de sang (46).

Sur le plan comportemental, la chienne refuse en général l'accouplement, jusqu'au pic de LH (Hormone Lutéinisante), situé en général à la jonction du pro-œstrus et de l'œstrus. Les phéromones libérées dans l'urine et les sécrétions vaginales attirent cependant déjà les mâles. Le statut hormonal est modifié par la croissance des follicules ovariens qui produisent alors surtout des œstrogènes.

La durée moyenne du pro-œstrus est d'une dizaine de jours, avec des écarts allant de 3 à 20 jours selon les observateurs (52, 46, 35). Certaines races (berger allemand, léonberg, sharpei) sont connues pour présenter fréquemment un pro-œstrus très long (42). La durée de celui-ci peut également varier d'un cycle à l'autre pour une même chienne (34).

### 1.2.2 L'œstrus

Il couvre la période d'ovulation et constitue la phase d'acceptation du mâle. Il peut durer de 3 à 10 jours (52, 46, 35).

La dilatation vulvaire est maximale, les écoulements vulvaires s'éclaircissent et diminuent en intensité, pour la majorité des chiennes. Les plis vaginaux sont profonds et serrés.

L'ovulation, spontanée, a lieu habituellement 2 à 3 jours après le début de l'acceptation du mâle, soit environ 48h après le pic d'hormone LH (46, 52), et est relativement groupée dans le temps (11). Les ovocytes I libérés doivent subir, pour devenir fécondables, une maturation qui dure de 2 à 3 jours (46, 35), pendant lesquels ils migrent dans l'oviducte. L'ovule, une fois mature, est fécondable pendant 48 heures (43). Les spermatozoïdes resteraient fertiles dans l'appareil génital femelle pendant environ 5 jours (1 à 7 jours selon les études (13, 51)).

La chienne est donc fécondable en deuxième partie d'œstrus, au minimum 2 jours après l'ovulation. Et la période d'accouplement, pendant laquelle la fécondation est possible, est d'environ 7 jours.

### 1.2.3 Le metœstrus ou diœstrus

L'ardeur sexuelle disparaît, la chienne refuse le mâle.

C'est la phase du corps jaune secrétant ou phase lutéale. Les écoulements disparaissent progressivement. La muqueuse vaginale est rose, humide, présente des plis séparés et peu profonds. Sous l'effet de la progestérone secrétée par le corps jaune, la taille de l'utérus augmente, l'endomètre se développe et secrète du mucus en abondance (21).

La durée est d'environ 110 à 140 jours, couvre la période d'activité lutéale (21, 35). Le corps jaune est toujours fonctionnel, que la femelle soit ou non gestante. Dans certains cas de non-gestation, on observe une pseudo-gestation, parfois accompagnée de lactation dite « nerveuse ».

#### 1.2.4 L'ancœstrus

C'est la phase de repos sexuel, pendant laquelle l'utérus est inactif, involue. Sa durée, variant selon les races, peut aller de 2-3 mois (souvent les bergers allemands, les rottweilers) à 10 mois (basenjis) (42). Elle est en moyenne de 4 à 5 mois (35). La durée suffisante (d'au moins 2 mois) et la régularité de cette phase pour une même chienne optimisent la reproduction (34).

L'intervalle apparent entre deux périodes de chaleurs est l'interœstrus.

Il couvre les périodes du metœstrus et de l'ancœstrus, varie en moyenne entre 5 et 7 mois. En cas de gestation, sa durée peut être légèrement augmentée. S'il est inférieur à 4 mois, l'ovulation peut ne pas avoir eu lieu ou la phase lutéale avoir été courte. L'utérus n'a pas eu le temps d'involuer complètement, et la gestation est compromise (2).

### 1.3 Détermination du moment de l'accouplement

L'adéquation précise entre la saillie et la fécondation augmente la réussite de la reproduction, et peut être indispensable dans certains cas : reproducteurs éloignés, mâle effectuant de nombreuses saillies ou dans le cas d'insémination artificielle. La détermination du moment optimal de l'accouplement s'appuie à la fois sur des éléments cliniques (modifications du comportement, écoulements vulvaires), de laboratoire (résistivité du mucus vaginal et frottis vaginaux), et physiologiques (cinétiques hormonales).

#### 1.3.1 Analyse du comportement

L'acceptation du mâle par la femelle est souvent un critère peu fiable. Certaines ne l'acceptent jamais. La plupart acceptent l'accouplement dès la fin du pro-œstrus, soit 2 jours avant l'ovulation, et pendant tout l'œstrus (soit une dizaine de jours). Certaines chiennes peuvent le faire en décalage, avant ou après le moment optimal, ou pendant très peu de temps...

Les phéromones émises par les femelles en chaleurs attirent les mâles dès le début du pro-œstrus ; certains ont tendance à saillir toute femelle qui leur est alors présentée. La sociabilisation et l'expérience sont importantes : l'agressivité du mâle ou de la femelle peut empêcher la saillie. Certains mâles dominés ne saillissent pas les femelles dominantes. Des expériences précédentes douloureuses peuvent inhiber leur comportement. Dans certaines

races, la libido du mâle est plus fréquemment diminuée (westie, golden retriever, colley, pékinois) (41).

### 1.3.2 Examen des écoulements vulvaires

Les pertes diminuent au cours des chaleurs, deviennent plus claires pendant l'œstrus, mais certaines chiennes (chow chow) perdent abondamment et longtemps (42).

### 1.3.3 Résistivité du mucus vaginal

Cette méthode est utilisée dans les pays nordiques, mais pas en France car elle nécessite l'achat de matériel coûteux.

On mesure la conductance électrique du mucus vaginal au moyen d'une sonde (Ohm-mètre) (36) introduite dans le vagin. Il existe une relation entre la résistivité du mucus et la kératinisation des cellules de l'épithélium vaginal. Les résultats sont corrélés à la mesure de la progestéronémie.

### 1.3.4 Frottis vaginaux

On effectue un prélèvement puis un étalement et une coloration des cellules épithéliales vaginales. La morphologie des cellules et leur affinité tinctoriale varient au cours du cycle, sous l'effet des œstrogènes. L'observation de l'évolution des frottis au cours du cycle permet, dans la plupart des cas, de distinguer pro-œstrus, œstrus, metœstrus, et de repérer approximativement le moment de l'ovulation.

Cette méthode, facile à réaliser, est cependant parfois insuffisante pour une détermination précise de l'ovulation (32).

- Elle est subjective.
- Le frottis d'œstrus est obtenu en général avant l'ovulation, mais garde son aspect caractéristique souvent pendant une durée supérieure aux 48h optimales de la période féconde.
- 38 à 57 % seulement des chiennes présentent un frottis d'indice éosinophilique (pourcentage de cellules épithéliales prenant la couleur acidophile rouge, lors de la coloration de Shorr-Hématoxyline Stabilisée) supérieur à 90 % au moment de la saillie (53).
- 5,4 % des chiennes ayant présenté un frottis d'œstrus dans les jours précédant la période féconde ont un indice éosinophilique en chute au moment de la saillie (53).
- La fréquence des frottis atypiques augmente avec la durée du pro-œstrus.

L'observation microscopique des frottis vaginaux colorés met en évidence, de plus, d'importantes variations raciales : chez les chiennes golden retriever et molossoïdes, les frottis peuvent ne jamais être caractéristiques d'œstrus (51). Chez les chow chows, il arrive qu'ils évoquent l'œstrus de façon très prématuée, alors que la chienne n'est pas prête (47, 53).

Les frottis vaginaux sont de bons indicateurs, mais ne sont pas d'une grande précision lorsqu'ils sont utilisés seuls. Ils sont intéressants, en association avec des dosages hormonaux (progesterone) (53, 72, 92).

### 1.3.5 Dosages hormonaux

L'ovulation a lieu 24h à 96h après le pic de LH (Hormone Lutéinisante) (33). Différents dosages hormonaux sont possibles. Leur interprétation est basée sur les cinétiques hormonales observées au cours du cycle (cf. fig. 1).

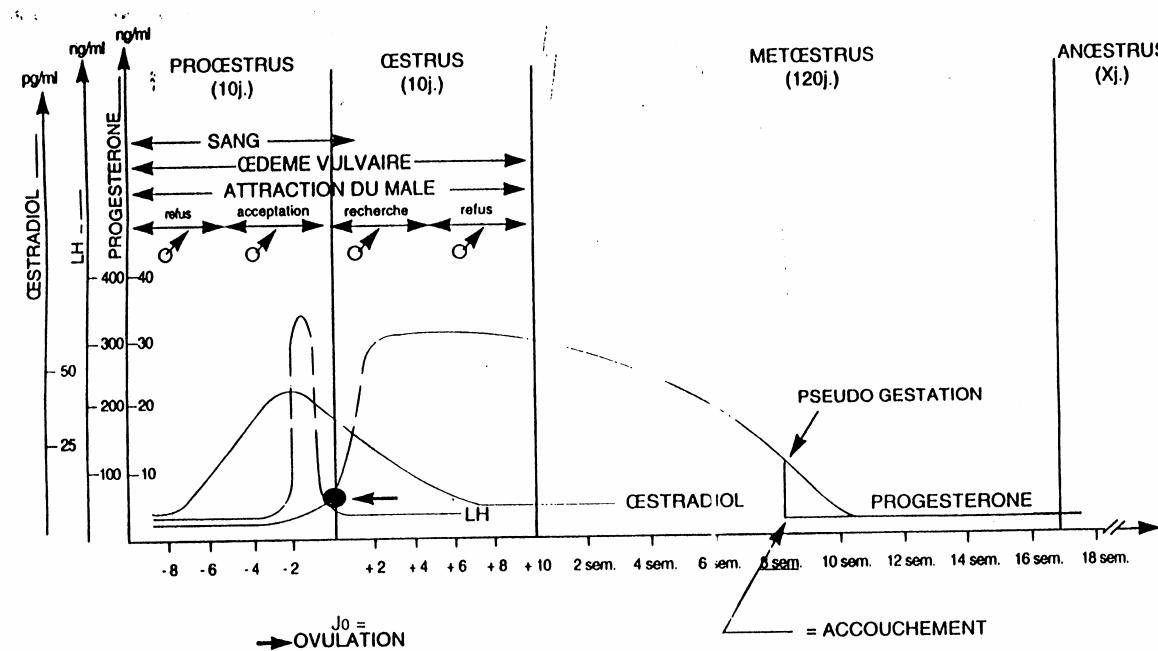


Figure 1 : Variations hormonales et cycle œstral (23, 78)

#### 1.3.5.1 Dosage de l'Œstradiol

L'œstradiol est sécrété pendant le pro-œstrus, son taux est maximal 24 heures avant le pic de LH, puis diminue jusqu'au moment de l'ovulation.

Mais les concentrations plasmatiques sont très faibles et oscillantes. Les dosages radio-immunologiques sont effectués par des laboratoires spécialisés. De plus, les fluctuations importantes du taux, au cours du pro-œstrus, et les variations individuelles le rend difficilement utilisable, en pratique courante (48).

### 1.3.5.2 Dosage de LH

La décharge de LH dure environ 36h. Elle est située en moyenne 48h avant l'ovulation, qu'elle déclenche (33). C'est un repère de choix, la fertilisation ayant lieu 4 à 7 jours après son pic de sécrétion (7, 19). Un kit de dosage a existé, mais il est resté peu utilisé, compte tenu de la faible durée du pic, seulement pour l'insémination artificielle en sperme congelé (durée de vie spermatique inférieure à 12h).

### 1.3.5.3 Dosage de progestérone :

La lutéinisation des follicules pré-ovulatoires commence avant l'ovulation.

Le taux plasmatique passe de moins de 1 ng/ml (taux basal) à 1 à 2,5 ng/ml sous l'effet de l'augmentation de LH, au cours des 48h précédent l'ovulation. On considère que celle-ci a eu lieu lorsque le taux atteint 4 à 10 ng/ml. Après l'ovulation, le taux continue de croître jusqu'à un plateau pouvant atteindre ou dépasser 30 à 80 ng/ml. Néanmoins, 15 ng/ml semblent suffisants pour maintenir une gestation (49). Le profil général de la courbe de progestéronémie est constant pour 83 % des chiennes (34, 51).

Son dosage représente donc un critère fiable de suivi du cycle.

Plusieurs méthodes de dosage existent (3, 51) :

- méthode quantitative par le laboratoire de proximité, qui est intéressante si le résultat est rapide. Au CERCA, la progestérone est dosée sur place, par électroluminescence ;
- méthode semi-quantitative (plusieurs kits ELISA existent sur le marché) : technique colorimétrique qui permet la comparaison de l'échantillon à doser à 2 témoins, le haut situé à 10 ng/ml.

Le premier accouplement est à envisager 24 à 48 heures après passage de ce seuil, compte tenu de la durée de maturation des ovocytes indispensable à leur fécondation.

En pratique, c'est l'association frottis vaginaux et dosages de progestérone qui permet la meilleure approche du moment optimal de fertilisation (49, 51, 53), permettant de limiter le nombre de contacts entre la lice et l'étalon (cf. fig. 2). Ceci est particulièrement utile lors (34) :

- de chaleurs discrètes ou silencieuses ;
- de l'utilisation de l'insémination artificielle, en semence fraîche (problèmes comportementaux) ou fraîche transportée ou congelée (éloignement des reproducteurs...) ;
- d'anomalies de cycles ;
- de la mise à la reproduction de races où la césarienne est incontournable, pour pouvoir la programmer.

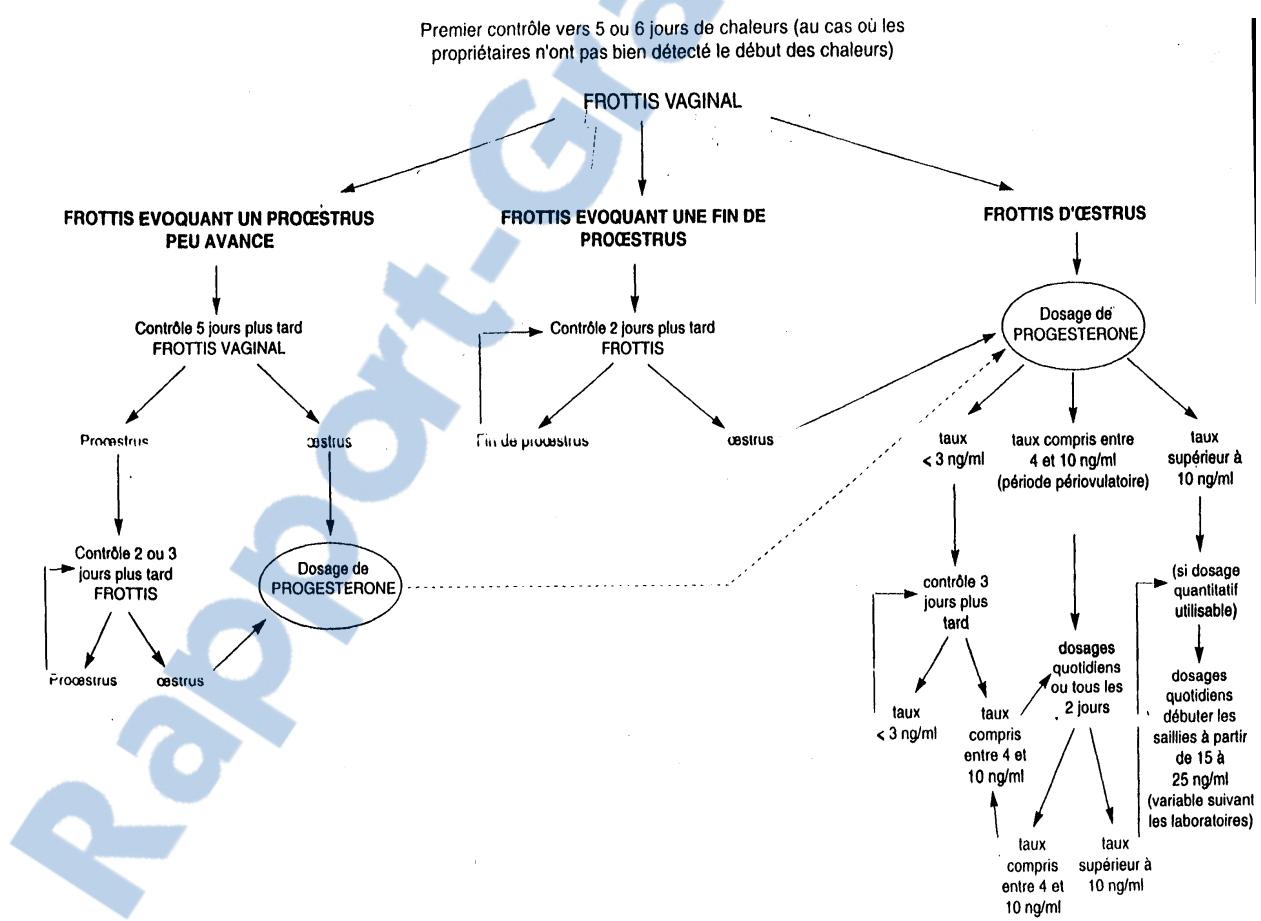


Figure 2 : Utilisation combinée des frottis vaginaux et des dosages de progestérone lors d'un suivi de chaleurs chez la chienne (78)

## 1.4 Facteurs influençant la fertilité et la prolificité

La fertilité est le taux de mise bas/cycle avec saillie(s) pour une chienne ou encore le nombre de mises bas/nombre de chiennes mises à la saillie.

La fertilité moyenne déclarée à la Société Centrale Canine (S.C.C.) en 1996, toutes races confondues, était de 72,5 %. La réalité est certainement inférieure, car la non-déclaration de toutes les saillies non suivies de gestation est probable, compte tenu du coût de déclaration (8).

Des écarts sont observés selon les races : lévriers 68,5 %, chiens d'arrêt 80 % (86). Au CERCA, toutes races confondues également, entre 1993 et 1998, elle a varié selon les années de 72 à 77 % (35).

La prolificité est le nombre de chiots/portée. Elle est, en moyenne, d'après les résultats de la SCC en 1996, de 4,7 (86), mais diffère selon les groupes : 3,4 pour les chiens du 9<sup>e</sup> groupe, 6,0 pour ceux du 7<sup>e</sup>. Des variations sont notables aussi suivant les races (42).

Pour le CERCA, de 1994 à 1998, elle était en moyenne de 6,2 chiots/portée (34).

Fertilité et prolificité peuvent être influencées par des facteurs pathologiques, physiologiques (durée de l'interœstrus, âge et rang de gestation de la lice) et par la gestion zootechnique de la reproduction ( moment et type de saillie).

### 1.4.1 Facteurs physiologiques et pathologiques

Diverses affections peuvent diminuer les performances :

- touchant l'appareil reproducteur : infection vulvo-vaginale, endométrite, pyomètre peuvent modifier l'apparence du cycle, empêcher la saillie, la fécondation, la nidation ou entraîner un avortement ;
- causes hormonales : l'hypothyroïdie (fréquemment rencontrée chez le dogue de Bordeaux, westie, mastiff, léonberg, bouvier bernois (42)), l'hypercorticisme, l'hypocœstradiolémie, l'hypolutéinisme (notamment chez le rottweiler, le berger allemand (42)) sont fréquemment évoquées (37) ;
- causes traumatiques ;
- causes iatrogènes : beaucoup de médicaments peuvent induire résorption fœtale ou avortement ;
- causes hormonales, graves carences ou suralimentation peuvent perturber les synthèses hormonales nécessaires à la gestation.

#### 1.4.2 Durée de l'interœstrus

L'interœstrus varie, on l'a vu, physiologiquement de 5 à 12 mois selon les chiennes.

L'irrégularité de cet intervalle, pour une chienne donnée, la prédispose à des problèmes d'infécondité (31, 34), tout comme, on l'a vu précédemment, un interœstrus trop court (inférieur à 4 mois) qui ne laisse pas suffisamment de temps pour une bonne involution utérine, fait chuter la fertilité, et, dans une moindre mesure, la prolificité (34).

#### 1.4.3 Âge

L'âge intervient, aussi bien pour la fertilité que pour la prolificité : les meilleurs résultats sont obtenus entre 2 et 5 ans.

Avant la fin de la croissance, la mise à la reproduction peut entraîner un ralentissement, voire un arrêt de celle-ci, et surtout de plus grandes difficultés sont rencontrées lors de la mise bas (46). La prolificité décroît pour les chiennes de 7 ans et plus, et dans le même temps la mortalité augmente (10, 34).

#### 1.4.4 Rang de gestation

La fertilité semble meilleure pour les chiennes ayant déjà porté : fertilité de 74,8 % pour les pluripares, 69,5 % pour les nullipares, alors que, dans le même temps, prolificité et mortalité sont sensiblement équivalentes (34). Cependant, un temps de repos minimum est indispensable à la chienne entre ses portées : 3 portées en 2 ans, et au total 4 à 5 portées pour une chienne paraissent un maximum à respecter (46).

#### 1.4.5 Suivi des chaleurs

Les résultats sont meilleurs, quand saillie ou insémination sont réalisées au moment optimum, précisé par un suivi précis du cycle, par frottis vaginaux et surtout dosages de progestéronémie, car 30 % des chiennes ont un déroulement de cycle atypique (34). De plus, la fertilité est légèrement améliorée lorsque les chiennes sont saillies ou inséminées deux fois au cours du même cycle (53, 34).

#### 1.4.6 Type d'insémination

Les résultats sont aussi variables en fonction du mode d'insémination.

- Lors d'accouplement naturel, la fertilité est de l'ordre de 92 % (46, 21, 53).
- L'insémination en semence fraîche peut être utilisée pour diverses raisons :

- comportementales : jeunes mâles inexpérimentés ou maladroits, femelles dominantes ou agressives envers les mâles (rottweiler, chowchow), absence de libido (golden retriever, westie, teckel, colley, pékinois), races présentant un nervosisme exacerbé (caniche, yorkshire) (42) ;
- organiques :
  - lésions vulvaires ou vaginales (ptose vaginale fréquente chez les brachycéphales (42), tumeurs, inflammations...), malformations (bride vaginale, sténose...), malposition vulvaire (atrésie vulvaire des colleys, vulve barrée des bergers picards), présence de poils abondants (lévriers afghans, bobtails, pékinois) (42),
  - disproportion importante entre les partenaires,
  - séquelles de fracture de l'os pénien,
  - douleurs lombo-sacrées... ;
- sanitaires : maladies vénériennes, notamment herpès-virose...

La fertilité est alors d'environ 85 % (46, 21, 53, 34), avec une prolificité de 5,7 chiots (53).

- L'insémination en semence réfrigérée est de règle lorsque les reproducteurs sont éloignés. Quand la semence est utilisée, au moment optimal, dans les 4 jours suivants sa récolte, les taux de réussite avoisinent ceux de la saillie naturelle (8, 34).
- L'insémination en semence congelée est pratiquée par des vétérinaires agréés, à partir de banques de semence habilitées (en France : le CERCA à l'ENVA, et le CERREC à l'ENVL, le CIAC à l'ENVN). Elle contribue à la préservation, l'échange de patrimoines génétiques précieux. La durée de vie de la semence congelée dans les voies génitales femelles, inférieure à celle de la semence fraîche ou réfrigérée, conditionne de strictes techniques d'utilisation (1, 34) ; les résultats de fertilité sont moindres, de l'ordre de 50 à 70 % (46, 21), avec une prolificité inférieure de 15 à 20 % par rapport aux moyennes de la race (résultats meilleurs pour l'insémination par voie intra-utérine par rapport à la voie vaginale (6, 34)).

La qualité du sperme, enfin, est un facteur capital pour une bonne fertilité et une bonne prolificité.

La fécondation obtenue, la gestation démarre, source d'espoirs pour le propriétaire de la lice, et son vétérinaire. La détermination précise de son commencement est plus ou moins facile à appréhender, mais néanmoins capitale pour suivre son déroulement, et connaître de façon aussi précise son terme. Il est donc important de bien noter le(s) moment(s) de saillie ou d'insémination, et lorsqu'il est connu, le moment de l'ovulation ou à défaut celui de la montée du taux de progestérone.

## 2 La gestation

Nous préciserons sa durée et décrirons son déroulement avant d'étudier son déterminisme hormonal et les modifications physiologiques qu'elle entraîne chez la lice.

### 2.1 Durée

Elle est variable, si on prend comme point de départ le jour de la saillie (57 à 70 jours), mais l'écart est bien moindre en se référant au moment de l'ovulation (61 à 63 jours) ou du pic de LH (64 à 66 jours) (61).

### 2.2 Déroulement

La gestation se déroule en trois étapes.

La vie libre de l'œuf débute lors de la fusion des gamètes, et s'achève lors de son implantation dans la muqueuse utérine : la nidation. Elle est particulièrement longue chez la chienne, dure jusqu'à 17 à 18 jours (61).

Puis commence la vie embryonnaire, au cours de laquelle sont mises en place les annexes de l'embryon, et commence son organogenèse.

Elle s'achève vers le 35<sup>e</sup> jour, lorsque l'embryon a acquis les caractéristiques morphologiques de son espèce. Les ébauches des grands organes sont en place, les bourgeons des membres formés. On obtient alors un fœtus (cf. fig. 3).

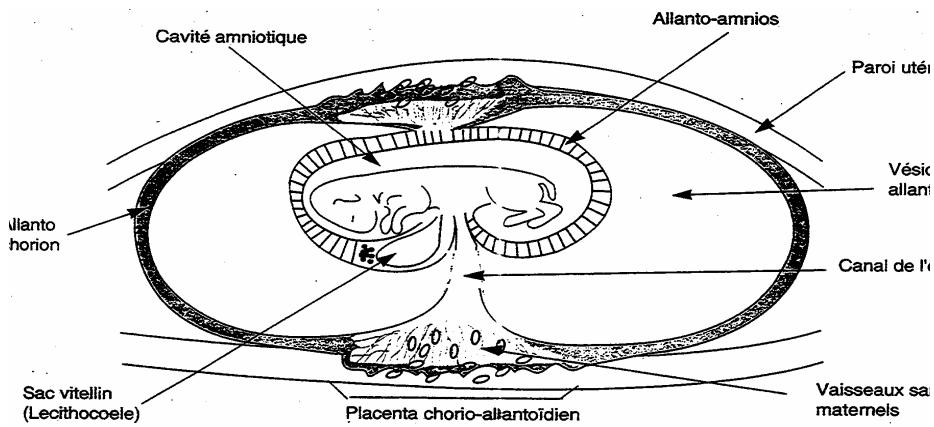


Figure 3 : Fœtus et annexes embryonnaires (61)

Le placenta, endothélio-chorial, de type zonaire, est fonctionnel (cf. fig. 4). Il permet, par les échanges gazeux, hydriques, et des nutriments avec la mère, la croissance du nouvel organisme. Par sa sécrétion hormonale, particulièrement de la relaxine, il permet le maintien de la gestation, en provoquant le relâchement musculaire de l'utérus. Il participe aussi à la protection de l'embryon contre les anticorps maternels en produisant des facteurs immunsupresseurs (54, 60).

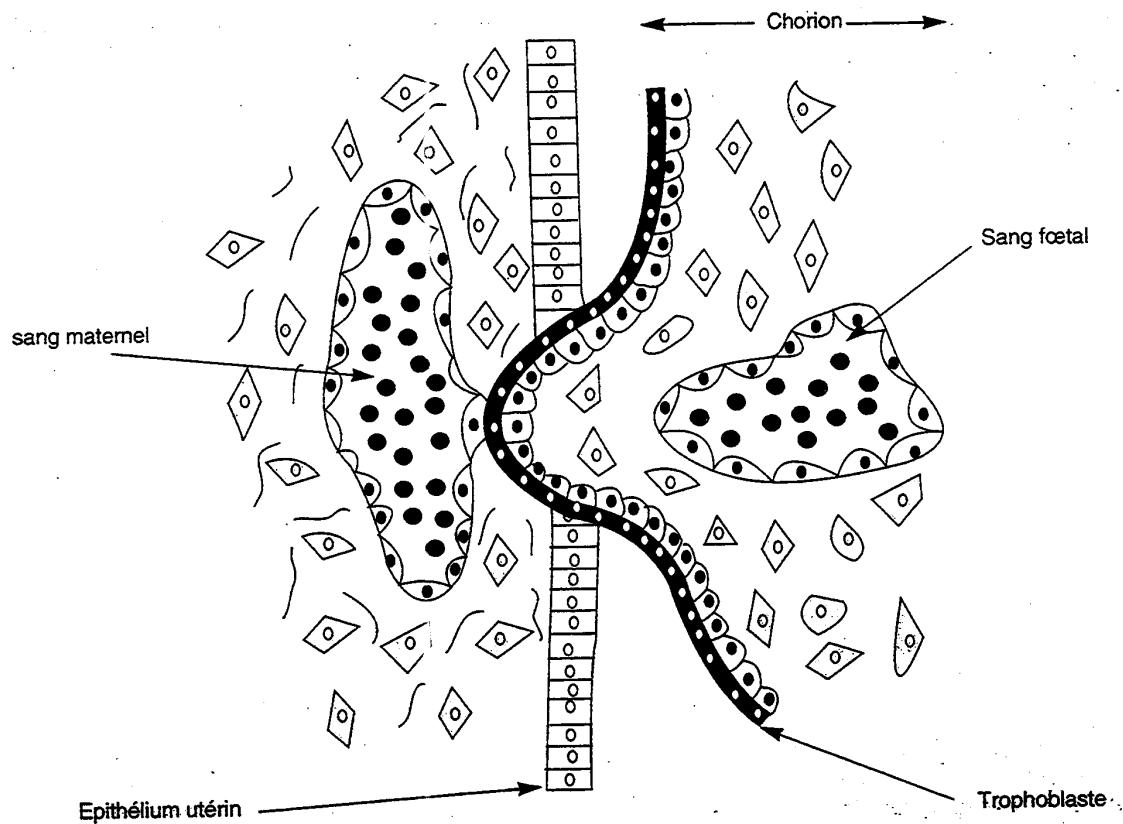


Figure 4 : Placenta endothélio-chorial (61)

La période fœtale suit, du 35<sup>e</sup> au 63<sup>e</sup> jour, pendant laquelle ont lieu la différenciation des organes fœtaux et la plus grande partie de la croissance du conceptus. La croissance du fœtus en longueur est maximale, entre la 4<sup>e</sup> et la 6<sup>e</sup> semaine. Ensuite, entre la 6<sup>e</sup> et la 8<sup>e</sup> semaine, c'est la croissance pondérale qui prédomine.

Le nombre des fœtus est très variable. Il est en général plus élevé dans les races de grande taille. Pour une race et une chienne données, les chiots sont souvent plus gros s'ils sont peu nombreux, mais de grandes disparités de taille sont fréquentes dans une même portée. Les chiots des races miniaturisées (ou « toys ») ont tendance, à la naissance, à être de la taille des

chiots de la race qui est à leur origine (61). L'échographie, possible à partir de la nidation, permet :

- de suivre l'évolution de la différenciation, et la croissance fœtale ;
- donc d'estimer l'âge de la portée, et le temps de gestation restant (44) ;
- d'estimer la taille de la portée, à partir du 30<sup>e</sup> jour, avant de pouvoir le faire plus précisément par la radiographie ;
- de surveiller la vitalité des fœtus ;
- et, parfois, en fin de gestation, de dépister des anomalies (omphalocèle, cœlosomie, hydropisie fœtale, anasarque...) (61).

## 2.3 Déterminisme hormonal

La gestation démarre et se maintient grâce à différentes hormones. Certaines sont propres à la fonction de reproduction, produites par l'appareil génital (progesterone, œstrogènes, relaxine) sous contrôle de l'axe hypothalamo-hypophysaire (GnRH, LH, FSH) ou par l'anté-hypophyse (prolactine). Les autres ont une activité tissulaire plus large. Il s'agit des prostaglandines, des hormones thyroïdiennes et des corticoïdes.

### 2.3.1 Progesterone

Elle stimule la croissance des glandes endométriales, les sécrétions utérines, et inhibe la mobilité utérine (17, 80).

Elle est produite pratiquement exclusivement par le corps jaune (CJ). Les ovaires sont donc nécessaires au maintien de la gestation pendant toute sa durée. Il n'existe pas de différence significative entre la progesteronémie de la chienne gestante et celle de la chienne en métœstrus.

À partir du pic de LH, la progesteronémie augmente rapidement pour se maintenir en plateau à un seuil variable d'un animal à l'autre entre 15 et 90 ng/ml (23), puis à partir de 5 à 6 semaines de gestation (87), baisse lentement pour atteindre un nouveau plateau de 4 à 16 ng/ml pendant 1 à 2 semaines (cf. fig.5). Elle chute brutalement à moins de 2 ng/ml 24 à 36h avant le part, sous l'effet de la lyse du corps jaune, conséquence de l'augmentation de PGF2 $\alpha$ . L'augmentation du cortisol fœtal serait à l'origine de ce processus (24, 62).

L'utilisation de kits de dosage semi-quantitatifs présente alors un grand intérêt pour déterminer le terme.

### 2.3.2 œstrogènes

En favorisant les synthèses protéiques, ils sont à l'origine du développement de l'épithélium vaginal, de la croissance de l'endomètre, de l'acquisition de la motilité rythmique du myomètre, de la multiplication des conduits lactifères (28).

Secrétés par la granulosa, leur concentration reste faible (10 à 15 pg/ml), augmente légèrement en fin de gestation (20 à 30 pg/ml), puis chute à 5 pg/ml après le part. C'est surtout le rapport progestérone/œstrogènes et son évolution qui semblent prépondérants dans l'initiation de la mise bas. L'imprégnation œstrogénique permet l'activité de l'ocytocine sur le myomètre (contractions) pendant la parturition (18).

### 2.3.3 Gonadotrophines

LH, FSH (Hormone Folliculo-Stimulante) sont des hormones secrétées par le lobe antérieur de l'hypophyse. Elles sont sous contrôle hypothalamique, par l'intermédiaire de la GnRH (Gonadolibérine), sous dépendance elle-même des taux d'hormones gonadiques en circulation.

LH intervient dans le déclenchement de l'ovulation, c'est une hormone lutéotrophique nécessaire à la sécrétion de progestérone. Les taux ne présentent pas de différence entre gestation et non-gestation (22, 24) : ils sont stables jusque vers la 6<sup>e</sup> semaine, puis augmentent concomitamment à la diminution du taux de progestérone (22, 73, 56)... d'autres facteurs sont impliqués dans la régulation de la lutéolyse.

Principal stimulant de la sécrétion des œstrogènes, la FSH favorise la maturation folliculaire. Les concentrations après la nidation sont plus élevées chez la chienne gravide que celles existantes chez la chienne non gravide au stade équivalent de la phase lutéale. Le phénomène est plus marqué en fin de gestation (24).

### 2.3.4 Prolactine

Secrétée par l'hypophyse antérieure, sa synthèse et sa sécrétion sont régulées par des neuromédiateurs : la TRH (thyroéoliberine) favorise la sécrétion, la dopamine l'inhibe (82). Il existe aussi des régulations d'origine ovarienne.

Elle a une activité lutéotrophique, intervient dans la production de lait. Sa concentration augmente régulièrement après 35 jours de gestation, de 5 à 25 ng/ml (29, 55), pour continuer

à augmenter pendant les 30 premiers jours de lactation. Des variations similaires, mais inférieures en quantités, existent chez la chienne non gravide.

### 2.3.5 Prostaglandines

Elles interviennent dans les mécanismes d'hémostase et d'érythropoïèse, les réactions inflammatoires et immunitaires, et ont une action sur la musculature lisse, la filtration rénale, les sécrétions gastro-intestinales.

Elles sont produites dans tous les tissus, où elles possèdent des effets différents selon leur type et leur tissu-cible. Pour l'appareil génital femelle, les prostaglandines (PG) du groupe E et la PGF<sub>2α</sub> sont prépondérantes. Dans l'ovaire, elles sont secrétées par la granulosa et la thèque interne des follicules, sous l'influence des FSH et LH. Dans l'endomètre, leur production est contrôlée par le rapport œstrogènes/progestérone (55).

Elles influencent la croissance folliculaire (PGE), l'ovulation (PGF<sub>2α</sub> et PGE), la croissance, l'activité (PGE), la lyse du corps jaune (PGF<sub>2α</sub>) (33).

### 2.3.6 Thyroxine et cortisol

Leurs taux restent pratiquement inchangés pendant la gestation, mais les réponses aux tests de stimulation (par TSH, ACTH) ne sont pas les mêmes.

Il est courant d'observer une augmentation du cortisol à l'approche du part (40 à 80 ng/ml), reflet possible de l'augmentation de la sécrétion fœtale (24, 61).

On constate aussi souvent une diminution de sensibilité à l'insuline, pouvant conduire à un état pré-diabétique.

### 2.3.7 Relaxine

Elle est indispensable au maintien de la gestation. Elle inhibe les contractions du myomètre, favorise la croissance utérine, prépare la parturition : augmente l'élasticité de la ceinture pelvienne, accroît la dilatation du col.

Les ovaires et le placenta sont à l'origine de sa sécrétion.

Elle est non détectable, pendant l'anœstrus et chez les chiennes non gravides. Son dosage devient possible à partir du 20<sup>e</sup> jour de gestation environ, le taux augmente jusqu'au 40<sup>e</sup> à 50<sup>e</sup> jour (5 ng/ml), puis diminue jusqu'à la parturition (87). Il existe des tests rapides de diagnostic sérologique.

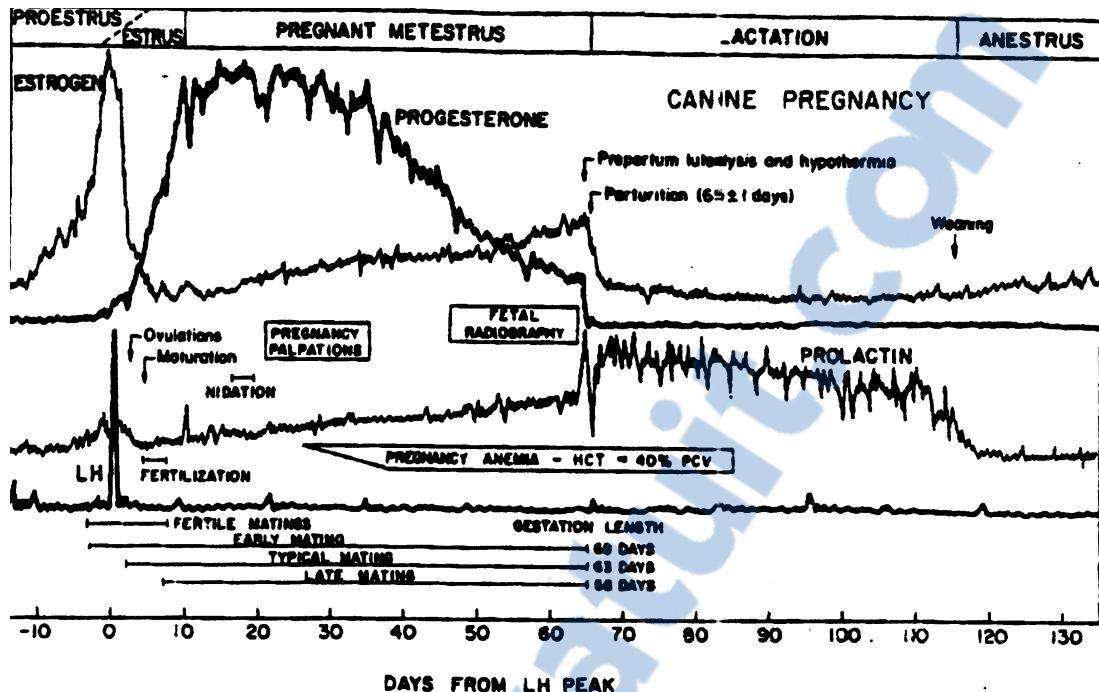


Figure 5 : Concentrations hormonales durant la gestation et la lactation chez la chienne (24)

## 2.4 Modifications physiologiques

Les signes cliniques sont discrets jusque vers le 35<sup>e</sup> jour, où la prise de poids devient importante. La chienne connaît alors parfois un léger inconfort, l'utérus se repliant sur lui-même (coliques, anorexie, vomissements, ...) (61). Les modifications physiologiques concernent le sang, l'appareil cardio-respiratoire et bien sûr, l'utérus.

### 2.4.1 Modifications hématologiques et biochimiques

On constate des modifications hématologiques et biochimiques au cours de la 2<sup>e</sup> moitié de la gestation : l'augmentation du volume sanguin de 30 à 40 %, par hémodilution qui conduit à une anémie relative normochrome et normocytaire, une diminution du transport de l'O<sub>2</sub> (9). Elle est corrélée au nombre de chiots (58). Elle s'accompagne d'une leucocytose modérée. Hyperprotéinémie, hypercholestérolémie sont fréquemment associées (61).

## 2.4.2 Modifications respiratoires

Sur le plan respiratoire, la chienne gestante présente :

- une réduction du volume pulmonaire total, du volume courant, de la capacité fonctionnelle résiduelle (CFR) par le déplacement du diaphragme et des organes abdominaux, et pendant la parturition par l'augmentation du volume sanguin pulmonaire consécutive aux contractions utérines (75, 79) ;
- une augmentation de la consommation en  $O_2$  de 20 % du fait du métabolisme maternel, du développement foetal et placentaire, du développement utérin et mammaire, entraînant une augmentation de 50 % de la ventilation. Celle-ci augmente encore pendant le travail, et sous l'effet de la douleur, l'appréhension, l'anxiété (61, 64, 79).

## 2.4.3 Augmentation du débit cardiaque

Les modifications cardio-vasculaires sont essentiellement :

- une augmentation du débit cardiaque de 30 à 50 %, pour compenser l'anémie et la diminution des résistances vasculaires systémiques, induite par les œstrogènes (61). Pendant et après le travail, le débit cardiaque augmente encore de 10 à 25 %, du fait du sang expulsé (64) ;
- un ralentissement des réflexes de compensation cardio-vasculaires (entraînant une moindre réponse aux agents vasopresseurs et chronotropes (20)) ;
- une augmentation du flux sanguin et du taux de filtration rénale d'environ 60 %.

## 2.4.4 Activité myoélectrique de l'utérus

L'activité myoélectrique de l'utérus est modifiée. Les contractions sont lentes et modérées pendant la 2<sup>e</sup> moitié de la gestation (3 à 10 mn, 2 à 5 fois par heure). Leur fréquence diminue, elles deviennent plus courtes et plus intenses dans les 7 jours précédant le part, surtout dans les 48h (parallèlement à la chute de progestérone) (61).

La gestation provoque de grandes modifications du métabolisme de la femelle. Elle est spécifiquement limitée dans le temps. La connaissance théorique de son déroulement, couplée à l'observation attentive de la chienne permet de bien aborder sa conclusion, phase critique qui représente la mise bas, afin de la préparer, la surveiller, et si besoin intervenir avec justesse.

### 3 La mise bas

Nous envisagerons successivement le déroulement normal de celle-ci et les accouchements pathologiques.

#### 3.1 Déroulement normal

##### 3.1.1 Détermination du moment de la parturition

On peut se référer à la date de saillie, mais la détermination du moment de la mise bas est plus précise si l'on considère la date de l'ovulation. Celle-ci peut être estimée, on l'a vu, par le dosage de progestérone (utilisation de test Elisa semi-quantitatif).

L'échographie donne aussi des indications : elle permet d'évaluer le nombre et surtout la vitalité des fœtus, ainsi que certaines malformations. On a montré, de plus, qu'il existe, pour une race donnée (labrador), une relation linéaire entre le diamètre bi-pariéctal (ou le diamètre tronculaire) des fœtus et leur âge, ce qui permet d'estimer la durée de gestation restante (44).

On constate une chute de température corporelle de 1°C en moyenne dans les 24 à 48 heures précédant l'accouchement (correspondant à la chute de progestéronémie, et à l'inversion du rapport œstrogènes/progestérone). Ce signe clinique est intéressant car facile à suivre, mais pas toujours fiable : il peut être trop fugace ou au contraire, plusieurs chutes peuvent être observées au cours des 4 derniers jours (62).

##### 3.1.2 Prodromes du part

Le comportement est modifié : inquiétude, baisse de l'appétit, isolement ou au contraire recherche des contacts, grattage du sol, préparation du « nid », commencent 2 à 3 jours avant la mise-bas (24, 39, 62).

La turgescence des mamelles et la lactation apparaissent souvent dans les 2 jours précédant la mise bas ; cependant, chez certaines chiennes, elles peuvent commencer 2 semaines avant, ou, parfois, chez les primipares notamment, n'intervenir qu'après l'accouchement (39, 62).

La tuméfaction et le relâchement vulvaire, la bascule du bassin par la distension de ses ligaments et de la symphyse pubienne, apparaissent 1 à 3 jours avant le part.

La parturition démarre alors, divisée en deux phases.

### 3.1.3 Stade 1 : dilatation et relâchement du col

Agitation, inquiétude, mâchonnements, halètement, préparation du « nid » s'accentuent. La chienne a parfois de petites émissions d'urine lors des contractions, non perceptibles de l'extérieur. Ce stade dure en général 6 à 12 heures, au minimum 4 heures, et peut se prolonger jusqu'à 36 heures chez les primipares (38).

Puis, la fonte du bouchon muqueux et la « perte des eaux », en moyenne 24 heures avant le début du travail, signent l'ouverture du col (62, 66).

### 3.1.4 Stade 2 et 3 : expulsion des fœtus et de leurs annexes

Ils sont confondus chez la même chienne (61).

La chienne est, en général, couchée sur le côté. Les contractions, s'intensifiant, provoquent le désengènement placentaire. Le chiot progresse dans les voies génitales sous l'effet des contractions utérines puis abdominales provoquées par son passage à travers le col (réflexe de Fergusson) et apparaît à la vulve, entouré de l'amnios. La présentation est antérieure dans 60 % des cas, postérieure dans 40 %, la première rendant la naissance plus facile par la dilatation du col entraînée par le passage de la tête.

L'amnios peut se rompre spontanément, mais c'est en général la mère qui le déchire dans un délai de 30 s à 2 mn au-delà duquel il faut intervenir pour délivrer le chiot de ses enveloppes et éviter sa noyade.

Le placenta suit habituellement immédiatement le chiot ou dans un délai allant jusqu'à 15 mn, est le plus souvent mangé par la mère, qui assure ainsi section et hémostase du cordon.

L'expulsion des chiots se fait en alternance depuis l'une ou l'autre corne utérine. Si les contractions sont très intenses, les expulsions sont très rapprochées et la naissance d'un chiot peut précéder l'expulsion du placenta du chiot précédent.

La durée de l'expulsion d'un chiot varie de quelques minutes à 1h30, plus longue pour le premier chiot, et en général pour un chiot en présentation postérieure. Entre la naissance de 2 chiots, les contractions se calment, pendant environ 30 mn ; ce repos ne doit pas excéder 3 à 4 heures.

La durée totale de la mise bas varie de 4 à 8 heures en moyenne, peut atteindre 24 à 36 heures pour une primipare (61).

Pendant et après la mise bas, on peut observer un écoulement vulvaire verdâtre. L'utéroverdine, produit de dégradation de l'hémoglobine, correspondant à l'élimination des hématomes placentaires, est à l'origine de cette coloration. L'apparition de ces pertes avant

l'expulsion du 1<sup>er</sup> chiot signe le début du désengrènement placentaire, et donc l'imminence de la mise bas.

## 3.2 L'accouchement pathologique

Nous aborderons d'abord son étude sous l'angle diagnostic, en envisageant successsivement les examens à mettre en œuvre et les différentes étiologies possibles. Puis, sous l'angle thérapeutique, nous étudierons le déclenchement de l'accouchement, les traitements médicaux et obstétricaux des dystocies.

### 3.2.1 Diagnostic de dystocie

Il est à envisager lorsque :

- chez la chienne à terme, l'une des phases de la parturition dépasse le délai normal ;
- l'accouchement dans son ensemble est trop long ;
- la chienne présente des contractions infructueuses et douloureuses.

Il convient de procéder alors :

- au toucher vaginal, qui permet de mettre en évidence :
  - une malformation vulvaire ou du vagin, congénitale (atrésie, bride) ou acquise (polype, tumeur...),
  - une lésion du bassin (cal osseux...),
  - un vice de posture ;
- il déclenche normalement, au cours du stade 2, des contractions réflexes de l'utérus. Il permet donc de confirmer ou d'infirmer une éventuelle inertie utérine (39) ;
- à la radiographie, avec deux clichés (face et profil), qui permet d'expliquer la dystocie en mettant en évidence :
  - le nombre de fœtus restant,
  - une disproportion fœto-maternelle, absolue ou relative,
  - un vice de présentation, posture ou position,
  - une anomalie fœtale : hydrocéphalie, mort fœtale (enchevêtrement des squelettes fœtaux, images aériques dues aux gaz d'emphysème), momification fœtale (regroupement des squelettes en masse(s) particulièrement dense(s)) ;
- à l'échographie, qui permet d'apprécier la viabilité des fœtus (39).

### 3.2.2 Les différentes dystocies

On distingue les dystocies par obstruction et par défaut d'expulsion.

- **Dystocies par obstruction**

Les contractions sont normales au début, mais restent sans expulsion de chiot. Les causes possibles sont (62) :

- une disproportion fœto-maternelle, courante lors de très petites portées, dans les races « toys » (taille des chiots proche de celle de la race d'origine), chez les brachycéphales (bouledogues, pékinois, carlins...), lors de têtes volumineuses (scottish terriers), chez les chiennes saillies par un mâle de taille très supérieure ;
- une anomalie de la filière pelvienne ou des voies génitales : séquelle de fracture du bassin, insuffisance de dilatation des tissus mous, fibrose du col, prolapsus vaginal, atrésie vulvo-vestibulaire ;
- une présentation dystocique, un vice de posture, de position : présentation simultanée de 2 chiots dans le corps utérin, présentation transversale d'un chiot qui s'engage dans la corne opposée, vice de posture (flexion latérale, ventrale ou dorsale de la tête, flexion des membres), chiot mort, hydrocéphale ou emphysémateux.

- **Dystocies par défaut d'expulsion (62)**

- Inertie utérine primaire : très fréquente chez la chienne qui ne peut expulser de fœtus de taille normale, à travers une filière pelvienne et des voies génitales postérieures normales.

Les contractions sont rares, faibles et improductives. L'accouchement peut aussi devenir languissant après un début normal. Il existe une prédisposition raciale : basset hound, certaines petites races (caniche nain, yorkshire, petits lévriers) ou certaines races géantes (montagne des Pyrénées, dogue allemand, dogue de Bordeaux, mastiff...).

Le mauvais entretien de la mère, l'obésité, l'âge avancé, la nervosité ou une portée très nombreuse prédisposent à l'inertie utérine primaire, de même que l'hypoglycémie, l'hypocalcémie.

- Inertie utérine secondaire : elle fait suite à des contractions improductives, prolongées, douloureuses. Les dystocies par obstruction peuvent être à l'origine d'inertie utérine secondaire : il reste un chiot au moins à naître, mais

la chienne s'est épuisée en contractions improductives. Le diagnostic différentiel entre inertie primaire et secondaire est primordial, pour la survie des chiots et parfois aussi celle de la mère.

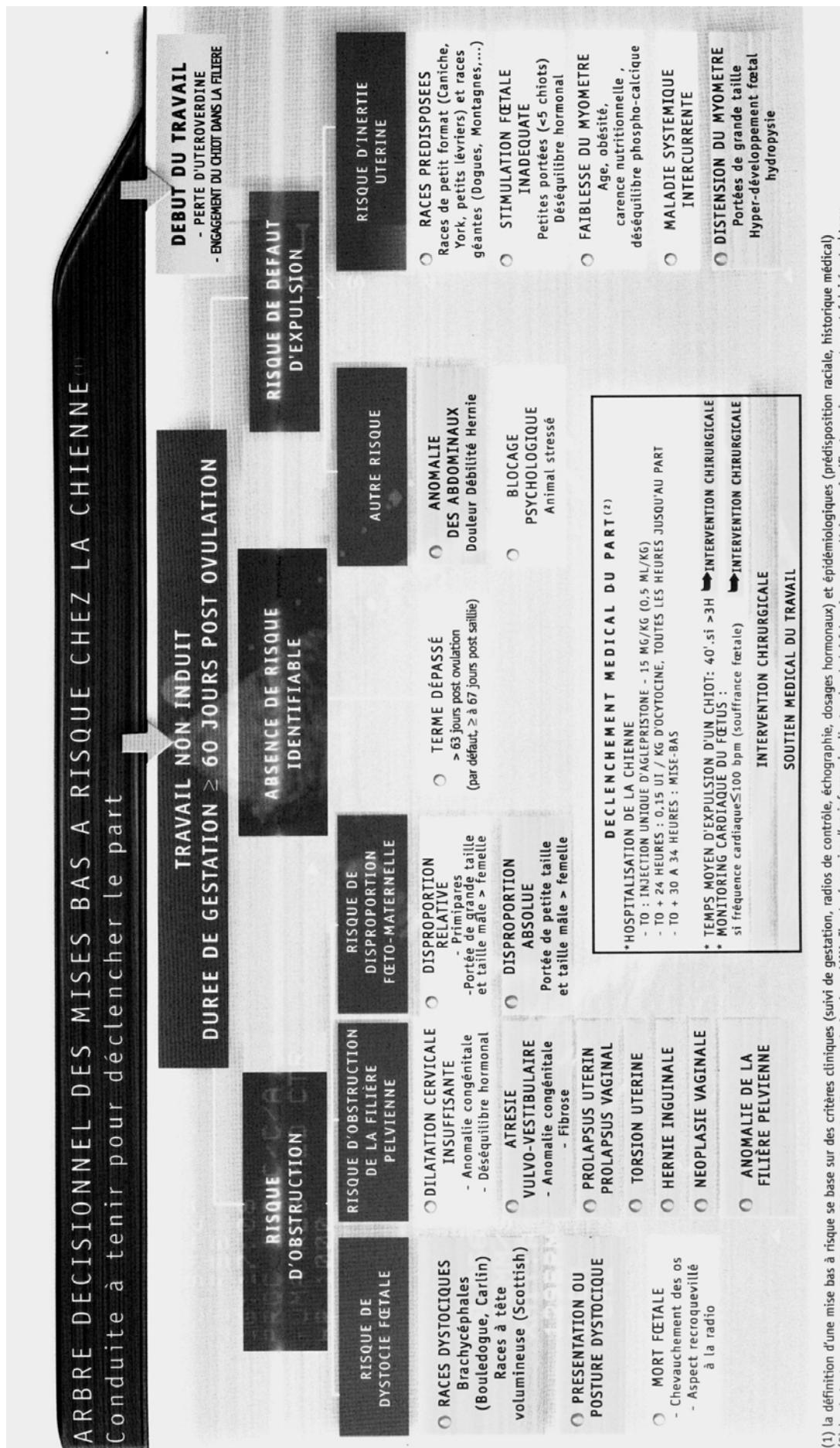
### 3.2.3 Déclenchement de l'accouchement

Il est difficile à mener, et les chiots prématurés de plus de 48h ne sont pas viables. On a cherché à l'obtenir par l'utilisation de diverses molécules.

- Les Corticoïdes sont, contrairement à beaucoup d'autres espèces, non sûrement efficaces (le délai est variable, la mortalité importante...) (5).
- L'ocytocine est efficace seulement après la chute de progestérone et est sans effet sur la dilatation cervicale (62). Elle est surtout utilisée dans le traitement des inerties utérines primaires.
- La PGF2 $\alpha$  et ses dérivés : ils peuvent induire des avortements tardifs, mais ne sont pas suffisamment fiables pour l'induction de la mise bas (délai entre injection et accouchement fluctuant). La sévérité des effets secondaires rend difficile leur utilisation courante (88).

Différents protocoles sont testés, associant l'aglépristone (stéroïde de synthèse à action anti-progestative, Alizine ND), soit à des prostaglandines, soit à l'ocytocine (88).

Le laboratoire qui commercialise ce produit propose un arbre décisionnel lors des mise bas dystociques (91) (cf. fig. 6).



(1) la définition d'une mise bas à risque se base sur des critères cliniques (suivi de gestation, radios de contrôle, échographie, dosages hormonaux) et épidémiologiques (prédisposition raciale, historique médical)  
 (2) le choix de recourir à ce rrntorole se fait dans le cadre d'une prescription hors AMM. Il est nécessaire d'en informer le client voire de lui faire signer une décharge signifiant que le consentement éclairé est obtenu.

Figure 6 : Arbre décisionnel des mises bas à risques chez la chienne. Conduite à tenir pour déclencher le part (88)

### 3.2.4 Traitement médical de l'inertie utérine

Il vise à renforcer les contractions utérines, lorsqu'il n'existe aucun obstacle à l'expulsion des chiots, par l'injection de faibles doses d'ocytocine (en SC ou IM, voire IV : à la dose de 2 à 20 UI selon le poids de la chienne) répétées (à intervalles de 45 mn), ou mieux, en perfusion lente (2 à 5 UI injectées en 45 mn) dans du sérum glucosé, l'hypoglycémie étant souvent concomitante. Entre les naissances, un repos utérin d'une heure au minimum doit être respecté (62). Il convient de se méfier du surdosage, qui peut entraîner une striction du myomètre (pouvant provoquer une déchirure utérine), une vasoconstriction placentaire (entraînant son décollement et donc la mort des fœtus par anoxie) (39).

Le gluconate de Calcium en IV lente (20 à 30 ml dilués dans du serum physiologique) permet de rééquilibrer la calcémie, souvent basse lors d'atonie utérine, et a souvent un effet bénéfique sur les contractions utérines, la contractilité des fibres lisses dépendant de la concentration cellulaire en Ca (90). Il peut permettre d'éviter les injections d'ocytocine, ou d'en réduire la posologie (39).

Si le traitement médical reste sans effet, il faut pratiquer sans tarder l'hystérotomie.

### 3.2.5 Interventions obstétricales

Leur choix est dicté par la cause de la dystocie, l'état de la mère et des fœtus. Il s'agit de l'extraction forcée, de l'épisiotomie et de la césarienne.

#### 3.2.5.1 Extraction forcée

Elle est possible lorsque l'état général de la mère est bon, lorsqu'un chiot est engagé dans le vagin, après lubrification des voies génitales.

En présentation antérieure (60 % des cas), on saisit la tête du chiot derrière les oreilles et sous la mâchoire inférieure, puis on effectue des tractions douces, synchrones des contractions maternelles, pour dégager les épaules, avec si besoin de petits mouvements rotatifs.

En présentation postérieure (40 % des cas), on prend prise sur le bassin, ou à défaut sur les jarrets, puis on tire doucement vers l'arrière et le bas, en effectuant de légères rotations pour dégager la nuque qui fait en général obstacle à l'expulsion (62).

### 3.2.5.2 Épissiotomie

Elle consiste à élargir le passage terminal, par une incision du périnée, dorsalement à la commissure vulvaire. Elle s'effectue en général sans anesthésie, ou sous anesthésie locale, est très bien supportée, et sans conséquence pour l'avenir reproducteur de la mère. Une suture en plusieurs plans est ensuite nécessaire, pour maintenir une bonne conformation vulvaire utile lors de gestations ultérieures. Elle facilite souvent la manœuvre obstétricale, lorsqu'un des chiots est « coincé » dans le vagin (62).

### 3.2.5.3 Césarienne

Il s'agit de libérer chirurgicalement les fœtus de leur position intra-utérine, par incision de la paroi abdominale et de l'utérus.

La trop grande prématureté chez le chiot (au-delà de 48 heures) étant incompatible avec sa survie, elle doit impérativement être réalisée :

- au « bon moment », c'est-à-dire lorsque la gestation a atteint son terme (progesterone < 2 ng/ml) ;
- à bon escient ;
- dans des conditions chirurgicales rigoureuses.

Certaines précautions sont à prendre pour l'anesthésie de la chienne en fin de gestation. Elle a subi, on l'a vu, d'importantes modifications physiologiques et hémodynamiques, et les anesthésiques généraux, mais aussi locaux, passent la barrière placentaire. La narcose des chiots est donc proportionnelle à la profondeur et à la durée de l'anesthésie de la mère avant leur délivrance.

Les principaux facteurs à prendre en compte sont :

- la prédisposition de la parturiente à l'hypoventilation, l'hypoxie, l'hypercapnie du fait de la modification des fonctions pulmonaires ;
- la résorption plus rapide des agents anesthésiques d'inhalation, et la diminution des besoins en anesthésiques pouvant conduire à un surdosage en agents volatils ou une dépression excessive de la mère et des chiots (76, 79) ;
- un processus d'induction plus rapide (débit cardiaque augmenté). On peut noter aussi qu'une affection cardio-vasculaire bien compensée antérieurement est susceptible d'évoluer alors vers une insuffisance cardiaque (79).

La perfusion utéro-placentaire est dépendante de la pression artérielle, car il n'y a pas d'autorégulation du flux sanguin au fœtus : l'hypotension (par dépression anesthésique, pertes de fluides en cours d'opération, mauvaise condition du patient), ou l'augmentation des résistances vasculaires (douleur, peur, excitation..., qui provoquent une libération de catécholamines) peuvent diminuer le débit sanguin et entraîner hypoxie fœtale et acidose.

La position de la parturiente sur le dos au cours de la césarienne, par compression de l'aorte et la veine cave, peut aussi intervenir (79).

Sur le plan digestif, la position de l'estomac en fin de gestation et les niveaux élevés de progestérone provoquent un ralentissement marqué de sa vidange (9), susceptible d'être à l'origine de régurgitations. Le danger de fausses déglutitions est alors exacerbé lors d'anesthésie.

Et enfin, les effets sédatifs de la progestérone et des béta-endorphines, circulant à taux élevés au moment du part, augmentent la sensibilité apparente aux anesthésiques (70, 20).

La chienne à terme est donc prédisposée à l'hypoxie et l'hypotension. Or, les anesthésiques et les neuroleptiques sont hypotenseurs. Et l'ocytocine, souvent employée avant d'arriver à l'indication de césarienne, est également cause d'hypotension, par vasodilatation périphérique.

De plus, la fatigue, le mauvais état général provoquent ou agravent souvent déshydratation, hypotension, hypoglycémie, hypocalcémie.

La chienne à terme métabolise, d'autre part, plus rapidement les agents anesthésiques, notamment volatils, et ses besoins en agents anesthésiques sont minorés par rapport aux animaux non gestants (63).

Des adaptations sont donc à apporter au protocole anesthésique, par rapport aux chiennes non gestantes.

Les mesures à prendre pour diminuer les risques opératoires (79)

- Examen de la parturiente, particulièrement des appareils cardio-vasculaire et pulmonaire. L'état d'hydratation est évalué, éventuellement corrigé en première intention, par mise en route d'une perfusion intra-veineuse. Le contenu stomacal est vérifié.

- Vérification de la viabilité des chiots, si possible, par examen échographique, en contrôlant notamment leur fréquence cardiaque (N = env. 200/mn), bon témoin de leur état général.
- Fluidothérapie, positionnement : pour prévenir l'hypotension, la pose d'un cathéter IV est indispensable, ainsi que la perfusion de Ringer lactate, ou de macromolécules..., dès la préparation de la chienne. Une analyse sanguine pré-opératoire incluant hématocrite, protéines totales, urée, glucose, calcium permet d'ajuster qualitativement et quantitativement cette perfusion. Un délai, d'au moins 30 mn après la dernière injection d'ocytocine, est préconisé. La position de décubitus dorsal aggrave l'hypotension. On aura donc intérêt à placer la chienne en léger décubitus latéral, et à incliner la table pendant la préparation et la réalisation de la césarienne.
- Pré-oxygénation : profitable quand elle est effectuée sans stress, elle peut se faire au masque (débit recommandé : 250 ml/kg/mn). Elle limite l'hypoxie maternelle et fœtale (26).
- Prévention des vomissements lors de l'induction, si besoin par administration de métoclopramide ou cimétidine (qui prolonge alors l'effet de certaines molécules anesthésiques) (75).
- Choix du protocole anesthésique
  - Prémédication
 

Elle est parfois nécessaire, pour une chienne anxieuse ou agressive. Par ses effets analgésiques, elle permet de réduire significativement les posologies d'induction et de maintien de l'anesthésie (76). Elle est à éviter pour une chienne très fatiguée ou débilitée. Anticholinergiques, tranquillisants, opioïdes sont utilisés, avec précautions, dans ce cadre.
  - Anesthésie générale
 

Intéressante car fiable, reproductible et maîtrisée. Deux phases se succèdent :

    - l'induction doit être rapide et facile pour permettre l'intubation trachéale qui assure la protection des voies respiratoires contre les risques de fausses déglutitions liées aux régurgitations possibles ;
    - le maintien de l'anesthésie, par des agents injectables (barbituriques, kétamine, propofol, ou morphiniques qui ont l'intérêt d'être antagonisables), ou mieux, par des agents volatils (halotane ou isoflurane, éventuellement complété par du protoxyde d'azote).

Elle est couramment pratiquée par la grande majorité des chirurgiens. Elle est particulièrement indiquée pour les races brachycéphales avec syndrome respiratoire obstructif, ou chez les chiennes débilitées pour lesquelles le contrôle des voies respiratoires est particulièrement important. Elle peut cependant déprimer profondément les nouveau-nés.

Le choix des agents, spécifique à chaque chirurgien, lui permet de moduler les effets.

Deux anesthésiques (Xylazine et Méthoxyflurane) sont à éviter, car ils ont un impact négatif sur la survie néonatale, au contraire des Propofol et Isoflurane (79).

Les doses anesthésiques administrées seront minorées par rapport à la posologie habituellement utilisée, la chienne gravide étant, on l'a vu, sensible à des doses plus faibles (62, 79).

La rapidité de l'intervention est capitale, elle passe par une bonne synchronisation entre anesthésie et chirurgie. L'anesthésie peut être approfondie après délivrance des chiots, pour la fin de l'intervention.

- Anesthésie locale, et loco-régionale

Ces techniques sont souvent choisies, pour minimiser la dépression fœtale.

L'anesthésie locale de la ligne blanche nécessite une tranquillisation préalable. L'analgésie et la myorelaxation maternelles sont parfois insuffisantes, et les quantités d'anesthésiques locaux utilisées souvent importantes, susceptibles de déprimer les fœtus (79).

L'anesthésie épidurale est souvent plus intéressante, utilisant anesthésiques locaux ou/et opioïdes.

Elle peut concerner les animaux calmes et coopérants ou éventuellement les animaux à haut risque anesthésique, âgés, ou en état de choc, qui nécessitent une intervention immédiate. Elle peut être couplée à une tranquillisation ou une anesthésie, pour lesquelles elle permet alors une bonne analgésie.

Les effets secondaires indésirables les plus fréquents peuvent être limités par des mesures préventives :

- fluidothérapie,
- cardiotoniques,
- anti-cholinergiques,
- vasopresseurs ;
- support respiratoire avec intubation et ventilation ;
- urinaire avec sonde ;
- antagonisation des opioïdes à l'aide de naloxone... (79).

Les chiots souffriront d'hypoxie et seront difficiles à réanimer si la mère est elle-même en état de souffrance (hypoxie ou/et hypotension). Ce principe doit guider l'anesthésie de la césarienne. Leur métabolisme imparfait ne leur permet pas d'éliminer les anesthésiques aussi facilement que le font les adultes. Le choix du protocole anesthésique dépend de l'état de la mère, de l'expérience du chirurgien, de l'environnement etc.

Aucune recette miracle n'existe, mais la rapidité de l'intervention, entre induction de l'anesthésie et délivrance des chiots est capitale pour leur viabilité.

Si l'on redoute des complications septiques, l'hystérectomie doit être pratiquée d'emblée, car, même si elle est choquante pour une chienne gestante, elle limite considérablement les risques de métropéritonite (62).

Par sa violence et sa rapidité, qui contrastent avec la lente progression de la gestation, la mise bas est donc une étape cruciale et difficile, pour laquelle toutes les énergies doivent être déployées simultanément et de façon parfaitement contrôlée. Une grande partie des pertes est réalisée à cette occasion. Une fois la mère et ses petits délivrés, commence alors le post-partum, également source de difficultés, d'expression plus ou moins spectaculaire, mais facilement et souvent rapidement fatales.

## 4 Mortalité néonatale

La mortalité du chiot avant sevrage représente un problème économique important pour la cynophilie. Elle est estimée à environ 30 à 35 % répartis en :

- 10 à 12 % d'avortements ;
- 13 à 15 % de mortalité entre la naissance et 15 jours, tranche qui nous intéresse dans cette étude ;
- 7 à 10 % de mortalité entre 15 jours et 5 semaines (40).

Des anomalies génétiques sont parfois mises en cause, et l'immaturité physiologique du chiot à la naissance le rend particulièrement sensible à son environnement et aux agents infectieux ou parasitaires. Il est bien sûr totalement tributaire de sa mère et de la qualité de son environnement.

### 4.1 Anomalies congénitales

Les anomalies structurelles ou fonctionnelles sont présentes chez 1 % des nouveau-nés, et sont responsables de 14 % de la mortalité néonatale (14).

Leur nature génétique n'a pas toujours été affirmée.

Elles peuvent affecter une seule fonction ou concerter différents organes (12).

Certaines sont sans gravité, et n'ont de conséquences qu'économiques, par dévalorisation des produits. Les plus invalidantes ne sont pas toujours immédiatement visibles, car compatibles avec la survie. Elles orientent souvent lors du diagnostic vers l'euthanasie, pour des raisons médicales, génétiques (anomalies susceptibles d'être transmises aux générations suivantes), ou/et économiques.

Certaines peuvent être corrigées chirurgicalement (sténose pylorique, fissure palatine...) (14).

### 4.2 Immaturité du nouveau-né

Elle concerne l'appareil respiratoire, la régulation de la température interne et de l'hydratation corporelle.

#### 4.2.1 Hypoxie et acidose

Chez le fœtus, les échanges gazeux ont lieu dans le placenta. Le poumon n'est pas fonctionnel. Des mouvements respiratoires existent néanmoins, d'amplitude très réduite, et non efficaces.

Au moment de la naissance, le premier mouvement respiratoire est déclenché par l'augmentation de la  $p\text{CO}_2$  dans les vaisseaux ombilicaux (90), provoquée par leur compression lors du passage dans la filière pelvienne, et par la déhiscence placentaire. Cette augmentation de la  $p\text{CO}_2$ , associée à la baisse de la  $p\text{O}_2$  et à l'acidose, neutralise le réflexe d'inhibition centrale et active les chémorécepteurs artériels, qui vont stimuler la respiration.

La première inspiration détermine le volume des espaces alvéolaires, atélectasiés jusqu'à la naissance, et par conséquent, la capacité respiratoire. Pour être optimale, elle ne doit pas se faire trop tardivement (expulsion lente, décollement placentaire précoce, ou dépression cardio-respiratoire induite par les anesthésiques utilisés lors d'une césarienne) ou avant que le chiot ne soit délivré des enveloppes foetales (présentation postérieure, ou chienne inexpérimentée ou inquiète qui ne déchire pas suffisamment rapidement la poche amniotique), le prédisposant à aspirer les liquides foetaux.

Après la première inspiration, le collapsus alvéolaire est rendu impossible par le dépôt le long de la paroi du surfactant (constitué surtout de phosphatidylcholine) qui en rigidifie la structure (40). La synthèse du surfactant est stimulée par les corticoïdes et les catécholamines (60, 83). Elle est déficiente dans les cas de naissances prématurées, ce qui a pour conséquence d'entraîner une dépression respiratoire grave (81).

On observe alors apnée, ou/puis polypnée (fréquence respiratoire de 40 mouvements par minute,  $N = 20$ ) et cyanose, parfois vocalisations aiguës. Ces chiots sont alors, mal maternés par la mère, voués à une mort rapide.

La ventilation et l'oxygénation sont essentielles.

Il convient alors de dégager rapidement les voies respiratoires, en stimulant délicatement l'organisme (en le frictionnant, ou tapotant), en retirant les déchets présents dans l'oropharynx, avec les doigts ou en les aspirant à l'aide d'une poire ou d'une seringue.

Les manipulations doivent être douces et mesurées, pour ne pas engendrer de spasme laryngé ou une bradycardie (27, 67).

L'hypochloride de doxapram (Dopram), stimulant rapide des centres respiratoires médullaires, peut être utilisé pour initier la respiration. Ventiler le chiot est cependant plus judicieux en première intention : cela permet le déploiement alvéolaire, particulièrement chez le prématuré où les poumons sont collabés (déficit en surfactant).

La ventilation peut se faire (67) :

- en soufflant dans les narines du chiot, préalablement dégagées ;
- en suspendant le chiot et en lui imposant des mouvements de va-et-vient ;
- à l'aide d'un masque à oxygène ;
- en intubant le chiot. La sonde endo-trachéale peut alors être branchée à un Ambubag pédiatrique lui-même relié à une source d'oxygène.

En cas d'arrêt cardiaque, on réalise un massage (100 à 120 compressions douces du thorax par minute), et on administre de l'adrénaline, qui provoque par son action alpha- et bêta-adrénergique, une augmentation des flux sanguins myocardique et cérébral ainsi qu'une diminution des résistances vasculaires cutanées et musculaires (67).

L'acidose est une complication fréquente et importante. Elle est liée chez le nouveau-né essentiellement à l'hypoventilation (acidose respiratoire). Elle se traite donc avant tout par la ventilation. Si une acidose métabolique est associée (liée alors à des troubles circulatoires), le recours à la perfusion de solution tampon de bicarbonate de sodium ne doit intervenir qu'après restauration d'une ventilation et d'une perfusion tissulaire suffisantes, et l'évaluation précise de la composante métabolique. Ce fluide peut en effet accroître les quantités de dioxyde de carbone sanguin, augmenter la natrémie et causer une hyperosmolarité sanguine (67).

#### 4.2.2 Hypothermie

La thermorégulation du nouveau-né se met en place progressivement au cours du premier mois.

Le réflexe de frisson, donc de vasoconstriction cutanée, n'apparaît que vers l'âge de 6 jours (40).

Les réserves de graisse dans le tissu hypodermique sont très faibles (14). Le chiot perd de la chaleur par évaporation, conduction, radiation. Ces pertes sont facilement accentuées, si l'environnement est froid ou le chiot séparé de sa mère (77).

La thermogenèse est aussi dépendante de l'alimentation. L'absorption colostrale intervient dans l'apport des premiers nutriments. Le substrat glucidique est au départ hépatique, puis le relais est pris par les matières grasses du lait et ses autres constituants (14).

La température des chiots chute à la naissance, puis se normalise dans les heures qui suivent, autour de 35,5°C. 37°C sont atteints au cours de la première semaine (90), 38,5°C vers la quatrième. La lutte contre le chaud, par vasodilatation cutanée, polypnée thermique, sudation n'apparaît que plus tard.

La mauvaise thermorégulation du chiot est donc essentielle à considérer dans les premières heures, pour limiter la morbidité : la naissance prématurée ou « mal gérée », l'hypoxie sont susceptibles d'accroître la thermolyse avant que l'organisme n'ait pu mobiliser suffisamment d'énergie corporelle ou colostrale pour sa thermogenèse.

Lorsque sa température corporelle s'abaisse à 35°C, le chiot perd le réflexe de succion. On observe une augmentation de la fréquence respiratoire, des vocalisations aiguës, une baisse de la fréquence cardiaque en dessous de 100 battements par minute (N = env. 200). L'hypoxie tissulaire et l'acidose métabolique, qui s'installent en réponse à la privation d'apports énergétiques suffisants, font encore chuter la température, et en dessous de 34°C, le chiot est, malgré ses cris, rejeté par sa mère. À 22°C, le chiot est amorphe, la situation critique mais parfois réversible.

Le réchauffement doit se faire progressivement en 1 à 3 heures, à l'aide de bouillottes ou couvertures chauffantes. Le réchauffement trop rapide entraîne une vasodilatation périphérique qui augmente les besoins du sang en O<sub>2</sub>, et provoque un surmenage cardio-respiratoire difficilement supportable. Une couveuse peut être utilisée, ou une lampe chauffante, à condition de maintenir une hygrométrie suffisante (55 à 65 %) (voir 4.2.3).

Pour éviter de tels accidents, la température de la maternité doit être étroitement surveillée : 31 à 32°C la première semaine, progressivement abaissée à 22°C à la troisième semaine, conservée la quatrième (40, 14).

#### 4.2.3 Déshydratation

Plusieurs facteurs expliquent la prédisposition du chiot à la déshydratation (40) :

- 82 % du poids du chiot est constitué d'eau, le rapport entre la surface du corps et son poids est important ;
- La peau présente une couche kératinisée quasi-inexistante à la naissance, qui ne devient fonctionnelle que vers 20 à 30 jours ;
- L'immaturité rénale ne permet pas une bonne régulation du métabolisme de l'eau, phénomène en partie compensé par des besoins protéiques de croissance très élevés, qui laissent peu de déchets à éliminer.

L'hygrométrie idéale de la maternité se situe vers 55 à 65 %.

En deçà de 35%, le risque de déshydratation est important. 80 à 90 % ne sont conseillés que lorsqu'il y a un début de déshydratation. Au-dessus de 95 %, on observe une gêne respiratoire, et surtout la multiplication des germes infectieux est facilitée (71).

Les besoins quotidiens en eau sont de 1 à 2 ml/100g.

Un chiot déshydraté cesse de se nourrir, perd toute vitalité, se refroidit, et est rejeté par sa mère. L'alerte est donnée, d'abord par les cris du nouveau-né, mais surtout par la perte de poids : si elle excède 10 % de son poids de naissance en 24 heures, la réhydratation s'impose, avec un biberon d'eau sucrée.

Si l'équilibre n'est pas retrouvé, il faut allaiter artificiellement, et administrer les fluides de réhydratation par voie parentérale (40) : la voie intra-veineuse doit être privilégiée quand elle est possible. Dans le cas contraire, on pourra utiliser les voies intra-osseuse, ou intra-péritonéale (30).

#### 4.2.4 Hypoglycémie

Les réserves en glucose du chiot nouveau-né sont très réduites et ne lui permettent de tenir qu'au mieux 24 heures (59).

Il ne dispose pas de réserves graisseuses et son potentiel d'enzymes indispensables à la néoglucogenèse est encore insuffisant au cours des 10 premiers jours de vie. Il ne peut donc, à

l'instar de l'adulte, grand utilisateur de graisses comme source d'énergie, résister à un jeûne prolongé. Sans apport ombilical, sa glycémie est rapidement dépendante de la nutrition qu'il reçoit. Si la portée est nombreuse, la chienne a peu de lait, ou de qualité insuffisante (mammite). En cas d'hypothermie ou/et d'endotoxémie, les signes d'hypoglycémie vont apparaître : faiblesse, impossibilité de téter, hypothermie, pleurs, puis épuisement avec déshydratation, bradycardie, respiration irrégulière, convulsions, coma (30, 40).

Le traitement est administré par voie buccale et générale.

Au biberon, ou à la sonde gastrique, on fait ingérer de l'eau sucrée, 2ml/100g de poids vif toutes les heures. On peut pratiquer des injections sous-cutanées de soluté de Ringer et de dextrose à 2,5 %, à raison d'1ml/25g de poids 2 fois par jour (40).

L'hypoglycémie sévère ou résistante doit être traitée par thérapeutique liquidienne, par voie intra-veineuse, intra-osseuse ou éventuellement intra-péritonéale (30).

Ce traitement est poursuivi jusqu'à reprise de la tétée et stabilisation de la température rectale au-dessus de 36°C. Lorsque l'apport maternel est insuffisant, une alimentation complémentaire est associée. Le gain de poids normal journalier est d'environ 2g/kg de poids anticipé de l'adulte. Sa surveillance permet d'envisager le traitement avant l'apparition des signes (40).

### 4.3 Mortalité liée à la mère

La vitalité des chiots et leur état de santé dans les premiers jours de vie peuvent aussi être compromis par la mauvaise santé de leur mère, par la transmission de la part de celle-ci de germes pathogènes divers, des erreurs alimentaires, ou l'administration de substances tératogènes.

L'âge de la femelle mise à la reproduction influe directement sur les performances de la portée : les meilleurs résultats sont obtenus entre 2 et 5 ans (10, 34). Lors des premières chaleurs, une gestation est possible, mais la mise bas est souvent plus difficile, la prolifilité souvent moindre, et on peut observer un ralentissement de la croissance de la chienne (46, 34). Après 7 ans, il n'est souvent plus judicieux de faire reproduire une lice.

L'embonpoint de la mère augmente les difficultés de mise bas, la mortalité néonatale, et peut diminuer la prolifilité.

Les taux maternels d'hémoglobine et de protéinémie sont de bons marqueurs des chances de survie des chiots : si la chienne paraît fatiguée en fin de gestation, il peut être utile de contrôler ces paramètres. Des problèmes sont fréquents lorsque l'hématocrite atteint des valeurs inférieures à 37 %, la protéinémie à 50g/100ml, l'hémoglobinémie à 10g/100ml (40).

#### 4.3.1 Infections bactériennes

Le rôle protecteur des anticorps (immunoglobulines) est particulièrement important pour le chiot pendant les premières semaines : 95 % des immunoglobulines sont apportées par le colostrum. Elles échappent à la digestion du fait de l'immaturité relative des processus enzymatiques chez le chiot (84), mais aussi parce que le colostrum lui-même contient des inhibiteurs des enzymes digérant les protéines. Les immunoglobulines sont ainsi absorbées intactes par l'intestin grêle.

Ce phénomène est limité à quelques jours, voire quelques heures, il est donc souhaitable que le chiot ingère suffisamment de colostrum au cours des 36 premières heures (74).

Lorsque ce n'est pas le cas, des infections non spécifiques (à staphylocoques, streptocoques, et colibacilles) peuvent survenir et entraîner parfois de lourds dégâts dans les portées.

Elles sont provoquées par les infections maternelles (mammite, métrite, pyodermite, affections bucco-dentaires...), aggravées par le microbisme ambiant (hygiène des locaux, ventilation insuffisante, hygrométrie trop élevée). La contamination a lieu par contact direct, par le lait, par léchage.

Différentes expressions de ces affections sont principalement observées.

##### 4.3.1.1 Septicémie

Affection suraiguë, elle est caractérisée par une mortalité brutale des chiots au cours du premier mois.

Les cas se succèdent avec 12 à 24 heures de décalage : les chiots signalent leur inconfort par des cris, suivis de polypnée, de troubles nerveux, et meurent rapidement. L'autopsie révèle généralement des lésions hémorragiques. Le diagnostic s'appuie sur l'identification du germe responsable, à condition que le délai soit court après la mort des chiots.

Le traitement est souvent illusoire, au moins sur les premiers cas, et consiste en une réanimation intensive, un nursing des chiots immédiatement séparés de la mère, une antibiothérapie si possible adaptée. D'énergiques mesures d'assainissement et de désinfection sont indispensables. Mais seule la prophylaxie est réellement efficace : absorption correcte du colostrum, contrôles des affections maternelles (14).

#### 4.3.1.2 Syndrome du lait toxique

Entre 3 et 15 jours, les chiots présentent des plaintes accompagnées de ballonnements, épreintes, ténesme et un anus violacé et œdémateux. Il s'agit d'une incompatibilité au lait maternel, due, le plus souvent, à la présence de toxines bactériennes. Une carence en zinc ou/et une insuffisance d'apport protéique dans l'alimentation de la mère ont été incriminées, mais sans tout expliquer. Les germes rencontrés (E.Coli, Streptocoques hémolytiques, Staphylocoques) proviennent d'une mammite ou d'infection utérine ou vaginale post-partum : ce syndrome fait souvent suite à une mise bas difficile, ayant nécessité des manœuvres obstétricales.

Les chiots doivent être séparés de leur mère, allaités artificiellement, si besoin réhydratés. La mère reçoit une antibiothérapie adaptée, éventuellement associée à un traitement de vidange utérine (15).

#### 4.3.1.3 Affections localisées les plus fréquentes

- Omphalophlébite

Elle apparaît dans les 5 premiers jours de vie.

L'ombilic devient œdémateux, l'abdomen volumineux et dur. Un abcès peut se développer, l'évolution se fait systématiquement vers la péritonite. Un streptocoque est souvent à l'origine du processus.

Le traitement précoce est efficace : débridement chirurgical, antisepsie locale, antibiothérapie intra-péritonéale (14).

- Pyodermitite

Croûtes et pustules, localisées à la tête et au cou, et provoquant parfois un volumineux œdème et une adénopathie importante des ganglions sous-maxillaires apparaissent parfois sur la peau des chiots de 5 à 10 jours. Un staphylocoque est souvent isolé des lésions, qu'on pense dues à la présence d'éléments de placenta collés, séchés, surinfectés.

Le traitement consiste essentiellement en des shampoings antiseptiques (40).

- Ophthalmie

C'est une conjonctivite purulente aiguë qui précède l'ouverture des paupières : les globes oculaires sont saillants sous la pression des exsudats et du pus.

Le traitement consiste à ouvrir la fente palpébrale et à administrer des collyres antibiotiques (14).

#### 4.3.2 Causes hormonales et métaboliques

Affectant la mère pendant les derniers jours de gestation, elles grèvent parfois lourdement la portée.

##### 4.3.2.1 Équilibre hormonal général

L'hypothyroïdie, on l'a vu, est souvent cause d'infertilité. La répercussion en matière d'avortement est mal connue car peu étudiée, mais elle est susceptible d'entraîner la naissance de chiots faibles et fragiles (50).

D'autres causes ont des répercussions directes sur la sécrétion, l'éjection ou la qualité du lait, car c'est la rupture de l'équilibre endocrinien de la gestation qui provoque la montée du lait. La naissance avant terme peut donc devancer la mise en route de la lactation. De même, une sécrétion excessive d'adrénaline (provoquée par un état de choc, le stress, la douleur, etc.) diminue la sécrétion hypophysaire d'ocytocine, l'irrigation sanguine de la mamelle (donc l'arrivée d'ocytocine), et provoque une rétention du lait.

##### 4.3.2.2 Hypoglycémie

Elle peut apparaître dans les 10 jours précédant l'accouchement.

La carence en glucides, associée à un dérèglement enzymatique ou/et un trouble du métabolisme de lalanine ou une intense activité physique (crises de tétanie, lorsqu'elle est associée à l'éclampsie) sont probablement à son origine. On observe alors chez la chienne anorexie, prostration, vomissements, hypoglycémie, acétonémie, acétonurie.

La portée est alors compromise, car les chiots présenteront souvent une hypoglycémie irréversible lors des 3 premiers jours de vie.

Les injections intra-veineuses de glucose font rétrocéder les symptômes, mais doivent être renouvelées tous les jours jusqu'à la mise bas (68).

#### 4.3.2.3 Éclampsie

C'est un syndrome convulsif aigu de la chienne, causé par une diminution importante et rapide de la calcémie. Il touche essentiellement les chiennes de petit et moyen format, le plus souvent après la mise bas, mais parfois aussi en fin de gestation. Il intervient lorsque la perte de calcium, liée à la croissance des fœtus en fin de gestation ou à la lactation, est supérieure aux apports de l'alimentation ou/et plus rapide que sa mobilisation à partir du squelette. Elle est souvent associée à l'hypoglycémie.

Les premiers signes sont vagues : anxiété, agitation, salivation, rigidité et ataxie, tachypnée puis dyspnée, tachycardie, hyperthermie ; puis, la tétanie s'exprime sous forme de fasciculations musculaires, puis de spasmes toniques ou cloniques, et l'impossibilité à se tenir debout. Le pronostic vital est en jeu, pour la mère d'abord, et pour les chiots alors insuffisamment nourris et maternés, et donc exposés à l'hypoglycémie.

Le traitement consiste à ramener la calcémie à un niveau normal, d'abord par l'administration parentérale de calcium, tout en surveillant étroitement le cœur, puis par supplémentation calcique de la mère pendant l'allaitement, éventuellement en allaitant artificiellement tout ou partie de la portée, tous les jours ou un jour sur deux...

La prévention passe par l'arrêt de toute supplémentation calcique dans les 2 dernières semaines de gestation, afin de permettre aux glandes parathyroïdes maternelles de répondre à la soudaine demande en calcium de la fin de gestation, puis de la lactation (68).

#### 4.3.3 Alimentation

Toute malnutrition grave pendant la gestation peut affecter défavorablement l'immunocompétence des chiots à la naissance. Plus spécifiquement, des erreurs alimentaires pendant la gestation sont susceptibles de provoquer mortalité et/ou affection néonatales. Ce sont surtout les excès en vitamine A ou D, une insuffisance lipidique de la ration ou un excès protéique. Pendant la lactation, les besoins nutritionnels de la mère sont considérablement augmentés (grande richesse du lait de la chienne, besoins croissants au cours des 3 à 4 premières semaines de lactation puis décroissants jusqu'au sevrage).

##### 4.3.3.1 Équilibre vitaminique

Les apports trop importants en vitamine A entre le 15<sup>e</sup> et le 25<sup>e</sup> jour de gestation sont susceptibles d'induire momification fœtale, malformations du système nerveux, fissures palatines, déformations de la queue, des oreilles, calcinose tissulaire ou cardiaque. La

vitamine D en excès peut être à l'origine de calcinose généralisée, avec précipitation de cristaux de calcium dans l'organisme des futurs chiots, voire une fermeture des fontanelles (14, 63).

#### 4.3.3.2 Insuffisance en sodium

Un régime contenant moins de 0,03 % de sodium dans la ration sèche pendant les deux dernières semaines de la gestation peut provoquer un avortement ou une mortinatalité (50, 41).

#### 4.3.3.3 Insuffisance lipidique

Lors de la deuxième moitié de la gestation, une insuffisance de lipides de la ration maternelle entraîne, chez le chiot, une diminution de la charge en glycogène hépatique, indispensable pour son homéothermie.

#### 4.3.3.4 Syndrome du chiot nageur

Le syndrome du chiot nageur (« Swimming Puppy Syndrom ») est une anomalie de développement observée plus fréquemment dans les races chondrodystrophiques (cavalier King Charles, basset hound, shi-tzu...), certaines petites races (teckel, westie), mais aussi observée chez les labrador, berger allemand, bouvier des Flandres (12).

Il est caractérisé par un retard dans la mise en place du processus de la marche (amorcé normalement vers 16 jours, acquis vers 21), des modifications morphologiques (position anormale des membres, léthargie, reptation sur le sternum, aplatissement dorso-ventral du thorax), et souvent accompagnée de régurgitations de lait.

Ce syndrome aurait pour origine la combinaison d'un retard de myélinisation observé lorsque la portée vit sur une surface lisse, et d'un dysmétabolisme maternel lié à une alimentation hyperprotidique.

Ces troubles sont parfois réversibles, en intervenant précocement (modification du régime maternel et de la surface sur laquelle évolue la portée, stimulations des coussinets plantaires, exercice...) (40).

#### 4.3.3.5 Syndrome hémorragique

C'est la manifestation clinique d'un déficit en plaquettes sanguines, qui prend parfois une allure enzootique en élevage : elle est liée à une carence nutritionnelle en vitamine K,

conséquence le plus souvent d'une mauvaise conservation des aliments (date de consommation dépassée, chaleur excessive, oxydation).

Les chiots manifestent alors une courte phase de léthargie, puis dépérissent. Succèdent alors ecchymoses sous-cutanées et hémorragies diffuses.

Le traitement consiste à les transfuser, quand leur taille le permet, à administrer à la mère et aux chiots de la vitamine K (14).

## 4.4 Mortalité liée à l'environnement (collectivités)

Lorsque les conditions environnementales sont mal adaptées (trop grande concentration de chiens, installations inadéquates), le microbisme d'élevage peut prendre une grande importance dans le développement de diverses affections à l'origine de morbidité et mortalité néonatales. Certains agents sont responsables d'une pathologie spécifique.

### 4.4.1 Viroses

#### 4.4.1.1 Herpès Virus

De plus en plus fréquemment rencontré et identifié en élevage, spécifique des canidés, l'herpès virus canin (CHV) est à l'origine d'infertilité, d'avortements, de mortinatalité.

La contamination se fait par voie génitale ou respiratoire chez l'adulte.

Les sources virales sont les sécrétions oro-nasales et pharyngées, les sécrétions génitales (sperme, pertes vulvaires, avortons et leurs enveloppes fœtales). Le virus se développe d'abord dans les muqueuses. Il peut ensuite se propager au reste de l'organisme, ou s'intégrer à l'ADN cellulaire et rester quiescent, puis être réactivé et ré-excrété ultérieurement.

Les manifestations cliniques sont très discrètes à inapparentes (vésicules sur les muqueuses génitales, rhino-pharyngite ou autre affection respiratoire ou oculaire, mortalité embryonnaire précoce, avortement ou mise bas prématurée, naissance de chiots mort-nés). Les anticorps induits par l'infection sont faiblement protecteurs, ils persistent peu de temps (16).

Chez le chiot nouveau-né, la contamination a parfois lieu in utero, mais le plus souvent lors de l'accouchement. L'incubation est courte (4 à 6 jours), puis apparaissent les signes :

- digestifs : anorexie, dépression, modification des selles, douleur abdominale, vomissements, mouvements de pédalage, opisthotonus... ;
- de type septicémique : avec des signes très frustes, voire mort subite.

La plupart meurent en 24 à 48 heures, quelques-uns en réchappent, gardent des séquelles graves et restent porteurs du virus.

Le diagnostic est surtout nécropsique, histologique sur les chiots.

La sérologie des adultes peut apporter des éléments de suspicion, alliée au contexte épidémiologique.

Le pronostic est mauvais pour le chiot nouveau-né, favorable après l'âge de 3 semaines. Le traitement est :

- physique : maintenir les chiots dans une ambiance de 31 à 33°C. La réplication virale est maximale entre 35 et 36°C ; lorsque la température rectale du chiot atteint 37°C, elle est inhibée ;
- médical : sérothérapie ou antiviraux, mais peu d'informations existent quant à leur efficacité.

La prophylaxie sanitaire est actuellement capitale : choix des reproducteurs, du type d'accouplement (insémination artificielle), isolement des parturientes ; désinfection des locaux (16). Un vaccin, prochainement commercialisé, pourrait considérablement diminuer l'importance économique de cette maladie (69).

#### 4.4.1.2 Hépatite de Rubarth, Maladie de Carré congénitale

Le virus de Rubarth (CAV1) est responsable de mortalité néonatale : mortalité subite, ou plus rarement dépérissement, puis coma, et mort. Le diagnostic est difficile (isolement et culture sur reins de chiens).

La forme congénitale de la maladie de Carré est observée lorsque la femelle est infectée pendant la gestation : s'il n'y a pas avortement, le chiot né infecté meurt en quelques heures, dans un syndrome convulsif non pathognomonique.

La vaccination contre ces maladies, avant la mise à la reproduction, devenue systématique dans la plupart des élevages, a beaucoup limité leur incidence (15).

## 4.4.2 Maladies bactériennes

### 4.4.2.1 Brucellose

Fréquente aux USA, isolée en France, probablement assez répandue en Espagne, elle est due à *Brucella canis*, est spécifique du chien, avec passage possible à l'homme.

Elle est responsable d'infertilité chez le mâle et la femelle, d'avortements tardifs (après le 45<sup>e</sup> jour), de faible prolificité, de mises bas prématurées ou de mortinatalité (16). Des cas de mètrites ont été décrits, ou des manifestations non spécifiques (troubles ostéo-articulaires, oculaires, neurologiques).

### 4.4.2.2 Mycoplasmose

*Mycoplasma canis* et *Ureaplasma urealyticum* surtout ont été isolés de chiens souffrant de troubles de la reproduction.

La contamination se fait essentiellement par voie sexuelle, les voies respiratoires et transplacentaires sont possibles.

Ils peuvent causer une inflammation des voies génitales du mâle ou de la femelle, entraînant une baisse de la fertilité, des cas de mortinatalité (naissances de chiots faibles qui meurent après 2 ou 3 jours) (16).

## 4.4.3 Parasitoses

C'est surtout l'ascaridose qui pose problème en élevage. La contamination se fait in utero dans 90 % des cas (par réactivation des larves de *Toxocara canis* quiescentes dans les muscles, l'utérus et la mamelle maternels), par le lait ensuite, puis par les selles de la mère et de la fratrie. Les vers adultes peuvent apparaître et entraîner des troubles dès la 2<sup>e</sup> semaine (40).

Giardiose, coccidiose interviennent aussi dans les premières semaines, seules ou en association avec des virus pour participer aux « gastro-entérites » (15).

## 4.4.4 Gastro-entérites multifactorielles

Le parasitisme intestinal, associé aux virus (Parvovirus surtout, mais aussi Rota-, Cornavirus), ou/et à des bactéries (Colibacilles, Streptocoques, Pasteurelles, *Campylobacter*...), participe à l'émergence de gastro-entérites qui peuvent évoluer sous forme épizootique et décimer une portée.

La surpopulation, mais aussi la mauvaise hygiène, le froid ou la chaleur excessive, l'humidité, la ventilation défectueuse sont à l'origine de l'entretien de ce microbisme néfaste d'ambiance et y participent (15).

Un traitement symptomatique permet de limiter la mortalité, mais c'est par des mesures prophylactiques qu'on agit le plus efficacement.

La surveillance des nouveau-nés est donc capitale.

Les chiots bien portants dorment 90 % du temps, et tètent le reste du temps. Ils ne doivent pas crier : les cris sont synonymes de détresse et constituent une alerte.

Leur pesée régulière permet d'intervenir précocement : ils ne doivent pas perdre plus de 10 % de leur poids de naissance au cours des 24 premières heures. Ils doivent doubler ce poids en 10 jours, puis prennent en moyenne 2,2 g/kg de leur poids-adulte estimé par jour. Tout écart doit entraîner l'examen approfondi, et si besoin les réponses thérapeutiques adaptées.

Il est donc essentiel, afin de minimiser les pertes de chiots lors de la mise bas et au cours des premiers jours de vie, de :

- bien connaître la lice, son cycle, le moment de sa fécondation ;
- bien surveiller et favoriser la gestation, par les mesures d'entretien et de soins adaptés ;
- prévoir avec précision le terme de la gestation et préparer l'accouchement ;
- intervenir judicieusement lors de la mise bas, au moment opportun et par les mesures appropriées ;
- aménager la nurserie, surveiller mère et chiots pour agir rapidement dès les premiers signes anormaux.

Au cours de la deuxième partie, nous allons étudier les différents paramètres concernant la mise bas, afin de tenter de dégager ceux qui pourraient constituer des points d'alerte pour les personnes chargées des soins, ceux pour lesquels une amélioration pourrait conduire à de meilleurs rendements.



Rapport-Gratuit.Com

## ÉTUDE RETROSPECTIVE DES DOSSIERS DU CERCA



# 1 Matériels et méthodes

La consultation des dossiers du CERCA nous a permis de constituer une base de données relatives à la reproduction des chiennes venues consulter, à partir de laquelle nous avons procédé à l'analyse statistique des résultats concernant la mise bas.

## 1.1 Dossiers étudiés

### 1.1.1 Le CERCA : activités et clientèle

Le CERCA (Centre d'Étude en Reproduction des Carnivores) à l'ENVA est, avec le CERREC (Centre d'Étude et de Recherche en Reproduction et Elevages des Carnivores) à l'ENVL et le CIAC (Centre d'Insémination Artificielle Canine) à l'ENVN, l'un des trois centres français consacrés à la fertilité des chiens de race et à l'amélioration des performances, notamment par utilisation de l'insémination artificielle.

À l'origine, Banque de Semence, créée en 1981 par le Pr Théret pour récolter, conserver, distribuer la semence des chiens de race, elle devient CERCA en 1986, et élargit son activité à la reproduction de la chienne.

Les clients du CERCA sont essentiellement des éleveurs, amateurs ou professionnels, de chiens inscrits au LOF, résidant le plus souvent en Île de France. Ils souhaitent y trouver :

- un suivi précis des chaleurs, avec frottis vaginaux, dosages hormonaux, ... ;
- la possibilité de saillie assistée, d'insémination artificielle ;
- un diagnostic et un suivi de la gestation...

La mise bas a lieu, le plus souvent, à l'élevage, ou chez le vétérinaire traitant habituel.

### 1.1.2 Dossiers du CERCA

Pour chaque nouvelle chienne, le CERCA ouvre un dossier (cf. annexe I) sur fiche cartonnée qui regroupe les informations concernant sa fonction reproductrice. Lorsque cette même chienne consulte à nouveau, sur des cycles ultérieurs, le dossier est complété par l'insertion de nouvelles feuilles.

Un questionnaire concernant le résultat de toute saillie ou insémination est envoyé systématiquement aux propriétaires (cf. annexe II). Il est joint à son retour au dossier de la chienne, où les résultats sont consignés à la suite des premières informations.

Les dossiers sont archivés et classés, par ordre alphabétique. Ainsi, tous les suivis de reproduction sont consignés, et de nombreuses informations, dont les caractéristiques de la mise bas, sont accessibles.

## 1.2 Constitution de la base de données

### 1.2.1 Critères de choix des dossiers

À partir de la totalité des dossiers des chiennes conservés depuis 1989, nous avons choisi de retenir ceux pour lesquels une mise bas avait eu lieu, avec des indications suffisantes concernant la chienne, le suivi de chaleurs (et si besoin de gestation), la mise bas, son déroulement et son résultat.

### 1.2.2 Collecte et saisie des données

Nous avons extrait des dossiers les différentes informations concernant les chiennes venues consulter au CERCA et ayant obtenu une portée, les avons saisies dans un tableau issu du logiciel Microsoft Excel (cf. annexe III), pour en permettre l'exploitation statistique. Il contient les données suivantes :

Date

Race

Âge

Indications concernant la fonction reproductrice de la chienne :

- date des 1<sup>res</sup> chaleurs ; régularité, fréquence des chaleurs ;
- état général au moment du (premier) suivi des chaleurs ;
- antécédents de gestation.

Indications permettant de définir la gestation :

- date de son début (à partir de la (des) date(s) de saillie ou d'insémination, et du moment de montée de la progestéronémie; s'il y a plusieurs saillies ou inséminations volontaires et accidentnelles, elles sont toutes mentionnées) ;

- type d'insémination ;
- traitements éventuels.

Résultats concernant cette mise bas :

- date ;
- durée ;
- facilité de mise bas, traitements éventuels ;
- nombre de chiots, vivants, morts ;
- sexe des chiots ;
- cause de mortalité néonatale.

### 1.2.3 La base de données

Elle contient les informations brutes telles que nous les avons collectées et des données transformées ou calculées dans le but d'une exploitation statistique optimale.

À partir de la date de saillie ou d'insémination, ou du moment de l'ovulation estimé par mesure de la progestéronémie, et de la date de la mise bas, nous avons calculé et saisi la durée de gestation.

Le poids des chiennes a été extrapolé à partir des valeurs moyennes attribuées habituellement à leur race.

Chaque ligne de la base de données correspond à une mise bas. Il est à noter que, dans le cas où une chienne a été suivie pour plusieurs gestations avec des données exploitables pour chacune d'elles, elle apparaît plusieurs fois dans la base de données. Celle-ci est constituée de 1615 mises bas, dont la répartition est illustrée par année (cf. fig. 7).

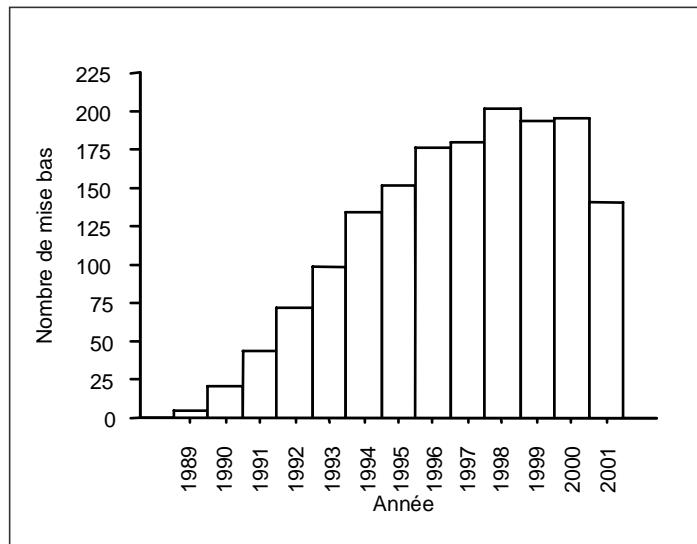


Figure 7 : Répartition des lignes de la base de données par années

La répartition par années montre une croissance régulière d'environ 25 mises bas par année en moyenne jusqu'en 1998, puis une décroissance en 2001.

### 1.3 Analyse statistique

Elle permet la valorisation des données, d'une part en rationalisant leur étude descriptive, d'autre part, dans une approche plus analytique, en permettant l'étude des relations entre différents paramètres. La nature de ceux-ci détermine d'autre part la méthode utilisée.

#### 1.3.1 Étude descriptive des données

Elles se présentent sous deux formes : des variables catégorielles, comme les groupes de races, ou des variables continues, comme l'âge des chiennes.

Les premières ont été dénombrées par classe ; pour les secondes, moyenne et écart-type ont été calculés.

Pour l'ensemble de ces données, une représentation graphique en histogramme de fréquence a été réalisée. Pour cela, les variables continues ont été catégorisées, soit en valeurs entières, comme l'âge, soit par intervalle, comme la mortalité néonatale.

### 1.3.2 Tests statistiques utilisés (85)

L'analyse des facteurs de risque des mises bas dystociques et de la mortalité néonatale dont nous avons fait l'objectif de notre travail a été réalisée par des tests statistiques variables selon la nature des paramètres étudiés.

La qualité de la mise bas est traduite par une variable catégorielle. Son association à une variable donnée est explorée par un test de Chi2 si celle-ci est également catégorielle, ou par une analyse de variance si elle est continue.

Pour la mortalité néonatale, variable continue, une analyse de variance a été utilisée lorsque le facteur de risque étudié est catégoriel. Dans le cas d'un facteur continu, un test de régression linéaire a été réalisé.

L'ensemble de ces tests étudient le degré d'association de deux variables en calculant la probabilité, paradoxalement, de leur non-association. Ils sont dits significatifs quand cette probabilité est faible. Nous avons retenu comme valeur seuil celle couramment utilisée dans les sciences biologiques : 0,05.

L'analyse des données a été réalisée par le logiciel Statview version 5 (SAS Inc, Cary, NC, USA).

## 2 Résultats

Nous allons étudier dans un premier temps les caractéristiques de la population des lices et des données concernant leur gestation et leur mise bas. Puis, nous étudierons leur influence sur les pathologies obstétricales et néonatales pour essayer d'isoler des facteurs de risque de celles-ci.

### 2.1 Description de la population étudiée

Nous disposons pour cette étude d'informations concernant l'âge, la race et le poids des chiennes suivies.

#### 2.1.1 Âge

Ce paramètre est le plus souvent (95 % des cas) mentionné dans les dossiers ; il manque cependant pour 79 chiennes. Il a donc pu être analysé pour 1536 chiennes (cf. fig. 8).

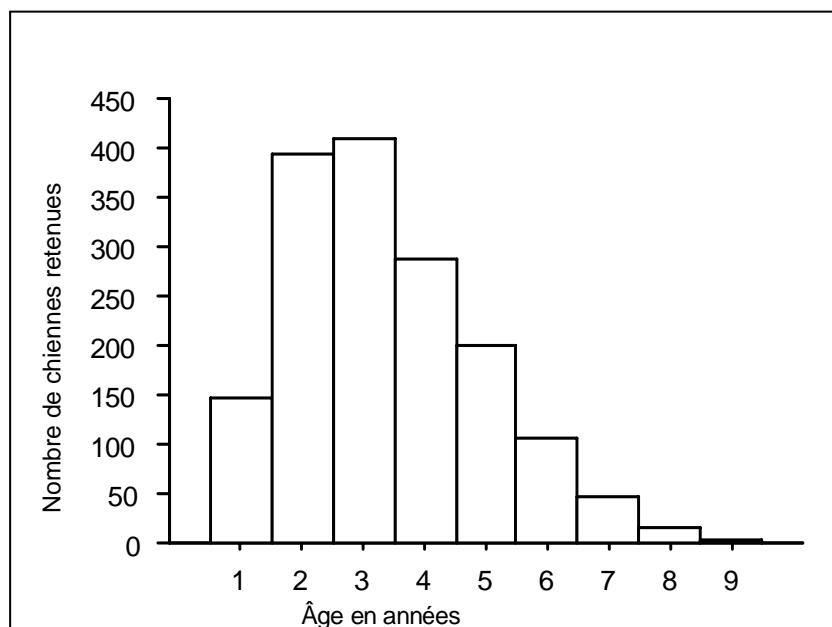


Figure 8 : Répartition des lices en fonction de leur âge  
*Effectif total : 1 536*

Les lices sont âgées de 3 ans ou moins pour plus de la moitié d'entre elles. Cependant, l'éventail des valeurs est large, puisqu'il s'étend jusqu'à 9 ans. La moyenne est de 3,5 ans.

### 2.1.2 Races

124 races sont représentées, leur effectif allant de 1 à 162 (cf. Annexe IV).

Bergers allemands et rottweilers sont les plus nombreux, avec des effectifs respectifs de 162 et 147 individus. On trouve ensuite les colleys (71), les shar-peis (67), les dobermans (63), les west highland white terriers (57), les golden retrievers (54) et les dogues allemands (47). Les autres races sont plus faiblement représentées et certaines ne comptent qu'un représentant.

La grande dispersion des animaux selon la race (cf. Tab. I) nous obligera ultérieurement à les grouper pour les analyses selon la classification de la F.C.I (Fédération Cynologique Internationale).

Tableau I : Répartition des lices en fonction des groupes de races définis par la F.C.I

Nomenclature F.C.I	Type de chiens	Effectif
Groupe 1	Chiens de bergers et de bouviers, sauf bouviers suisses	350
Groupe 2	Chiens de type pinscher, schnauzer, molossoïdes, bouviers suisses	566
Groupe 3	Terriers	201
Groupe 4	Teckels	13
Groupe 5	Types spitz et primitif	37
Groupe 6	Chiens courants et de recherche au sang	17
Groupe 7	Chiens d'arrêt	55
Groupe 8	Retrievers, leveurs de gibier, chiens d'eau	115
Groupe 9	Chiens d'agrément et de compagnie	196
Groupe 10	Lévriers	65

### 2.1.3 Poids

La catégorie la plus représentée est celle des lices de 31 à 40 kg (427 chiennes). La deuxième classe en effectif est celle des chiennes de moins de 10 kg (351). Presque un quart de la population (22 %) pèse plus de 40 kg et on compte 32 individus de plus de 70 kg (cf. fig.9).

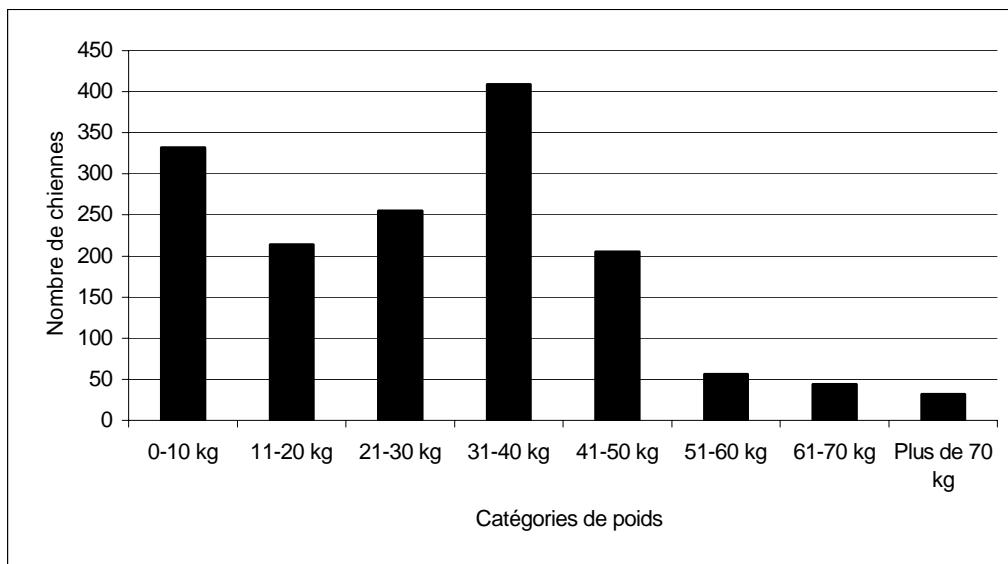


Figure 9 : Répartition des lices selon leur poids

Nous allons maintenant étudier les informations relatives à la gestation et à la mise bas.

## 2.2 Étude descriptive des données concernant la gestation et la mise bas

Nous envisagerons successivement la gestation, le déroulement de la mise bas et les caractéristiques des portées obtenues.

### 2.2.1 Gestation

#### 2.2.1.1 Rang de gestation

Le rang de gestation désigne le nombre de(s) gestation(s) antérieure(s) menée(s) par chaque lice.

Les primipares sont nettement majoritaires et représentent plus de la moitié de l'effectif, avec 905 individus. Le nombre de lices diminue ensuite de façon exponentielle et le rang de gestation le plus élevé observé est 7 (cf. fig.10).

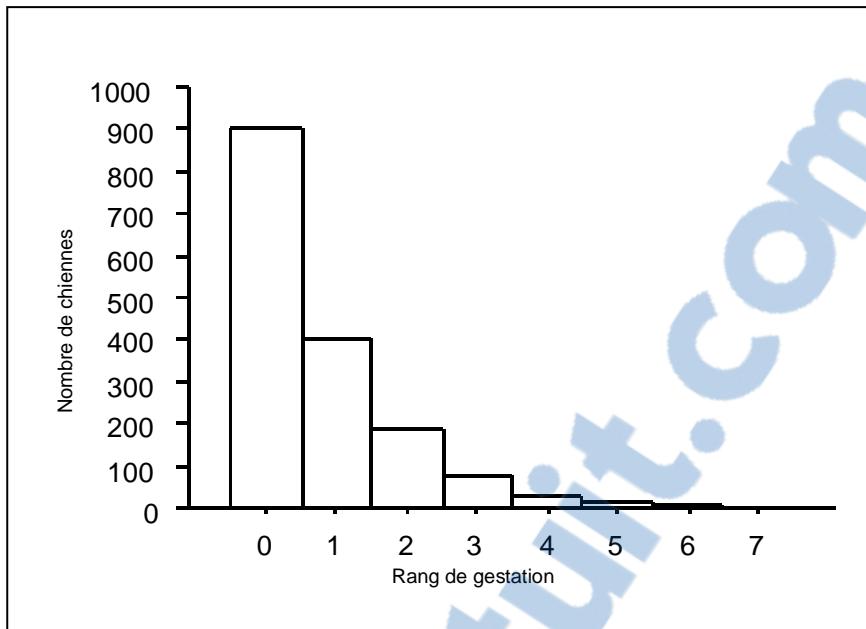


Figure 10 : Répartition des lices selon le rang de gestation

*Effectif considéré : 1615 chiennes*

#### 2.2.1.2 Durée de gestation

Nous avons choisi de définir la durée de la gestation comme l'écart entre le moment présumé de l'ovulation (défini par mesure de la progestéronémie) et la date de la mise bas. Cet écart est connu dans 1562 cas. La durée de gestation ainsi calculée est en moyenne de 62 jours. L'écart-type de 2,6 rend compte de la faible dispersion des données (cf. fig.11).

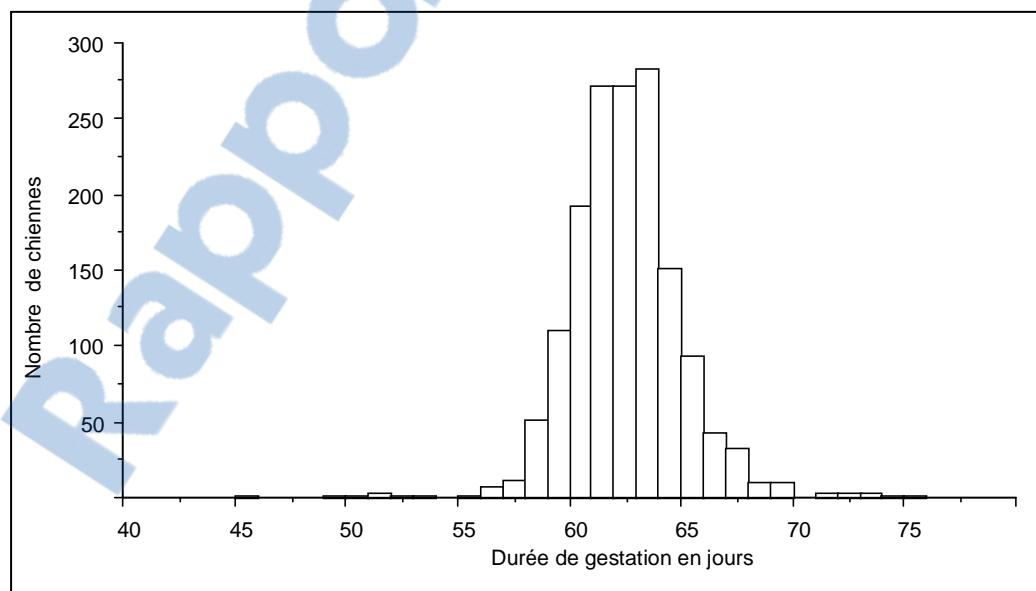


Figure 11 : Durée de gestation

*Effectif considéré : 1562 chiennes*

## 2.2.2 Mise bas

### 2.2.2.1 Durée

La durée de la mise bas est précisée dans seulement 728 dossiers. Elle est en moyenne de 6,9h. On observe des valeurs très dispersées, puisqu'elles s'échelonnent de 1h à 30h. On note même une valeur à 48h et une à 71h, qui correspondent à des mises bas en deux temps. Cependant, plus de 50 % des valeurs sont comprises dans l'intervalle 3 à 7h. L'écart-type est de 5,6 (fig.12).

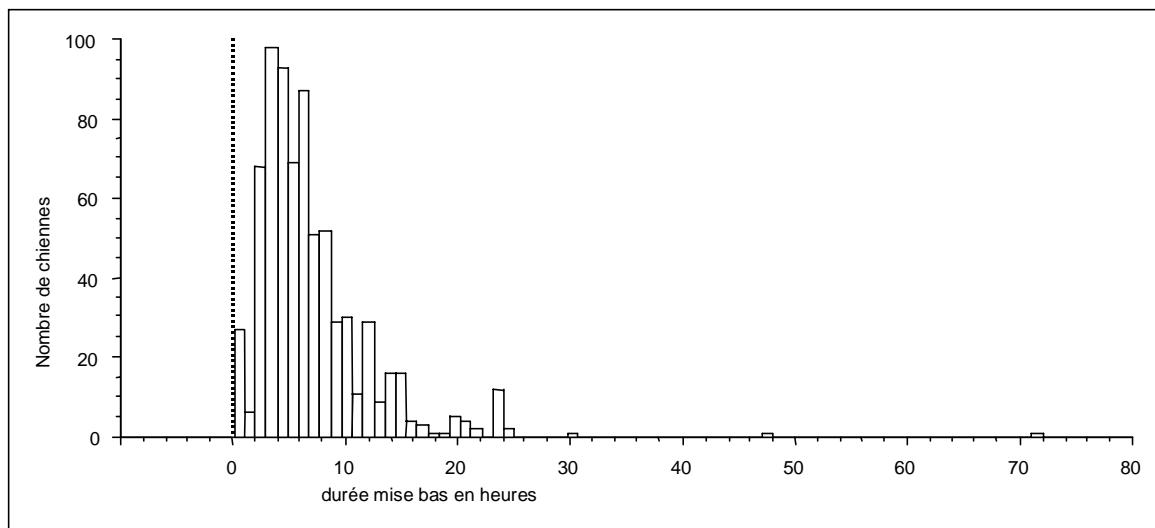


Figure 12 : Répartition des lices selon la durée de mise bas  
Effectif considéré : 728 chiennes

### 2.2.2.2 Conditions de la mise bas

Sur les 1615 suivis ayant abouti à une mise bas, nous avons classé les conditions de cette mise bas (cf. Tab. II) :

- 1310 mises bas eutociques (84 %), qui se sont déroulées facilement, sans intervention humaine ;
- 251 mises bas dystociques (16 %), qui ont nécessité une intervention : manœuvres obstétricales, injections médicamenteuses, épisiotomie ou césarienne ;
- 54 mises bas pour lesquelles ce renseignement n'a pas été précisé.

Tableau II : Répartition des mises bas selon leur déroulement

Mises bas	Césarienne		Taux
	non	oui	
Dystociques	47	204 *	251
Eutociques	1310		1310
Taux	1358	204	1561

\* Dans certains cas de césariennes (bulldogs anglais, bouledogues français...), il n'a pas toujours été précisé si la césarienne avait été effectuée curativement (dystocie) ou préventivement (césarienne de convenance).

Dans les analyses ultérieures, de façon à mieux étudier l'impact de la césarienne, nous avons choisi de considérer séparément les césariennes des mises bas dystociques n'ayant pas nécessité d'intervention chirurgicale (cf. fig.13).

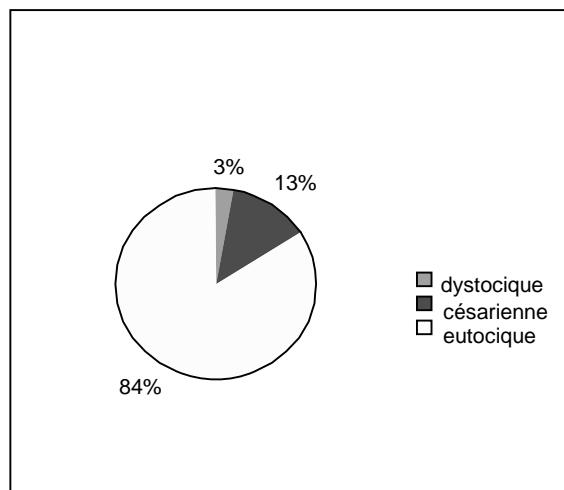


Figure 13 : Répartition des mises bas selon leur condition

### Bilan des résultats

Nous étudions donc une population de lices majoritairement au début de leur carrière de reproductrices. Elles mettent bas en moyenne 62 jours après la montée de progestéronémie, et dans 84 % des cas sans intervention médicale.

On note plus de 50 % de données manquantes pour la durée de mise bas. Quand elle est connue, elle apparaît dans plus de 50 % des cas comprise entre 3 et 7h.

Nous allons maintenant considérer les produits de la gestation.

### 2.2.3 Caractéristiques des portées

Pour cette étude, nous disposons des données suivantes : taille de la portée, mortalité néonatale et sex-ratio.

#### 2.2.3.1 Taille

10048 chiots sont nés au cours des 1609 mises bas, pour lesquelles le nombre de chiots est connu. La prolifilité moyenne est donc de 6,2 chiots. L'écart-type est de 3.

Ils sont répartis dans des portées dont la taille varie de 1 à 18 chiots. 50 % des portées ont entre 4 et 8 chiots (cf. fig. 14).

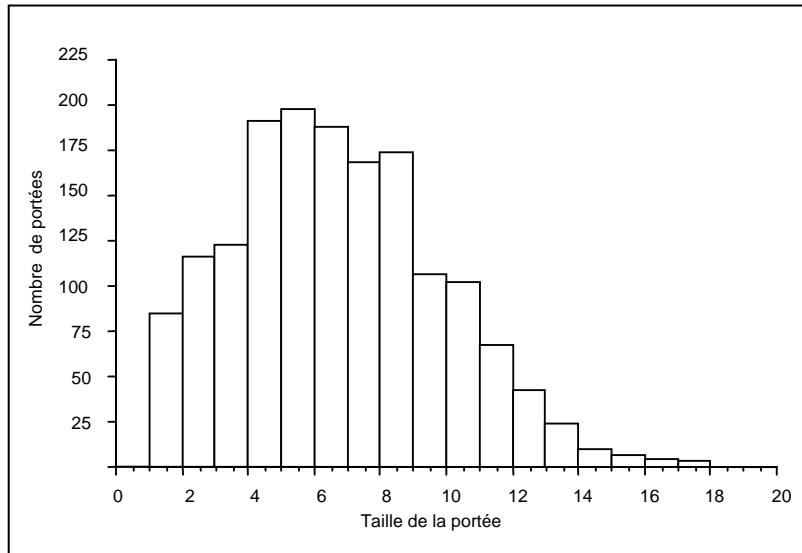


Figure 14 : Répartition des portées en fonction de leur taille  
Effectif considéré : 1609 portées

### 2.2.3.2 Mortalité néonatale

La mortinatalité dénombre les chiots qui sont nés morts. La mortalité néonatale comptabilise les chiots morts dans un délai de 48 heures après la mise bas (quelle que soit l'origine de cette mort). C'est à ce paramètre que nous nous intéresserons. Nous avons donc, pour chaque portée, extrait le pourcentage de morts dans ce délai de 48h.

Le taux moyen de mortalité néonatale obtenu est de 13,7 % (cf. fig. 15).

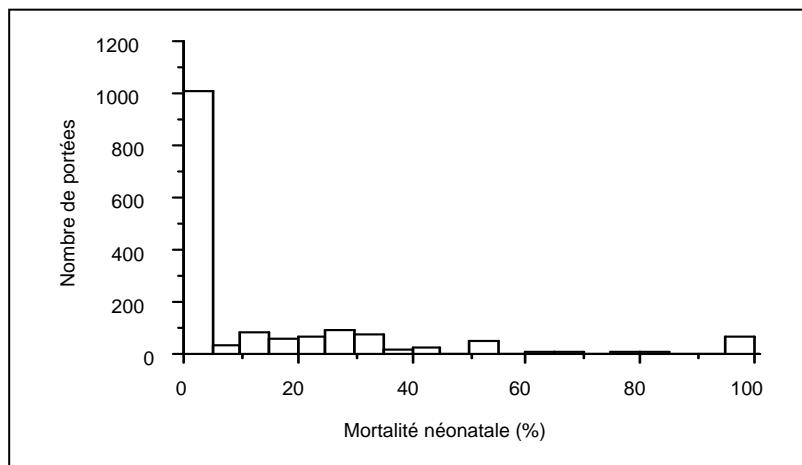


Figure 15 : Répartition des portées selon le taux de mortalité néonatale  
Effectif considéré : 1 609 portées

Plus de la moitié des portées ont une mortalité inférieure à 5 %, mais on observe des valeurs très dispersées, allant jusqu'à 100 %, ce dont rend compte un écart-type de 24,3 %. On peut souligner qu'un sixième des portées ont une mortalité néonatale supérieure à 38 %.

Nous avons dénombré le nombre de portées comptant au moins un mort. Elles sont 604 et représentent donc 37,5 % de notre échantillon.

### 2.2.3.3 Sex-ratio

Nous avons retenu les portées pour lesquelles on connaît le sexe de tous les chiots nés, soit 1 434 portées (cf. fig. 16).

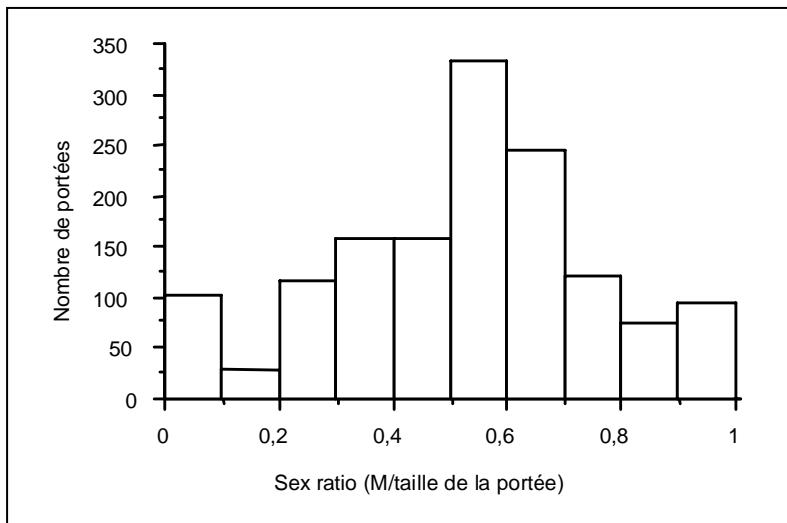


Figure 16 : Répartition des portées selon le sex-ratio  
*Effectif considéré : 1434 portées*

On observe une large répartition de ce paramètre, puisque les valeurs extrêmes sont représentées de façon non négligeable.

Le sex-ratio moyen est de 0,51. L'écart-type est de 0,24.

#### Bilan des résultats

Cette étude descriptive des portées met donc en évidence un taux de mortalité néonatale non négligeable, puisqu'il se révèle égal à 13,7 %. 37,5 % des portées sont touchées. On a d'autre part pu observer une pathologie obstétricale importante avec presque 20 % des mises bas qui nécessitent une intervention médico-chirurgicale. Celle-ci consiste en une césarienne dans 81 % des cas.

Peut-on isoler des facteurs de risque de ces événements préjudiciables ? C'est ce que nous allons étudier maintenant.

### 2.3 Étude des facteurs de risque

Nous allons étudier ici le degré d'association des deux événements préjudiciables que sont les mises bas pathologiques et la mortalité néonatale avec les variables dont on sait par des études antérieures ou dont on peut penser qu'elles ont un lien avec eux, afin d'isoler d'éventuels facteurs de risque.

### 2.3.1 Mises bas dystociques (césariennes incluses)

Dans ce cadre, nous envisagerons successivement les caractéristiques des chiennes, la durée de mise bas, et la taille de la portée.

#### 2.3.1.1 Âge des chiennes au moment de la mise bas

Pour étudier l'association éventuelle de l'âge à l'observation d'un problème pathologique, nous allons utiliser le test statistique d'analyse de variance. Nous sommes en effet ici en présence d'une variable continue et d'un paramètre catégoriel.

Ce test compare simultanément les moyennes observées dans chaque catégorie. Nous avons choisi de considérer le test comme étant significatif quand « p » est inférieure à 5 %.

Afin d'affiner l'analyse, nous l'avons complété par un test PLSD (protected least significant difference) de Fischer, qui permet de comparer tous les couples de moyennes deux à deux en une seule étape de telle sorte que les valeurs des p obtenus soit en cohérence avec celui de l'analyse globale. Ses résultats sont présentés, par souci de simplification, en annexe V et non dans le texte.

Le tableau III présente les valeurs moyennes de durée et les écarts-type associés observés pour chaque catégorie de mise bas, et donne la valeur p associée au test.

Tableau III : Âge moyen des chiennes pour chaque catégorie de mise bas

Catégorie de mise bas :	Nombre de chiennes	Âge moyen	Écart-type
Dystocique	46	3,5	1,5
Césarienne	199	3,6	1,5
Eutocique	1294	3,5	1,5

**Test d'analyse de variance : p = 0,87**

Aucune différence n'est mise en évidence ( $p = 87\%$ ) : l'âge est en moyenne de 3,5 ans, et ce quel que soit le déroulement de la mise bas.

Si on détaille les différentes conditions de mise bas en fonction de l'âge, on constate que les formes de chaque histogramme évoluent simultanément de façon similaire (cf. fig. 17). $\hat{A}$

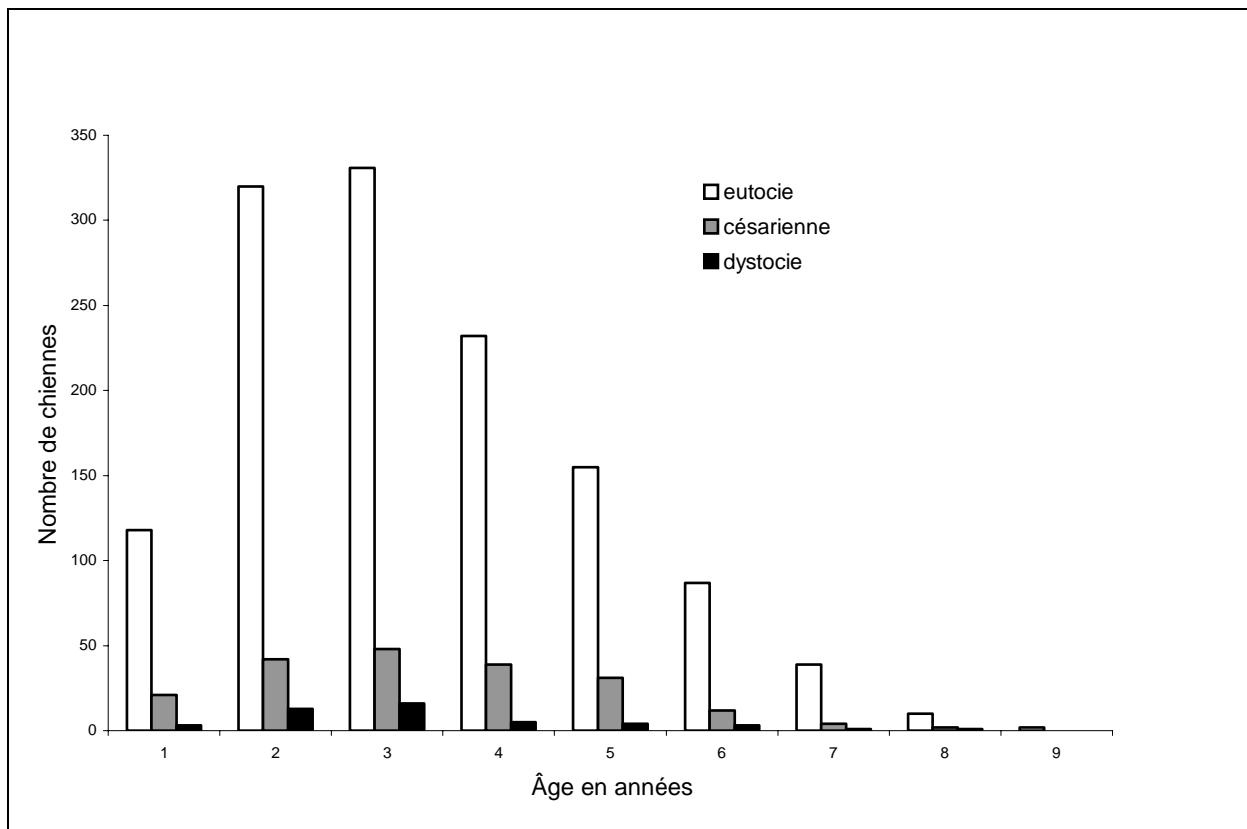


Figure 17 : Distribution des âges en fonction des conditions de mise bas

### 2.3.1.2 Race

Le test de Chi2 permet de comparer les fréquences relatives des conditions de mise bas observées dans les différents groupes étudiés. Comme l'analyse de variance, il évalue la probabilité « p » que ceux-ci soient semblables vis-à-vis de ce paramètre.

Une valeur de p inférieure à 5 % signe l'existence d'un écart significatif pour au moins un des groupes, sans préciser lequel (ou lesquels). L'identification de celui-ci est réalisée par la lecture du tableau dit de contingence (cf. Tableau IV).

Elle peut être confirmée par le test statistique de contribution des cellules a posteriori. Pour chaque fréquence relative observée, ce test mesure l'écart avec le résultat qui devrait être obtenu en cas de similitude des groupes et évalue la probabilité de celle-ci. Il permet donc de conclure à la significativité ou non des fluctuations observées pour chaque case (ou « cellule ») du tableau de contingence.

Par souci de clarté, les résultats de ce test sont présentés de façon exhaustive en annexe. Nous ne faisons apparaître que ses conclusions dans le tableau de contingence.

(Une valeur de p est donc calculée pour chaque fréquence observée et permet de conclure à la significativité ou non de chaque fluctuation observée.)

Tableau IV : Répartition des mises bas en fonction de leur issue et du groupe de races auquel appartient la chienne

Catégorie de mise bas :	Dystocique	Césarienne	Eutocique	Totaux
groupes de races				
1	13 (3,8 %)	<b>14 (4,1 %)</b>	<b>312 (92 %)</b>	339 (100 %)
2	21 (3,8 %)	<b>94 (17,2 %)</b>	<b>433 (79 %)</b>	548 (100 %)
3	3 (1,6 %)	27 (14 %)	163 (84,5 %)	193 (100 %)
4	0	2 (16,7 %)	10 (83,3 %)	12 (100 %)
5	0	8 (22,9 %)	27 (77,1 %)	35 (100 %)
6	0	<b>6 (35,3 %)</b>	<b>11 (64,7 %)</b>	17 (100 %)
7	0	<b>1 (2 %)</b>	<b>50 (98 %)</b>	51 (100 %)
8	3 (2,8 %)	12 (11,1 %)	93 (86,1 %)	108 (100 %)
9	7 (3,8 %)	25 (13,7 %)	151 (82,5 %)	183 (100 %)
10	0	10 (16,4 %)	51 (83,6 %)	61 (100 %)
Totaux	47 (3 %)	199 (12,9 %)	1301 (84,1 %)	1547 (100 %)

**En gras :** fréquences relatives significativement différentes selon le test de contribution des cellules a posteriori.

**Test de Chi2 : p inférieure à 0,0001**

La représentation graphique de ces données est exprimée en fig. 18.

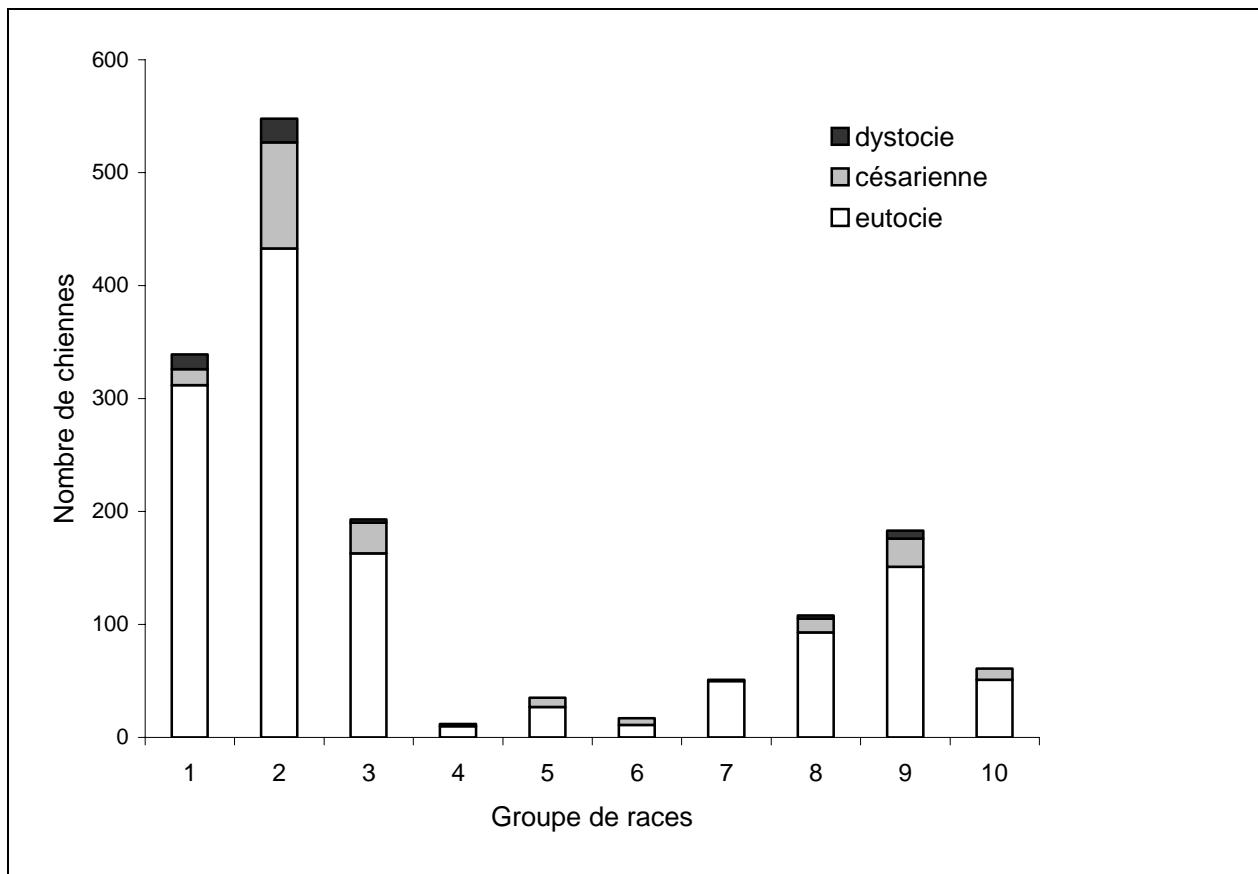


Figure 18 : Condition de mise bas selon l'appartenance à un groupe de races

Notre étude met en évidence l'importance de la race en tant que facteur de risque de pathologies de la mise bas.

Les groupes 1 et 7 se différencient par une forte proportion de mises bas eutociques : respectivement 92 % et 98 % pour 84 % sur la population totale. On notera que, de plus, pour le groupe 7, la seule césarienne rapportée est une césarienne de convenance.

Les groupes 2, 5 et 6 se caractérisent au contraire par une plus forte proportion de mises bas à problèmes (respectivement 21 %, 23 % et 35,3 %), mais cette particularité n'est statistiquement significative que pour les groupes 2 et 6.

Pour tous ces groupes, les différences observées sont liées aux variations relatives d'effectifs des césariennes. Ceci s'explique facilement si on se rappelle qu'elles représentent 81 % des mises bas pathologiques.

### 2.3.1.3 Poids

Cette variable se révèle également associée à l'issue de la mise bas. Le test de Chi2 est significatif avec p inférieure à 0,01 % (cf. tab. V).

Tableau V : Répartition des chiennes en fonction de leur catégorie de poids et de l'issue de la mise bas

Mise bas	Dystocique	Césarienne	Eutocique	Totaux
Poids				
0 à 10 kg	10 (3 %)	42 (12,7 %)	280 (84,3 %)	332 (100 %)
11 à 20 kg	3 (1,4 %)	26 (12,1 %)	185 (86,4 %)	214 (100 %)
<b>21 à 30 kg</b>	<b>6 (2,4 %)</b>	<b>58 (22,7 %)</b>	<b>191 (74,9 %)</b>	255 (100 %)
<b>31 à 40 kg</b>	<b>13 (3,2 %)</b>	<b>35 (8,6 %)</b>	<b>361 (88,3 %)</b>	409 (100 %)
<b>41 à 50 kg</b>	<b>7 (3,4 %)</b>	<b>11 (5,4 %)</b>	<b>187 (91,2 %)</b>	205 (100 %)
<b>51 à 60 kg</b>	<b>3 (5,4 %)</b>	<b>16 (28,6 %)</b>	<b>37 (66,1 %)</b>	56 (100 %)
61 à 70 kg	1 (2,3 %)	3 (6,8 %)	40 (90,9 %)	44 (100 %)
<b>Plus de 71 kg</b>	<b>4 (12,5 %)</b>	<b>8 (25 %)</b>	<b>20 (62,5 %)</b>	32(100 %)
Totaux	47 (3 %)	199 (12,9 %)	1301 (84,1 %)	1547 (100 %)

**En gras** : fréquences relatives significativement différentes selon le test de contribution des cellules a posteriori.

#### Test de Chi2 : p inférieure à 0,0001

On observe que les groupes 21-30 kg, 51-60 kg et plus de 71 kg se singularisent par un fort taux de mises bas pathologiques (25 %, 34 % et 37 % respectivement), toujours lié à la proportion de césariennes (respectivement 22,7 %, 28,6 % et 25 %).

Les groupes 31-40 kg et 41-50 kg se différencient au contraire de la population totale par un important pourcentage de mises bas eutociques (88 % et 91 %).

### 2.3.1.4 Rang de gestation

Les résultats de l'étude de ce paramètre sont consignés dans le tableau VI.

Tableau VI : Répartition des mises bas en fonction de leur issue et du rang de gestation

Catégorie de mise bas	Dystocique	Césarienne	Eutocique	Taux
Rang de gestation				
0	29 (3,4 %)	130 (15,1 %)	701 (81,5 %)	860 (100 %)
1	13 (3,4 %)	36 (9,3 %)	339 (87,4 %)	388 (100 %)
2	3 (1,7 %)	18 (9,9 %)	160 (88,4 %)	181 (100 %)
3	2 (2,7 %)	10 (13,3 %)	63 (84 %)	75 (100 %)
4	0 (0 %)	2 (7,1 %)	26 (92,9 %)	28 (100 %)
5	0 (0 %)	2 (18,2 %)	9 (81,8 %)	11 (100 %)
6	0 (0 %)	1 (33,3 %)	2 (66,7 %)	3 (100 %)
7	0 (0 %)	0 (0 %)	1 (100 %)	1 (100 %)
Taux	47 (3 %)	199 (12,9 %)	1301 (84,1 %)	1547 (100 %)

Rang de gestation : nombre de gestations antérieures vécues par la lice.

**Test de Chi2 : p = 34,9%**

On constate que le test de Chi2 n'est pas significatif ( $p = 34,9\%$ ) : l'âge ne semble pas avoir d'incidence sur la condition de la mise bas. Cependant, en combinant l'âge et le fait pour la chienne d'être primipare ou multipare (cf. tableau VII), on obtient un test de Chi2 très significatif ( $p = 0,02\%$ ).

Tableau VII : Répartition des mises bas en fonction de leur issue et du rang de gestation combiné à l'âge des lices

Catégorie de mise bas	Dystocique	Césarienne	Eutocique	Taux
Rang de gestation				
Pluripare	18 (2,6 %)	<b>69 (10 %)</b>	<b>600 (87,3 %)</b>	687 (100 %)
Primipare âgée de plus de 4 ans	4 (2 %)	<b>45 (22 %)</b>	<b>156 (76,1 %)</b>	205 (100 %)
Primipare jeune	24 (3,7 %)	85 (13,1 %)	540 (83,2 %)	649 (100 %)
Taux	46 (3 %)	199 (12,9 %)	1296 (84,1 %)	1541 (100 %)

**En gras:** fréquences relatives significativement différentes selon le test de contribution des cellules a posteriori.

**Test de Chi2: p = 0,0002**

On observe donc que, lorsqu'une chienne primipare est âgée de plus de 4 ans, elle se différencie significativement de la population étudiée, avec 24 % de mises bas pathologiques contre 16 % sur l'ensemble des chiennes. Comme précédemment et pour les mêmes raisons, ceci est dû au taux de césarienne (22 % des individus pour 12,9 % sur la population totale).

#### 2.3.1.5 Durée de mise bas

Elle apparaît liée à l'issue de la mise bas (cf. tableau VIII).

Tableau VIII : Durée moyenne de la mise bas en fonction de son issue

Mise bas :	Nombre	Moyenne	Écart-type
Dystocique	30	11,0	6,1
Césarienne	14	9,8	6,3
Eutocique	684	6,6	5,4

#### Test d'analyse de variance : p inférieure à 0,0001

Nous observons des durées moyennes de mise bas variables selon la catégorie, puisque ce paramètre est égal à 11h pour les mises bas dystociques, de 9,8h pour les césariennes et de 6,6h pour les mise bas eutociques.

Ces différences sont confirmées par le test d'analyse de variance pour lequel p est inférieure à 0,01 %.

Nous avons de plus comparé les catégories deux à deux (test PLSD de Fisher, Annexe V). Toutes les différences se révèlent significatives, sauf l'écart entre césarienne et dystociques. Les faibles effectifs considérés ici peuvent expliquer ce fait (respectivement 14 et 30).

Nous pouvons conclure ici que la durée de mise bas est liée à son issue, les mises bas eutociques se déroulant significativement plus vite que celles nécessitant une intervention médicale ou chirurgicale.

### 2.3.1.6 Taille de la portée

Nous utilisons à nouveau ici un test d'analyse de variance (tableau IX).

Tableau IX : Taille moyenne de portée pour les trois catégories de mise bas

Mise bas	Nombre de chiennes	Taille moyenne	Écart-type
Dystocique	47	5,9	3,2
Césarienne	198	5,3	3
Eutocique	1297	6,4	3,1

#### Test d'analyse de variance: p inférieure à 0,0001

La taille moyenne de la portée est significativement plus grande (6,4) pour les mises bas eutociques que pour les mises bas césariennes (5,3).

#### Bilan des résultats

Nous avons donc pu isoler, au cours de cette étude des mises bas pathologiques, cinq facteurs de risque sur les six variables étudiées. Il s'agit de la durée de mise bas, de la race et du poids des chiennes, du rang de gestation, et de la taille de la portée. L'âge des mères ne semble pas par contre avoir de lien avec l'événement étudié.

#### Qu'en est-il maintenant de la mortalité néonatale ?

### 2.3.2 Mortalité néonatale

Dans notre étude de ses facteurs de risque, nous envisagerons successivement, l'âge, la race et le poids de la chienne, la durée et le rang de gestation, le déroulement de la mise bas et sa durée, la taille de la portée.

#### 2.3.2.1 Âge de la chienne

Nous étudions ici l'association de deux variables continues et allons donc utiliser un test de régression linéaire.

Ce test modélise la dispersion des couples de variables étudiés sous la forme d'une droite dont il détermine la pente et l'ordonnée à l'origine. La qualité de cette modélisation est exprimée par le coefficient de corrélation ("R"), qui est une mesure synthétique de la distance des points

par rapport à la droite définie par l'analyse. Le carré de ce coefficient est une expression de la fraction de la variance commune et varie de 0 à 100 %. Selon la nature des données étudiées, on recherche des valeurs différentes : souvent proches de 100 % en mécanique, on accepte des valeurs bien inférieures en biologie.

De la valeur de ce coefficient et de l'effectif considéré, est déduite une probabilité « p » de non-association, ayant le même sens que dans les tests de Chi2 et d'analyse de variance précédemment utilisés.

Dans cette analyse de régression linéaire et les suivantes, par souci de synthèse, nous présenterons les résultats sous la forme d'un graphe de régression, en dessous duquel nous préciserons l'équation de la droite de régression et les valeurs de  $R^2$  et de p (cf. fig. 19).

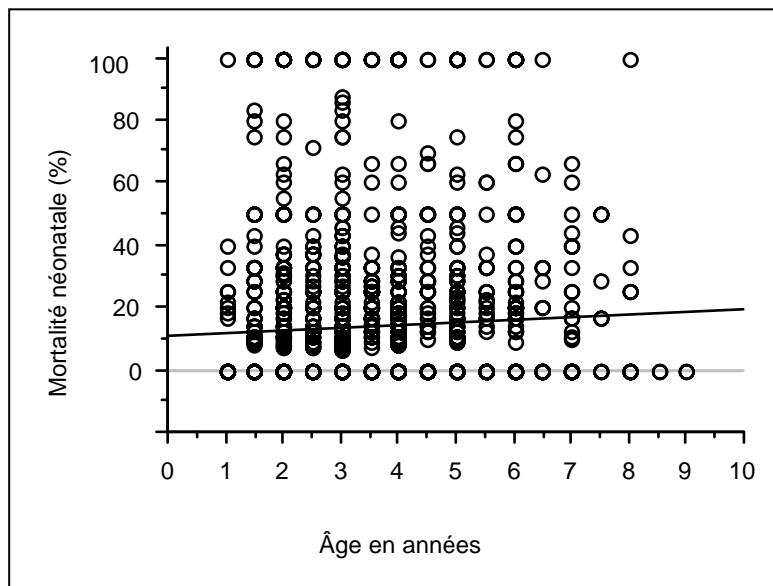


Figure 19 : Graphe de régression : mortalité néonatale en fonction de l'âge de la chienne

Droite de régression :  $Y$  (en %) =  $10,7 + 0,9 X$  (en années)

R : coefficient de corrélation ;  $R^2 = 0,3\%$

Probabilité de non-association :  $p = 3\%$

Effectif : 1 601

Nous constatons que la mortalité néonatale augmente avec l'âge de la chienne, et ce de 0,9 point de pourcentage par année, ce qui représente 6,5 % de la valeur moyenne de la mortalité néonatale. Bien que seul 0,3 % de la variance de la mortalité néonatale soit associé à celle de

l'âge des chiennes, cette tendance est statistiquement significative du fait de la grande puissance statistique conférée par un échantillon de 1601 individus.

### 2.3.2.2 Groupe de races

Nous revenons ici au test d'analyse de variance, qui se révèle significatif ( $p = 2,34\%$ )(cf. tableau X).

Tableau X : Étude de la mortalité néonatale en fonction des groupes de races

<b>Groupe de races F.C.I</b>	<b>Nombre de chiennes</b>	<b>Mortalité néonatale en %</b>	<b>Écart- type</b>
1	347	15,7	26,6
2	563	13,8	23,6
3	201	16,6	27,2
4	13	6,9	13,6
5	37	19,4	30,6
6	17	11,0	25,1
7	55	6,3	11,7
8	115	9,4	19,5
9	196	11,2	23,4
10	65	13,7	21,8

#### **Test d'analyse de variance : $p = 0,0234$**

La mortalité néonatale apparaît significativement plus importante pour les groupes 1, 3 et 5, pour lesquels son taux est respectivement de 15,7 %, 16,6 % et 19,4 %.

Elle est au contraire plus faible pour les groupes 7, 8, et 9 (respectivement 6,3 %, 9,4 % et 11,2 %). On observe le même phénomène pour les groupes 4 et 6 (respectivement 6,9 % et 11 %) mais sans conclusion possible à cause de leur faible effectif (respectivement 13 et 17 chiennes).

Le groupe 2 quant à lui à un taux égal à la moyenne observée sur la population totale.

### 2.3.2.3 Poids de la lice

Ce paramètre apparaît indépendant de la mortalité néonatale. La probabilité du test d'analyse de variance est effectivement de 60 % (cf. tab. XI).

Tableau XI : Étude de la mortalité néonatale en fonction du poids de la lice

Catégorie de poids	Nombre de chiennes	Mortalité néonatale moyenne	Écart-type
0 à 10 kg	351	0,134	0,261
11 à 20 kg	217	0,122	0,221
21 à 30 kg	267	0,145	0,249
31 à 40 kg	423	0,131	0,232
41 à 50 kg	216	0,140	0,242
Plus de 50 kg	135	0,168	0,254

**Test d'analyse de variance : p = 0,6004**

### 2.3.2.4 Durée de gestation

Pour cette variable, les résultats du test de régression linéaire sont superposables à ceux obtenus pour l'âge : même valeur du coefficient de corrélation ( $R^2 = 0,3\%$ ), pente sensiblement équivalente (0,6 % par jour) (cf. fig.20).

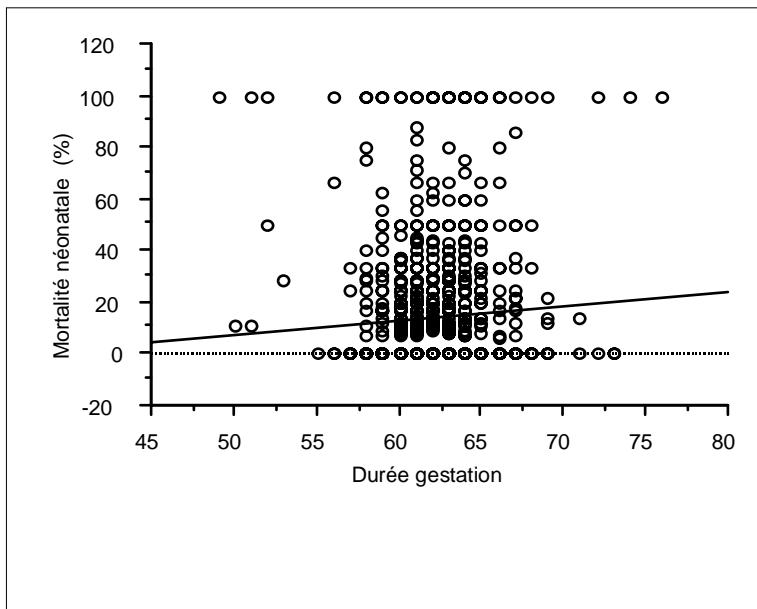


Figure 20 : Graphe de régression : mortalité néonatale en fonction de la durée de gestation

Droite de régression :  $Y = -21,316 + 0,563 X$

R : coefficient de corrélation ;  $R^2 = 0,3 \%$

Probabilité de non-association :  $p = 0,0116$

Effectif : 1 557

Une autre présentation, peut-être plus parlante, utilise une catégorisation du facteur de risque, ce qui permet de calculer directement la mortalité néonatale pour chaque catégorie et d'utiliser l'analyse de variance pour les comparer statistiquement. Pour cette catégorisation, les valeurs extrêmes (durée de gestation inférieure à 58 jours ou supérieure à 66 jours) ont été regroupées car en trop faible effectif pour permettre une estimation correcte de la valeur moyenne de la mortalité néonatale. Il en résulte le graphique suivant, présentant la mortalité néonatale moyenne observée pour des durées de gestation s'étendant de 58 à 66 jours (cf. fig. 21).

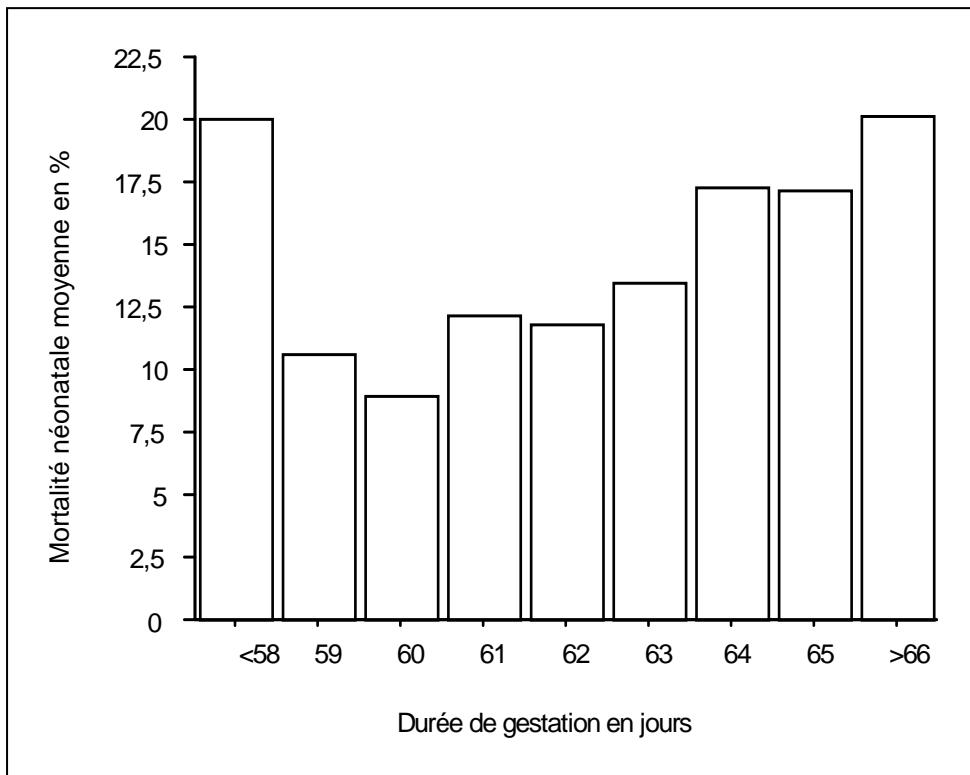


Figure 21 : Mortalité néonatale moyenne en fonction de la durée de gestation

Ce graphique montre une mortalité néonatale de 20,0 % pour des gestations d'une durée inférieure ou égale à 58 jours, comprise entre 8,9 et 13,5% pour des gestations dont la durée est comprise entre 59 et 63 jours, et s'élevant à nouveau à partir du 64<sup>e</sup> jour. Le test d'analyse de variance, comparant globalement ces valeurs de mortalité néonatale moyenne en fonction de la durée de gestation, confirme l'existence d'une différence statistique ( $p = 0,02 \%$ ) ; en outre, les comparaisons deux à deux des valeurs de mortalité néonatale indiquent deux groupes : gestation de 59 à 63 jours ayant une mortalité néonatale homogène (11,9 %), significativement inférieure aux groupes ayant une durée de gestation plus courte comme plus longue (18,7 %,  $p < 0,01 \%$ ).

### 2.3.2.5 Rang de gestation

La mortalité néonatale n'apparaît pas liée au rang de gestation (cf. fig.22). Le test de régression linéaire est effectivement non significatif :  $p = 92,4 \%$ .

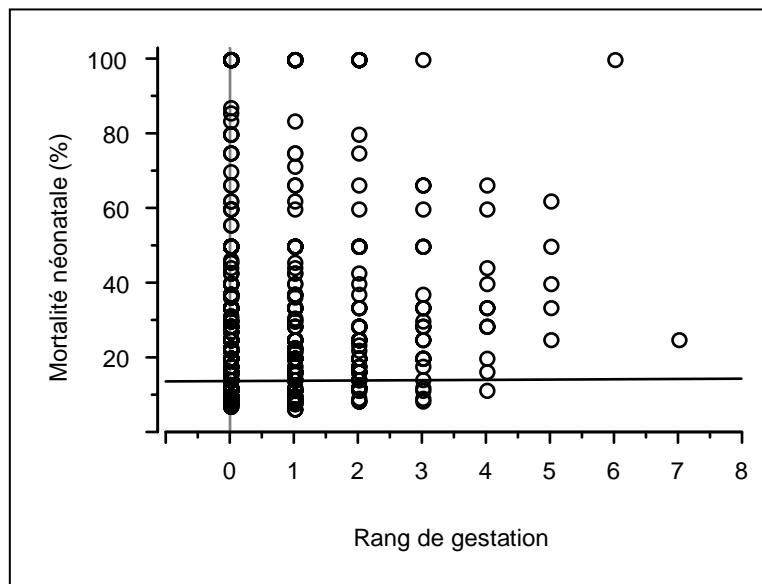


Figure 22 : Graphe de régression : mortalité néonatale en fonction du rang de gestation de la lice

$$\text{Droite de régression : } Y \text{ (en \%)} = 13,6 + 0,053 X$$

R : coefficient de corrélation ;  $R^2 = 6 \cdot 10^{-6}$

Probabilité de non-association :  $p = 92,4 \%$

Effectif : 1 609

### 2.3.2.6 Conditions de la mise bas

Elle influence fortement le taux de mortalité néonatale, comme le montre le tableau XII.

Rappelons qu'il est de 13,7% sur la population totale étudiée.

Tableau XII : Mortalité néonatale moyenne en fonction du déroulement de la mise bas

Mise bas	Nombre de chiennes	Mortalité néonatale moyenne en % de la portée	Écart-type
Dystocique	47	37,4	31,0 %
Césarienne	198	26,9	33,3 %
Eutocique	1297	10,7	20,7 %

Test d'analyse de variance :  $p$  inférieure à 0,0001

On observe un taux de mortalité néonatale de 11 % lorsque la mise bas se déroule normalement, et de 27 % quand il y a césarienne. Elle est encore supérieure dans le cas des dystociques relevant d'autres interventions (37 %). Les différences deux à deux sont toutes statistiquement fortement significatives.

### 2.3.2.7 Durée de mise bas

Les résultats du test de régression linéaire utilisé pour étudier l'association de cette variable à la mortalité néonatale sont consignés dans la figure 23.

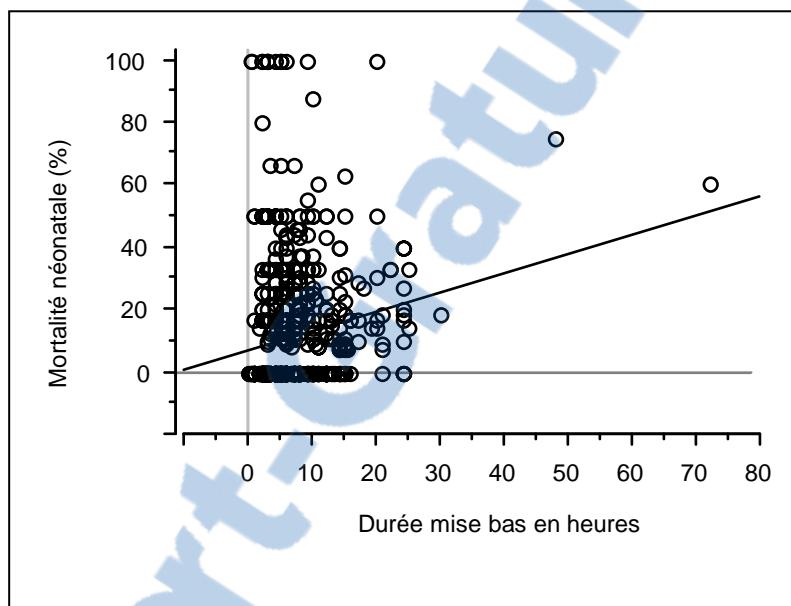


Figure 23 : Graphe de régression : mortalité néonatale en fonction de la durée de mise bas

Droite de régression :  $Y (\%) = 7,1 + 0,6 X$  (en heures)

R : coefficient de corrélation ;  $R^2 = 3 \%$

Probabilité de non-association :  $p$  inférieure à 0,01 %

Effectif : 728

Malgré un effectif plus réduit que pour les variables précédemment étudiées dans leur association à la mortalité néonatale, le test de régression se révèle plus significatif ( $p$  est inférieure à 0,01 %). La corrélation reste cependant faible ( $R^2 = 3 \%$ ), mais on peut dire que le taux de mortalité néonatale augmente légèrement avec la durée de mise bas (pente de la droite de régression = 0,6 %/h).

On observe deux points très distants des autres. Il s'agit des mises bas s'étant déroulées en deux temps et ayant une très longue durée ( 48 et 71 h). Si on les élimine de l'analyse comme des événements exceptionnels pouvant fausser l'image de la population, on obtient les résultats consignés dans le tableau XIII. On constate que le test reste significatif, mais que le coefficient de corrélation et la pente de la droite de régression sont plus faibles. Notre conclusion reste donc valable, à savoir que la durée de mise bas influe très peu sur la mortalité néonatale.

Tableau XIII : Résultats du test de régression linéaire étudiant la corrélation entre la durée de mise bas et la mortalité néonatale, après exclusion des deux mises bas de 48 et 71 heures

Pente de la droite de régression	0,5
$R^2$ (R: coefficient de corrélation)	1,4 %
Probabilité de non-association	0,1 %
Effectif	726

#### 2.3.2.8 Taille de la portée

Pour ce paramètre, le test de régression linéaire est très significatif (p inférieure à 0,01 %) (cf. fig. 24).

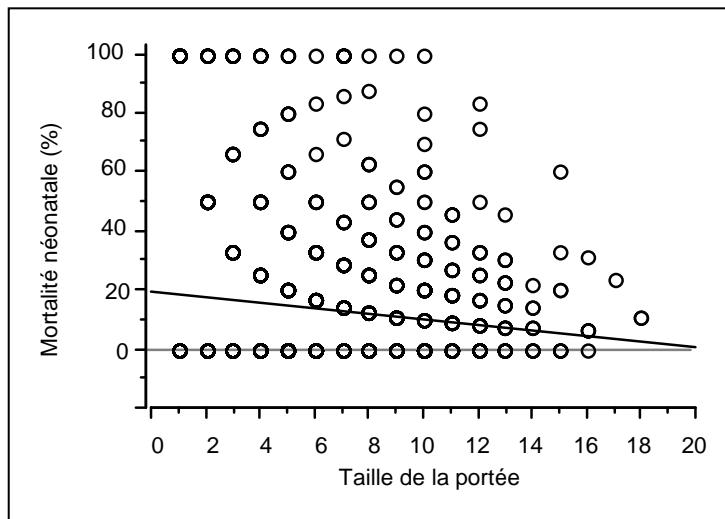


Figure 24 : Graphe de régression : taux de mortalité néonatale en fonction de la taille de la portée

Droite de régression :  $Y$  (en %) =  $19,6 - 0,957 X$

$R$  : coefficient de corrélation ;  $R^2 = 1,5 \%$

Probabilité de non-association : p inférieure à 0,01 %

Effectif : 1 609

Le taux de mortalité néonatale décroît avec la taille de la portée (pente de la droite de régression =  $-0,96\%/\text{unité}$ ). La corrélation entre les deux variables est faible ( $R^2 = 1,5\%$ ).

On observe que le nuage de points du graphe de régression présente un aspect particulier. Ceci est dû au fait que pour chaque valeur de taille de portée, le taux de mortalité néonatale ne peut prendre qu'un nombre limité de possibilités, par exemple pour une portée de 3 chiots, 0, 33,3, 66,6 et 100.

C'est pour cette raison que dans cette étude, une présentation de la moyenne de la mortalité néonatale pour chaque valeur de la taille de portée apparaît plus pertinente qu'une représentation par un graphique de régression, bien que nous ayons 2 variables continues. Nous avons donc considéré la taille de la portée comme une variable catégorielle. De plus, les portées d'une taille de plus de 11 chiots ont été regroupées, car peu représentées et ne permettant pas une estimation fiable de la moyenne de la mortalité néonatale correspondante. Il en résulte le graphe ci-dessous, présentant la mortalité néonatale moyenne en fonction de la taille de la portée (cf. fig. 25).

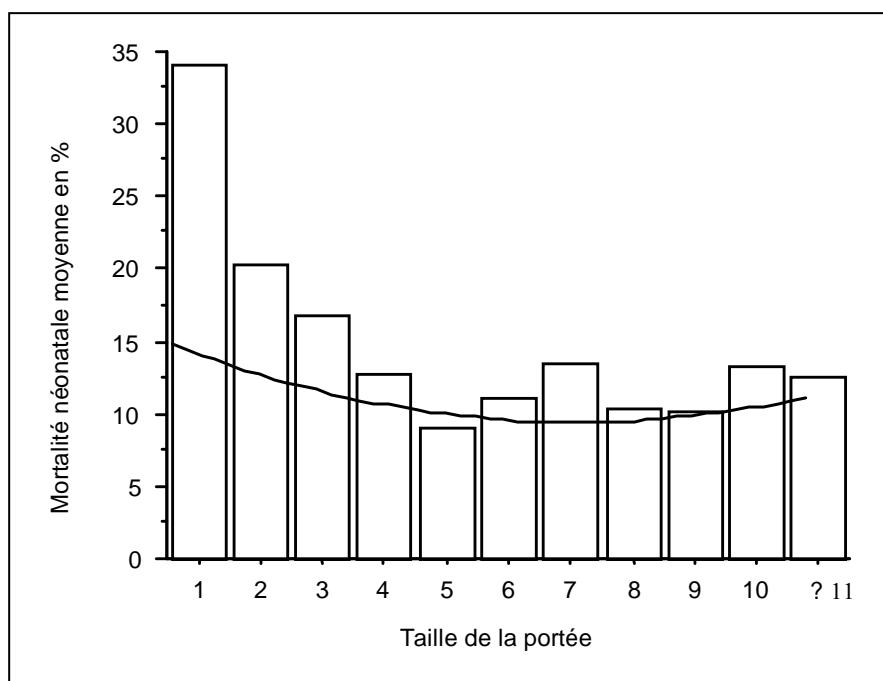


Figure 25 : Mortalité néonatale moyenne en fonction de la taille de la portée

Ce graphique indique qu'une mortalité néonatale moyenne de 34,1 % a été observée pour les portées d'un seul chiot. Cette valeur de mortalité néonatale décroît ensuite rapidement avec la taille de la portée pour atteindre une valeur minimale de 9,0 % pour des portées de 5 chiots. La mortalité néonatale a, pour des tailles de portées supérieures à 10, tendance à être à nouveau plus élevée. Ces observations sont confirmées par une analyse de régression linéaire, la pente de décroissance (- 6,7 points de pourcentage de mortalité par chiot supplémentaire,  $p < 0,01 \%$ ) comme celle de réascension (0,5 points, au carré, de pourcentage par chiot supplémentaire,  $p < 0,01 \%$ ) étant statistiquement significatives. La courbe de régression qui en résulte est indiquée sur le graphique. Le carré du coefficient de corrélation associé à cette courbe est de 4,3 %.

#### Bilan des résultats

À l'issue de cette étude, nous pouvons exclure le rang de gestation et le poids des lices des facteurs de risque de la mortalité néonatale.

Cette variable a tendance à augmenter avec l'âge des chiennes et la durée de mise bas, mais ces deux paramètres n'apparaissent pas déterminants, la corrélation observée étant faible.

Par contre, la race de la mère et les conditions de la mise bas sont fortement associés à la mortalité néonatale.

Il en est de même pour la durée de gestation et la taille de la portée, pour lesquelles on peut définir un intervalle de valeurs dans lequel la mortalité néonatale est minimale (entre 59 et 63 jours pour la première, entre 4 et 9 chiots pour la seconde).

## 3 Discussion

### 3.1 Protocole

Il nous faut vérifier ici l'exhaustivité de notre fichier, la pertinence des paramètres étudiés et les particularités de la population étudiée afin de définir sa représentativité.

#### 3.1.1 Difficultés liées à la récolte d'information et données manquantes

Le fichier papier exploité est issu du fonctionnement d'un service de consultations et ainsi généré par différents intervenants. Ceci a conditionné notre accès aux données et explique un taux de remplissage irrégulier. D'autre part, étant donné le nombre des dossiers classés et leur ancienneté, il ne nous était pas possible d'obtenir les informations manquantes par enquête téléphonique.

##### 3.1.1.1 Accès au fichier

Les dossiers du CERCA étaient classés par ordre à peu près alphabétique, toutes années confondues. Certains pouvaient se trouver en attente, à différents endroits du service : chiennes en suivi de chaleurs, attente d'informations concernant la gestation et la mise bas, dossiers utilisés pour différentes études. Les plus récents étaient aussi les moins complets (décalage dû au retour d'information). Le nombre de dossiers ouverts est donc inférieur à la totalité des dossiers de chiennes existant, et particulièrement pour la dernière année. Nous l'estimons au 2/3 de l'ensemble.

##### 3.1.1.2 Taux de remplissage des dossiers

Il était irrégulier.

Les identités des chiennes et de leur propriétaire étaient habituellement mentionnées, mais pas toujours de façon précise et complète.

Les informations concernant l'état général, l'embonpoint, et les antécédents de chaleurs (âge aux premières chaleurs, intervalles entre les cycles, et durée des chaleurs) étaient souvent manquantes : elles étaient parfois indiquées lors du premier examen, mais plus lors de

consultations ultérieures, même plusieurs années après. Leur évolution, pourtant intéressante, est donc restée inexplorée.

Certaines chiennes, particulièrement celles destinées à la reproduction, ont pu changer de propriétaires : leurs antécédents n'étaient alors souvent connus que lorsqu'elles étaient précédemment suivies au CERCA,... et que les changements avaient été notés ! L'étude de la mise bas et de ses produits en fonction de ces paramètres s'est donc révélée caduque.

La partie la plus fidèlement consignée était celle des éléments cliniques constatés au CERCA : suivis des chaleurs avec frottis et dosages de progestérone, examens prescrits et traitements entrepris pendant la durée des suivis.

Le retour des fiches de mise bas est loin d'avoir été systématique. Leur étude a mis en évidence aussi quelques biais :

- beaucoup ne comportaient que peu de renseignements (chienne pleine, ou vide) : ces dossiers ont donc été abandonnés ;
- les informations, souvent, lorsqu'elles avaient été recueillies par téléphone par le personnel du CERCA, ont pu être notées manuellement à la suite du suivi de chaleurs. Elles étaient alors peu systématisées (inscrites par des personnes différentes ? et surtout, aucun emplacement n'était prévu à cet effet dans le dossier), et donc le plus souvent incomplètes ;
- la fiche de retour a parfois été utilisée par l'éleveur comme feuille de doléances, lors d'échec ou de déception ;
- elle comportait parfois des erreurs : de date(s), de chienne !...pour les éleveurs ayant fait suivre plusieurs chiennes au CERCA, de suivi... pour les chiennes ayant consulté lors de plusieurs cycles ;
- elle était souvent imprécise, particulièrement pour les résultats de portée : durée de mise bas totale et par chiot, sexe des chiots (particulièrement les mort-nés qui sont rarement sexés), traitements entrepris et surtout personnes intervenant (éleveur, vétérinaire, autre). Certains éleveurs, cependant, jouaient le jeu en développant, par ailleurs, le déroulement complet de la mise bas et l'évolution dans les semaines qui suivent. Les mises bas « à problème » étaient souvent les mieux détaillées.

Le nombre d'enregistrements exploités peut donc être différent pour chaque volet de l'étude.

### 3.1.1.3 Données manquantes

Nous avons rassemblé le nombre de données manquantes pour chaque paramètre dans les tableaux XIV et XV.

Tableau XIV : Pourcentage de données manquantes pour les variables caractérisant les lices

Variable	Âge	Race	Rang de gestation
Effectif total	1615	1615	1615
Effectif résiduel utilisable	1536	1615	1615
% de données manquantes	5	0	0

Tableau XV : Pourcentage de données manquantes pour les variables relatives à la gestation et à la mise bas.

Variable	Durée de gestation (ovulation - mise bas)	Conditions de mise bas	Durée de mise bas	Taille de la portée	Mortalité néonatale	Sex-ratio
Effectif total	1615	1615	1615	1615	1615	1615
Effectif résiduel utilisable pour l'étude	1562	1561	728	1609	1609	1434
% de données manquantes	3	3	55	0,4	0,4	11

On constate qu'il est inférieur à 5 % pour la majorité des paramètres, mais atteint respectivement :

- 11 % pour le sex-ratio : les données manquantes concernent alors surtout les chiots mort-nés ;
- 55 % pour la durée de la mise bas. Ce taux est d'ailleurs différent selon la facilité de la mise bas : 48 % pour les mises bas eutociques, 36 % pour les mises bas dystociques

sans césarienne, et 93 % pour les césariennes. On observe là l'importance de la césarienne aux yeux des propriétaires : l'inquiétude de la dystocie la fait mentionner, mais la décision opératoire occulte la durée de cette mise bas commencée... D'autre part, pour certaines chiennes, la césarienne était programmée, d'où le manque d'intérêt de cette information.

### 3.1.2 Traitement de l'information en vue de son exploitation statistique

Nous allons étudier ici les biais qui ont pu être introduits par la catégorisation des races. Puis, nous étudierons la pertinence des deux données que nous avons déduites des données brutes, le poids et la durée de gestation.

#### 3.1.2.1 Biais liés à la catégorisation des races

Les effectifs de races inégaux nous ont conduit à les regrouper selon les critères de la FCI. Cette catégorisation entraîne bien sûr une perte d'information, puisque les races perdent leur individualité. Mais un autre biais existe, qui consiste en l'hétérogénéité de certaines des catégories définies par la FCI. Par exemple, le lhassa apso et le caniche royal sont des chiens de compagnie ; le schipperke et le welsh corgi côtoient le berger allemand et le berger d'Anatolie au sein du groupe des berger et bouviers ; les chiens de type pinscher et schnauzer forment avec le bouvier suisse et les molossoïdes le groupe 2.

#### 3.1.2.2 Données déduites : pertinence des choix

##### 3.1.2.2.1 Le poids : une donnée déduite de la race

Le poids des chiennes serait, dans cette étude, plus une représentation du format des chiennes que de leur embonpoint, puisque, inconnu individuellement, nous l'avons déduit de la race. Mais il faut ici mettre une restriction liée à l'hétérogénéité de taille de certaines races : par exemple, une chienne labrador peut peser de 25 kg à 40 kg, une dandie dinmont de 6 à 12 kg (45).

##### 3.1.2.2.2 La durée de gestation

Au cours de notre travail, nous avons choisi de déterminer la durée de gestation par mesure de l'intervalle entre l'ovulation, objectivée par les prises de sang et dosages de progestéronémie effectuées au cours des suivis de chaleurs, et la date de la mise bas. Des biais ont cependant pu être alors introduits :

- choix de la valeur-seuil : les méthodes de mesure de la progestéronémie ont été affinées et modifiées (évolution technique) au cours des 13 années étudiées, ces valeurs-seuil ont alors changé ;
- toutes les chiennes ovulent-elles à la même valeur de progestéronémie ?

D'autres choix étaient possibles : intervalle entre la première saillie ou insémination artificielle et la mise bas, ou encore entre la dernière saillie ou insémination artificielle effectuée et la mise bas.

Notre décision a été motivée par le désir d'avoir un début de gestation ayant un sens physiologique et étant propre à la chienne et non lié à l'intervention humaine. Une raison plus pratique s'ajoutait à cette considération : nous pensions avoir plus de données manquantes à déplorer pour les dates de saillies ou de mise bas que pour les progestéronémies, pour laquelle le dosage se passait en général à l'école, au cours des suivis de chaleurs et d'ovulation.

Nous avons voulu vérifier la pertinence de notre choix en étudiant la corrélation existant entre les trois modes de détermination possibles de la durée de gestation (cf. tabl. XVI et fig. 26 et 27).

Tableau XVI : Paramètres descriptifs des durées de gestation observées (en jours) selon le moment choisi comme début de gestation

Début de la gestation	Moyenne	Écart-type	Nombre	Minimum	Maximum	Manquants
Estimation de l'ovulation par progestéronémie	62	2,6	1562	45	76	53
Première insémination ou saillie	61,5	2,6	1569	45	77	46
Dernière insémination ou saillie	60,2	2,5	1569	45	77	46

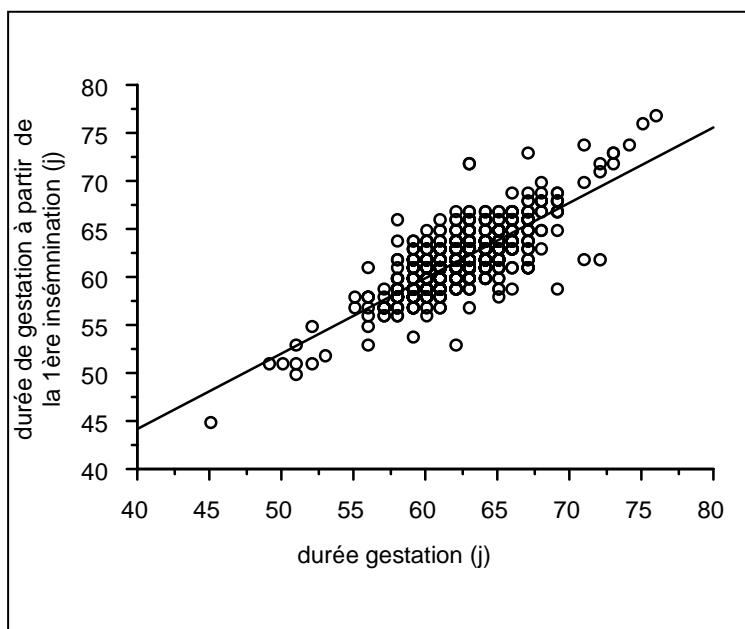


Figure 26 : Graphe de régression : étude de la corrélation entre les durées de gestation calculées à partir soit de l'ovulation soit de la première insémination ou saillie

Droite de régression :  $Y$  (en jours) =  $12,8 + 0,78 X$  (en jours)

$R$  : coefficient de corrélation ;  $R^2 = 0,627$

Probabilité de non-association :  $p$  inférieure à 0,0001

*Effectif : 1 556*

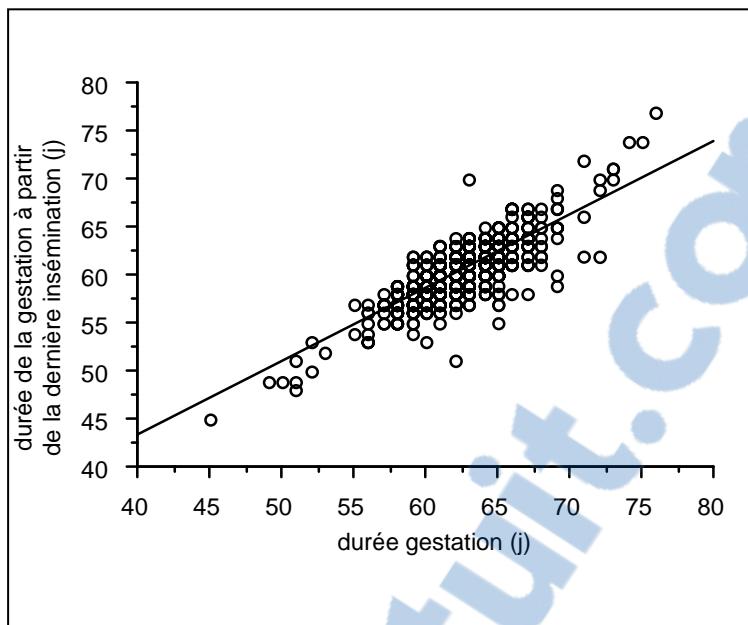


Figure 27 : Graphe de régression : étude de la corrélation entre les durées de gestation calculées à partir soit de l'ovulation soit de la dernière insémination ou saillie

Droite de régression :  $Y = 12,9 + 0,76 X$

R : coefficient de corrélation ;  $R^2 = 0,633$

Probabilité de non-association : p inférieure à 0,0001

Effectif : 1 556

On constate que les figures sont superposables. Les trois durées de gestation sont étroitement corrélées et diffèrent en moyenne de moins de deux jours. Cette observation rend compte d'un protocole de saillie bien standardisé et respecté. L'intérêt du choix « ovulation-mise bas » est d'augmenter le nombre de chiennes comparables, puisqu'il est connu assez précisément pour la plupart, qu'elles aient été saillies ou inséminées une ou plusieurs fois.

### 3.1.3 Particularités de l'échantillon et représentativité

Les chiennes consultant au CERCA sont des chiennes inscrites au LOF, appartenant à des éleveurs amateurs ou professionnels, et ayant le plus souvent présenté des échecs antérieurs de reproduction ou appartenant à des races reconnues à risque obstétrical, comme les bulldogs anglais ou les bouledogues français. Elles sont jeunes, puisqu'elles ont pour la moitié d'entre elles moins de 3 ans et en moyenne 3,5 ans. Elles sont en majorité primipares.

À l'énoncé de ces caractéristiques, il apparaît évident que les données épidémiologiques issues de notre étude ne peuvent pas être extrapolées à la population canine française. Les taux de

mortalité néonatale (13,7 %) et de dystocies (16 %) sont donc propres à notre échantillon. On note cependant que la valeur du premier indicateur rejoint celle d'autres études (13 à 15 % pour (39)).

Néanmoins, ce manque de représentativité ne limite en rien la portée des résultats relatifs à l'étude des facteurs de risque de la pathologie obstétricale et néonatale, si ce n'est pour un facteur, qui est la race.

En effet, nous l'avons vu, nos enregistrements correspondent à une gestation aboutie et non à une chienne. Une lice peut donc être comptabilisée plusieurs fois dans sa race. Ce fait a d'autant plus d'importance que pour quelques races (léonberg, chow chow, berger allemand), peu d'éleveurs concentrent, avec peu de chiennes (mais plusieurs fois suivies), une grande proportion de l'effectif de la race étudiée. Un effet de lignée peut être alors plus marqué que celui de la race proprement dite. Et, d'autre part, nous aurions pu aussi, plus précisément, étudier la répétabilité des résultats concernant la mise bas pour une, ou plusieurs chiennes données.

## 3.2 Résultats et prise en charge de la mise bas

Dans cette partie, nous essaierons de tirer les enseignements de notre étude des facteurs de risque de la mise bas. Nous étudierons les caractéristiques des lices qui doivent inciter à une surveillance accrue. Nous envisagerons ensuite le suivi de la gestation, puis essaierons d'évaluer la gestion de la mise bas.

### 3.2.1 Caractéristiques de la mère incitant à une surveillance accrue

Les résultats de notre étude des facteurs de risque de pathologie de la mise bas propres à la lice rejoignent les connaissances antérieures.

#### 3.2.1.1 La race

Elle est un facteur de risque important.

Le groupe 2 des chiens de type pinscher, schnauzer, molossoïdes, bouviers suisses et les groupes 1 des chiens de berger et de bouviers (sauf bouviers suisses), 3 des terriers, et 5 des types spitz et primitifs, se révèlent plus particulièrement « à risques ».

Le groupe 2 car il présente un risque de dystocie (21 %) supérieur à la moyenne. Ce résultat est tout à fait compatible avec la forte proportion de chiens de type molossoïde en son sein (Annexe IV). On parle souvent, de façon empirique, en particulier de la prédisposition des bulldogs anglais et des molosses aux dystocies (65).

Le groupe 1 présente une mortalité néonatale supérieure à 15 %. Dans l'échantillon du CERCA étudié, ce groupe des chiens de berger et de bouviers comptent près de 50 % de berger allemands et 25 % de colleys. Les autres races sont faiblement représentées. Sachant que très peu d'éleveurs sont ici concernés, la pathologie observée doit peut-être être considérée plus sous l'angle d'un contexte particulier que comme le reflet d'un effet de race.

Nous ferons la même remarque pour le groupe 5, des chiens de type spitz et primitifs, au sein duquel nous dénombrons 26 chow chows sur 37 animaux (Annexe IV).

Dans le groupe 3, des terriers par contre, les effectifs sont mieux distribués entre les races. On dénombre 18 % de yorkshires dont on connaît la prédisposition à l'inertie utérine primaire, à l'éclampsie et à l'hypoglycémie (65) ; 10 % de scottish terriers que la grosseur de la tête prédispose aux dystocies d'obstruction (65). Les autres races se répartissent essentiellement entre les west highland white terriers (28 %), les irish terriers, (10 %), les terriers de type « bull » (bullterriers, american staffordshire terriers et staffordshire bull terrier...) (18 %). Il est curieux que ces races prédisposées aux dystocies n'apparaissent dans notre étude des facteurs de risque que par le biais de la mortalité néonatale (et non des conditions de mise bas dystocique). Là encore, interviennent les particularités de notre échantillon et la perte d'information liée à la catégorisation des races selon les groupes de la FCI.

### 3.2.1.2 L'âge de la chienne

Il a quant à lui une influence significative puisqu'on note presque 1 % de mortalité néonatale par année supplémentaire lors de mise à la reproduction (ce qui représente 6,5 % de la valeur moyenne de cette mortalité néonatale). On rejoint ici les conclusions des études pour lesquelles les effets ne deviennent réellement visibles qu'après l'âge de 7 ans, mais notre échantillon compte trop peu de chiennes âgées pour que nous ayons pu confirmer statistiquement cette observation (10, 34).

### 3.2.1.3 Le rang de gestation

La primiparité accroît le risque de dystocie à partir de 4 ans.

### 3.2.2 Suivi de la gestation

Deux caractéristiques de la gestation sont apparues comme indicateurs de risque lors de la mise bas et ceci avec, qui plus est, une certaine précision. Ce sont la durée de gestation et la taille de la portée.

#### 3.2.2.1 La durée de gestation

Estimée à partir de l'ovulation, la durée de gestation est en moyenne de 62 jours avec un écart-type réduit (2,6 jours). Cette valeur est cohérente par rapport aux valeurs classiquement rapportées dans la littérature et qui font le plus souvent référence à l'ovulation ou au pic de LH (61 à 63 jours pour la première, 64 à 66 jours pour la seconde pour (61, 25).

On observe de plus une étroite corrélation avec la mortalité néonatale, vis à vis de laquelle on peut définir une période optimale de mise bas : entre le 59<sup>e</sup> et le 65<sup>e</sup> jour. Une gestation plus longue est donc un signe d'appel à la vigilance. D'autre part, on pourrait définir le 58<sup>e</sup> jour comme limite de la prématurité, sur ce seul critère du taux de mortalité néonatale. Ce qui confirme les observations de précédentes études sur la prématurité du chiot (20).

#### 3.2.2.2 La taille de la portée

En ce qui concerne la taille de la portée, on observe également l'existence d'un intervalle de valeurs (entre 5 et 10 chiots) pour lesquelles la mortalité néonatale est significativement minorée. Lorsque les chiots sont peu nombreux, leur taille est plus importante et leur expulsion potentiellement plus difficile. Ce fait est objectivé par l'observation en moyenne de 6,4 chiots lors des mise bas eutociques et de 5,3 dans les césariennes. Par contre, si les chiots sont très nombreux, la fatigue de la mère peut être à l'origine d'atonie utérine et... il n'existe le plus souvent que 10 mamelles pour nourrir la portée.

Les surveillances échographique et surtout radiographique de la fin de gestation sont donc primordiales pour la prise en compte active de ce facteur de risque. On rejoint là encore d'autres études antérieures (61 et 34).

### 3.2.3 Gestion médico-chirurgicale de la mise bas

Nous avons vu que les commentaires relatifs à la pathologie de la mise bas étaient le plus souvent manquants dans les dossiers étudiés. Pour cette raison, nous ne pouvons ici tenter

d'évaluer qu'un traitement chirurgical qui est la césarienne, en ayant recours aux seuls indicateurs dont nous disposons : durée et issue de la mise bas, et taux de mortalité néonatale.

L'étude de la durée de mise bas montre que la décision de césarienne est en moyenne prise 9 heures après son début. Cette durée est bien supérieure à la durée moyenne des mises bas eutociques (6,6h), mais peu différente de celle des dystocies relevant d'un autre traitement médical (11h).

On observe d'autre part un taux de mortalité néonatale de 27 % en cas de césarienne, valeur presque triplée par rapport aux mise bas eutociques (11 %). Le taux est encore supérieur pour les dystocies traitées médicalement (37 %).

La prise de décision de césarienne apparaît donc ici trop tardive, et ne remplit pas son objectif de sauvegarde de la portée.

Il est malheureusement impossible de définir ici un moment optimal d'intervention. En effet, les intervalles de confiance observés pour les trois catégories de mises bas se chevauchent très largement : près de 60 % des mises bas ont une durée comprise entre 1 et 12h quand elles sont eutociques, entre 3,5 et 16h pour les césariennes, entre 4,9 et 17,1h pour les autres dystocies.

### 3.3 Bilan et suggestions

Au cours de notre étude, nous avons donc pu confirmer l'importance des facteurs de risque étudiés dans la pathologie obstétricale et néonatale. Malheureusement, les particularités de la base de données étudiée ne nous ont pas permis d'établir clairement les éléments susceptibles de différencier une mise bas eutocique d'une dystocie. Et si nous avons pu partiellement évaluer la gestion médicale de la mise bas, il ne nous a pas été possible de définir un protocole optimal d'intervention.

Il s'avère d'autre part nécessaire d'adapter les dossiers du CERCA, initialement conçus pour le suivi des chaleurs des chiennes, à l'étude de la mise bas et de ses fruits.

Il nous paraîtrait judicieux alors de :

- prévoir un emplacement adapté, à la suite de chaque suivi, pour éviter la simple adjonction éventuelle d'une feuille volante ;

- la construire afin de systématiser facilement les réponses et optimiser leur exploitation sur les plans qualitatif et quantitatif, avec différentes parties concernant :
  - le déclenchement de la mise bas (moment précis, durée),
  - le déroulement de la mise bas avec les différentes interventions et leur(s) auteur(s) (éleveur, vétérinaire), le lieu dans lequel ces événements se sont passés (élevage, hospitalisation éventuelle et moment de celle-ci),
  - la durée de la mise bas, globalement et par chiot,
  - l'étude plus particulière des chiots : état général, sexe (chronologiquement) et vitalité,
  - les traitements éventuels entrepris pour la mère et ses chiots, et leurs conséquences,
  - les causes précises de mortalité (de la lice quand elle a lieu) des chiots : malformation, maladie, maladresse maternelle ou d'élevage, euthanasie de convenance et raison, etc., en précisant le moment.

L'informatisation du fichier, mise en place pendant l'année 2002, devrait grandement faciliter la tâche, et les études ultérieures. Elle permettra aussi, par ailleurs, la relance systématique des propriétaires au moment de la mise bas, source d'amélioration du taux de réponses.

## CONCLUSION

Malgré la clientèle particulière du CERCA, constituée de chiennes de race souvent à fertilité réduite, ce qui a pu introduire quelques biais et donner des résultats quantitatifs non absolument généralisables, des enseignements peuvent découler de notre étude. Nous avons pu confirmer des facteurs de risque de dystocie pour la chienne, qui sont la race, l'âge, et le rang de gestation dans une moindre mesure. D'autre part, l'étude de la taille de la portée et de la durée de gestation pourraient permettre de définir des seuils d'alerte pour la mortalité néonatale.

Beaucoup d'éléments simples et suffisants sont en la possession du vétérinaire, en dehors de considérations techniques, matériel sophistiqué et coûteux qui sont toujours améliorables (échographe, appareil d'anesthésie gazeuse, couveuse pédiatrique, personnel suffisant...). L'optimisation de la surveillance de la fin de gestation et du début de la mise bas passent par leur systématisation pour ajuster au mieux les interventions humaines :

- définir précisément les rôles du vétérinaire et du propriétaire, dans l'espace et dans le temps. Ce qui permet un gain de temps notable, ainsi qu'une confiance mutuelle indispensable ;
- bien connaître la lice pour être attentif aux facteurs de risques de dystocie et de mortalité néonatale, les quantifier et relativiser individuellement ;
- être toujours conscient des délais (de gestation, de mise bas : intervalles entre les prodromes du part, entre les naissances des chiots, les expulsions placentaires), du temps qui passe...

Car les principaux gains à obtenir le sont sur les délais d'intervention, notamment pour la césarienne.



## BIBLIOGRAPHIE

- (1) **Allen W.E.** Artificial insemination In: *Fertility and Obstetrics in the Dog*, BSAVA Ed., London, 1992, 136-140.
- (2) **Allen W.E.** Endocrinology of the oestrus cycle. In *Fertility and Obstetrics in the dog*, BSAVA Ed., London, 1992, 14-17, 18-28, 129-135.
- (3) **Allen W.E., England G.C.W., Porter D.J.** A comparison of radioimmunoassay with quantitative and qualitative enzyme-linked immunoassay for plasma progesterone detection in bitches *Veterinary record*, 1989, 125, 107-108.
- (4) **Arthur G.H., Noakes D.E., Pearson H., Parkinson T.J.** Infertility in the bitch In *Veterinary Reproduction and Obstetrics*, 1996, Ed.W.B. Saunders, Philadelphia (USA), 516-543.
- (5) **Austad R., Lundle A., Sjaastad O.V.** Peripheral plasma levels of oestradiol 17beta and progesterone in the bitch during the oestrus cycle, in normal and after dexamethasone treatment *J.Reprod.Fertil.*, 1976, 46, 129-136.
- (6) **Badinand F., Fontbonne A.** Canine artificial insemination with frozen semen: comparison of intravaginal and intrauterine deposition of semen *Journal of Reproduction and Fertility* 1993, 47, 325-327.
- (7) **Badinand F., Fontbonne A., Maurel M.C., Siliart B.** Fertilization time in the bitch in relation to plasma concentration of oestradiol, progesterone and luteinizing hormone and vaginal smears *Journal of reproduction and fertility*, 1993, 47, 63-67.
- (8) **Badinand F., Petit C.** Quels résultats attendre de la reproduction assistée chez la chienne *Recueil de Médecine Vétérinaire. Spécial Reproduction Canine*, 1998, 174, 153-161.
- (9) **Besançon M., Buttrick M., Baldwin C.** Considerations in general anesthesia for cesarean section in small animals *Iowa State Univ. Vet.*, 1998, **60**, 28-34.
- (10) **Blythe S.A., England C.G.W.** Effect of age upon reproductive efficiency in the bitch *Journal of Reproduction and Fertility*, 1993, 47, 549-550.
- (11) **Boschiero S., Truelle N.** *Contribution de l'échographie ovarienne à la détermination du moment de l'ovulation chez la chienne : comparaison avec les autres méthodes paracliniques couramment utilisées* Thèse Alfort, 2002, n°
- (12) **Brau S.** Particularités raciales en pathologie néonatale *Comptes Rendus du Congrès AFVAC-CNVSPA*, Paris, nov 2002, 399-400.

- (13) **Bricout E.** *Contribution à la détermination du pic de LH chez la chienne* Thèse Alfort, 1994, n°10.
- (14) **Buff S.** Soins et pathologie des nouveau-nés Cours T1-pro médecine de l'élevage et du sport. Alfort 2001-2002.
- (15) **Buff S.** Mortalité périnatale dans l'espèce canine Cours T1-pro médecine de l'élevage et du sport. Alfort 2001-2002.
- (16) **Buff S., Fontbonne A., Mimouni P.** La pathologie infectieuse de la reproduction en élevage canin *Congrès de la Société Francophone de Cynotechnie*. Mars 1996, Ed. SFC (Courbevoie).
- (17) **Cain J.L.** The use of reproductive hormones in canine reproduction *Problems in Veterinary medicine*, 1992, 4, 453-470.
- (18) **Cain J.L.** The use of reproductive hormones in canine reproduction *Problems in Veterinary Medicine*, 1992, 4 (3): 453-470.
- (19) **Cain J.L., Goodman M.F.** Retrospective evaluation of artificial insemination with chilled extended semen in the dog *Journal of Reproduction and Fertility* 1993, 47, 554-555.
- (20) **Camann W.R., Ostheimer G.W.** Physiological adaptations during pregnancy *Int. Anesthesiol. Clin.*, 1990, **28**, 2-10.
- (21) **Cathenozi L., Marsan C.** *Contribution à l'étude de la Reproduction chez la chienne : analyse des dossiers des chiennes suivies au CERCA de 1990 à 1993* Thèse Alfort 1996, n°38.
- (22) **Chakraborty P.K.** Reproductive hormone concentration during estrus, pregnancy, and pseudopregnancy in the Labrador bitch *Theriogenology*, 1987, 27 (6), 828-840.
- (23) **Concannon P.W.** *Reproductive physiology and endocrine patterns of the bitch* *Current Veterinary Therapy*, 1983, ed Kirk R.W., W.B.Sanders Co, Philadelphia (USA), 886-901.
- (24) **Concannon P.W., Mc Cann J.P., Temple M.** Biology and endocrinology of ovulation, pregnancy and parturition in the dog *J.Reprod. Fert.*, 1989, Suppl 39, 3-25.
- (25) **Concannon P.W.** Canine pregnancy : predicting parturition and timing events of gestation In *Recent Advances in small animal reproduction*, Ed. IVIS (USA), 2000.
- (26) **Coppens P.** Conduite de l'anesthésie de la césarienne *Les Indispensables de l'animal de compagnie*. Paris: PMCAC Ed, 1992, 105-108.
- (27) **Cordero L., Hon E.H.** Neonatal bradycardia following nasopharyngeal suction *J. Pediatr.*, 1971, **78**, 441-447.
- (28) **Daryl K., Granner M.D.** Hormones des gonades *Précis de biochimie de Harper*, 1995, 8<sup>e</sup> éd., Les Presses de l'Université, Paris.

- (29) **De Coster R., Beckers J., Beerens D., de Mey J.** A homologous radioimmunoassay for canine prolactin : plasma levels during the reproductive cycle *Acta Endocrinol.*, 1983, Copenhague (Danemark), 103, 473-478.
- (30) **Delannoy G.** *La gestion de la prématûrité chez le chiot : Étude bibliographique et comparée* Thèse Alfort, 2002, n°178.
- (31) **Devys Y.** *Contribution à l'étude de l'infertilité chez la chienne* Thèse Lyon, 1997, n°118.
- (32) **Dieleman S.J., Okkens A.C., van Haaften B., Willemse A.H.** Timing the mating of dogs on the basis of blood progesterone concentration *Veterinary Record*, 1989, 125, 524-526.
- (33) **Donnay I., Verstegen J., Touati K., Ectors F.** Utilisation des prostaglandines en reproduction canine : bilan et perspectives *Ann. Méd. Vét.*, 1988, 132 (4), 297-306.
- (34) **Doucet F., Vannimenus C.** *Contribution à l'étude de la Reproduction chez la chienne:analyse des dossiers des chienne suivies au CERCA de 1994 à 1998* Thèse Alfort, 2001.
- (35) **Dumon C.** *Physiologie sexuelle de la chienne* Les indispensables reproduction, PMCAC éd., Paris, 1992, 11-18.
- (36) **Dumon C.** *Insémination en semence fraîche chez la chienne* Les Indispensables reproduction, PMCAC éd., Paris, 1992, 243-250.
- (37) **Dumon C.** Infécondité chez la chienne *Encyclopédie Vétérinaire*, éd Elsevier, Pathologie de la reproduction, 2000, 1600.
- (38) **Dumon C.** L'accouchement chez la chienne *Pratique Médicale et Chirurgicale de l'Animal de Compagnie*, 1990, *suppl. personnel soignant*, 2, 9-14.
- (39) **Dumon C.** Conduite à tenir devant une chienne parturiante *Encyclopédie Vétérinaire*, éd Elsevier, Pathologie de la reproduction, 1996, 2600.
- (40) **Dumon C.** Pathologie périnatale du chiot *Encyclopédie Vétérinaire*, éd Elsevier, Pathologie de la reproduction, 1992, 2200.
- (41) **Dumon C.** *Pathologie de la gestation chez la chienne* Les indispensables reproduction, PMCAC éd.,Paris, 1992, 91-98.
- (42) **Dumon C.** Physiologie de la Reproduction dans l'espèce canine: Particularités liées à la race *Comptes Rendus du Congrès AFVAC-CNVSPA*, Paris, nov 2002, 395-397.
- (43) **Dumon C.** Particularités/physiologie sexuelle de la chienne et de la chatte Reproduction du chien et du chat : applications pratiques, *Conférence du GERES*, Toulouse, 2000, 1-3, CNVSPA Paris.

- (44) **England G.C.W., Allen W.E., Porter D.J.** Studies on canine pregnancy using B-mode ultrasound : the conceptus and determination of gestational age. *J.Small Anim. Pract.*, 1990, 31, 324-329.
- (45) **Fogle B.** *Encyclopédie pratique des chiens*, 1996, Sélection du Reader's Digest Ed., Paris.
- (46) **Fontbonne A.** *Faire reproduire son chien ou sa chienne. Les clefs d'une pratique réussie* Maradi Éd., L'Île-en-Dodon, 1996, 15-75, 244-252.
- (47) **Fontbonne A.** Les pièges des frottis vaginaux chez la chienne *Point Vétérinaire* 1996, 28, 19-25.
- (48) **Fontbonne A.** Suivi de chaleurs et de gestation : approche diagnostique en cas de troubles de la reproduction et thérapeutiques *Conférence du congrès CNVSPA*, 1993, 564-576, CNVSPA, Paris.
- (49) **Fontbonne A.** Utilisation de la mesure du taux de progesterone plasmatique pour la détermination de la période optimale de fécondabilité chez la chienne *Conférence du congrès CNVSPA*, 1992, 121-130, CNVSPA, Paris.
- (50) **Fontbonne A.** Conduite à tenir lors d'avortement chez la chienne *Le Point Vétérinaire*, 1997, vol 28, n° 183.
- (51) **Guérin C.** L'insémination artificielle dans l'espèce canine *Point Vétérinaire* 1997, 28, 33-42.
- (52) **Guérin C., Fontbonne A.** *Les frottis vaginaux et le suivi œstral chez les carnivores* Intervet Éd., 1997, Angers, 1-16.
- (53) **Guérin C., Petit C., Badinand F.** Fécondité chez la chienne après saillie ou insémination artificielle *Point Vétérinaire* 1996-1997, 28, 51-56.
- (54) **Hansen P.J.** Immunology of reproduction In *Reproduction in farm animals*, ed, Lypinott Williams and Wilkins Baltimore, 1998, 341-353.
- (55) **Hoffmann B., Höveler R., Nohr B., Hasan S.H.** Investigations on hormonal changes around parturition in the dog and the occurrence of pregnancy-specific non conjugated oestrogens Expl. *Clin. Endocrinol.*, 1994, 102, 185-189.
- (56) **Hoffmann B., Riesenbeck A., Klein R.** Reproductive endocrinology of bitches *Anim. Reprod. Sci.*, 1996, 42, 275-288.
- (57) **Horster M., Kemler B.J., Valtin H.** Intracortical distribution of number and volume of glomeruli during postnatal maturation in the dog *J. Clin. Invest.*, 1971, 50, 796-800.
- (58) **Kaneko M., Nakayama H., Igarashi N.** Relationship between the number of fetuses and the blood constituents of beagles in late pregnancy *J. Vet. Med. Sci.*, 1993, 55, 681-682.

- (59) **Kliegman R.M., Miettinen E.L., Morton S.K.** Hepatic and cerebral energy metabolism after neonatal canine alimentation *Pediatr. Res.*, 1983, **17**, 285-291.
- (60) **Lefrançois T, Tiret L.** Physiologie de l'appareil reproducteur Polycopié ENVA, Unité Pédagogique de Physiologie et Thérapeutique, 1999, 88p.
- (61) **Lennoz-Roland M.** Physiologie de la gestation. Diagnostic et suivi de gestation chez la chienne Reproduction du chien et du chat : applications pratiques, Conférence du GERES, Toulouse, 2000, 58-68, CNVSPA, Paris.
- (62) **Lennoz-Roland M.** Mise-bas normale et pathologique Reproduction du chien et du chat : applications pratiques, Conférence du GERES, Toulouse, 2000, 93-100, CNVSPA, Paris.
- (63) **Lennoz-Roland M.** Particularités thérapeutiques de la chienne gestante Reproduction du chien et du chat : applications pratiques, Conférence du GERES, Toulouse 2000, 81-84, CNVSPA, Paris.
- (64) **Lennoz-Roland M.** Anesthésie de la césarienne et soins aux chiots nouveaux-nés *Cours avancé du GERES.*, 1999 CNVSPA, Paris.
- (65) **Lennoz-Roland M.** Dystocies et prédispositions raciales *Comptes-Rendus du Congrès AFVAC-CNVSPA*, Paris, nov 2002, 397-398, CNVSPA Paris.
- (66) **Maltier J.P., Legrand C., Breuillier M.** La parturition In *La Reproduction chez les mammifères et l'homme*, 1991, éd. INRA, Paris, 465-486.
- (67) **Mc Michael M., Dupha N.** Pediatric critical care medecine : specific syndromes *Compend. Cont. Educ.*, 2000, **22**, 353-359.
- (68) **Mimouni P.** Pathologie du post-partum Reproduction du chien et du chat : applications pratiques, Conférence du GERES, Toulouse 2000, 101-115, CNVSPA, Paris.
- (69) **Mimouni P.** Herpès virose : quand et comment vacciner Comptes-Rendus du Congrès AFVAC-CNVSPA, Paris, nov 2002, 403-404, CNVSPA, Paris.
- (70) **Moon P.F.** Anesthésie lors de la césarienne chez la chienne *Méd. Vét. Qué.*, 1998, **28**, 11-17.
- (71) **Moraillon A.** Pathologie périnatale du chien. *Lettre hebdo vet* , 1987, n°114).
- (72) **Neveux M.** Les frottis vaginaux chez la chienne *Point Vétérinaire*, 1999, 30, 37-40.
- (73) **Olson P.N., Bowen R.A., Behrendt M.D., Olson J.D., Nett T.M.** Concentrations of progesterone and luteinising hormone in the serum of diestrus bitches before and after hysterectomy *Am.J.Vet.Res.*, 1994, **45**, 149-153.
- (74) **Onclin K., Verstegen J.** Syndrome de dépréisslement du chiot *Compte rendu du Congrès de l'AERA*, Alfort juin 1998, AERA, Marcy-l'Étoile (69).

- (75) **Paddleford R.R.** Anesthesia for cesarean section in the dog *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.*, 1992, **22**, 481-486.
- (76) **Pascoe P.J., Moon P.F.** Periparturient and neonatal anesthesia *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.*, 2001, **31**, 315-341.
- (77) **Poffenbarger E.M., Ralston S.L., Chandler M.L., Olson P.N.** Canine neonatology. Part I. Physiologic difference between puppies and adults *Compend. Cont. Educ. Pract. Vet.*, 1990, **12**, 1601-1609.
- (78) **Prigent S.** Le suivi des chaleurs chez la chienne Reproduction du chien et du chat : applications pratiques, Conférence du GERES, Toulouse 2000, 18-26, CNVSPA, Paris.
- (79) **Rihal E.** *L'anesthésie pour la césarienne chez la chienne : Étude bibliographique* Thèse Alfort, 2003, n°29.
- (80) **Rinjberk A.** Clinical endocrinology of dogs and cats. *J. Repro. Fert.*, 1998, **25**, 170-182.
- (81) **Robertson B., Halliday H.L.** Principes of surfactant replacement *Biochemica and biophysica acta.*, 1998, **2**, 346-361.
- (82) **Rotten D.** Régulation de la synthèse et de la sécrétion de FSH *La Reproduction chez les mammifères et l'homme*, 1991, éd INRA, 89-112.
- (83) **Ruckebush Y.** Homéostasie fœtale et autonomie néonatale *Physiologie et pathologie périnatales chez les animaux de ferme*, XIV journées de Theix, 15-17 dec 1982, INRA, 95-114.
- (84) **Ruckebush Y., Phaneuf D., Dunlop F.** Periparturient, puerperal, and neonatal periods *Physiology of small and large animals*, Philadelphia, BC Decker, 625-631.
- (85) **Schwartz D.** *Statistiques à l'usage des médecins et des biologistes*, Flammarion, Paris, 1969, 3<sup>e</sup> éd.
- (86) **Société Centrale Canine** *Résultats de fécondité*, 1996.
- (87) **Steinetz B.G., Goldsmith L.T., Lust G.** Plasma Relaxin levels in pregnant and lactating dogs *Biol. Reprod.*, 1987, **37**, 719-725.
- (88) **Touzeau N.** *Induction de la parturition de la chienne par une molécule antiprogestérone : l'Aglépristone* Thèse Nantes, 2000.
- (89) **Unité de Médecine de l'Élevage et du Sport de l'ENVA** Le cycle sexuel de la chienne et ses applications *Plaquette Royal Canin*, 1992, 1-12.
- (90) **Van der Weyden G.C., Taverne M.A.M., Dieleman S.J., Wurth Y., Bevers M.M., Van Oord H.A.** Physiological aspects of pregnancy and parturition in dogs *J. Reprod. Fert.*, 1989, Suppl 39, 211-224.

(91) **Virbac** Arbre décisionnel des mises bas à risque chez la chienne : conduite à tenir pour déclencher le part Plaquette informative, 2002, Virbac, Carros (06).

(92) **Wright P.J.** Application of vaginal cytology and plasma progesterone determinations to the management of reproduction in the bitch *Journal of small animal practice*, 1990, 31, 335-340.

## LISTE DES FIGURES

Figure 1: Variations hormonales et cycle œstral (23, 78) .....	15
Figure 2: Utilisation combinée des frottis vaginaux et des dosages de progestérone lors d'un suivi de chaleurs chez la chienne (78).....	17
Figure 3 : Fœtus et annexes embryonnaires (61) .....	22
Figure 4 : Placenta endothélio-chorial (61).....	23
Figure 5 : Concentrations hormonales durant la gestation et la lactation chez la chienne (24)27	
Figure 6 : Arbre décisionnel des mises bas à risque chez la chienne.....	34
Figure 7 : Répartition des lignes de la base de données par années.....	62
Figure 8 : Répartition des lices en fonction de leur âge .....	64
Figure 9 : Répartition des lices selon leur poids. .....	66
Figure 10 : Répartition des lices selon le rang de gestation. ....	67
Figure 11 : Durée de gestation. ....	67
Figure 12 : Répartition des lices selon la durée de mise bas.....	68
Figure 13 : Répartition des mises bas selon leur condition.....	69
Figure 14 : Répartition des portées en fonction de leur taille. ....	70
Figure 15 : Répartition des portées selon le taux de mortalité néonatale.....	71
Figure 16 : Répartition des portées selon le sex-ratio. ....	72
Figure 17 : Distribution des âges en fonction des conditions de mise bas .....	74
Figure 18 : Condition de mise bas selon l'appartenance à un groupe de race .....	76
Figure 19 : Graphe de régression : mortalité néonatale en fonction de l'âge de la chienne. ....	81
Figure 20 : Graphe de régression : mortalité néonatale en fonction de la durée de gestation..	84
Figure 21 : Mortalité néonatale moyenne en fonction de la durée de gestation.....	85
Figure 22 : Graphe de régression : mortalité néonatale en fonction du rang de gestation de la lice. ....	86
Figure 23 : Graphe de régression : mortalité néonatale en fonction de la durée de mise bas..	87
Figure 24 : Graphe de régression : taux de mortalité néonatale en fonction de la taille de la portée.....	88
Figure 25 : Mortalité néonatale moyenne en fonction de la taille de la portée .....	89
Figure 26 : Graphe de régression : étude de la corrélation entre les durées de gestation calculées à partir soit de l'ovulation soit de la première insémination ou saillie. ....	96

Figure 27 : Graphe de régression : étude de la corrélation entre les durées de gestation calculées à partir soit de l'ovulation soit de la dernière insémination ou saillie..... 97

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Répartition des lices en fonction des groupes de races définis par la F.C.I.....	65
Tableau II : Répartition des mises bas selon leur déroulement.....	69
Tableau III : Age moyen des chiennes pour chaque catégorie de mise bas.....	73
Tableau IV : Répartition des mise bas en fonction de leur issue et du groupe de races auquel appartient la chienne.....	75
Tableau V : Répartition des chiennes en fonction de leur catégorie de poids et de l'issue de la mise bas.....	77
Tableau VI : Répartition des mise bas en fonction de leur issue et du rang de gestation .....	78
Tableau VII : Répartition des mise bas en fonction de leur issue et du rang de gestation combiné à l'âge des lices. ....	78
Tableau VIII : Durée moyenne de la mise bas en fonction de son issue.....	79
Tableau IX : Taille moyenne de portée pour les trois catégories de mise bas .....	80
Tableau X : Etude de la mortalité néonatale en fonction des groupes de races.....	82
Tableau XI : Etude de la mortalité néonatale en fonction du poids de la lice.....	83
Tableau XII : Mortalité néonatale moyenne en fonction du déroulement de la mise bas.....	86
Tableau XIII : Résultats du test de régression linéaire étudiant la corrélation entre la durée de mise bas et la mortalité néonatale, après exclusion des deux mise bas de 48 et 71 heures.....	88
Tableau XIV : Pourcentage de données manquantes pour les variables caractérisant les lices. ....	93
Tableau XV : Pourcentage de données manquantes pour les variables relatives à la gestation et à la mise bas. ....	93
Tableau XVI : Paramètres descriptifs des durées de gestation observées (en jours) selon le moment choisi comme début de gestation. ....	95

## ANNEXES

Annexe I : Dossier du CERCA

Annexe II : Questionnaire sur les résultats des saillies

Annexe III : Tableau de saisie des données

Annexe IV : Répartition des races en catégories FCI

Annexe V : Tests PLSD de Fisher

Annexe VI : Tests de contribution des cellules a posteriori

## ANNEXE I : Dossier du CERCA

AFFECTATIONS GENTALES ANTERIEURES :					
CERCA	Date :	Indication: IA : congéite réfrigérée frais	NATURE	DATE	TRAITEMENT
		( ) ( ) ( ) ( )			
IDENTITE DU PROPRIETAIRE :					
OM: DRESSE:	RACE: NOM:	DATE DE NAISSANCE: N° TATOUAGE: N° LOF:			
NOTES DE LA VISITE :					
SIGNES DU MALE: CALORIFICATION ANATOMIQUE AUTRES:					
NAMENNE:					
STATUT PERTINENCE: MARGE ( ) BON ( ) GRAS ( ) STATUT DE LA CHALEUR: MARGE ( ) BON ( ) INTENSITE DES CHALEURS: DATE DES DEBUTS DES CHALEURS: DATE DU DEBUT DES CHALEURS ACTUELLES:					
SAILLES	FECONDANTES	SAILLES NON FECONDANTES	ETALON :		
Dates	Résultats	Dates	NOM DU PROPRIETAIRE _____ ADRESSE : _____ TELEPHONE : _____		
NOM DU CHIEN : _____ DATE DE NAISSANCE : _____					
Etude des chaleurs :					
Début d'apparition des chaleurs : critères utilisés :					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- comportement (étalon souffleur) : ( )</li> <li>- écoulements sanguins : ( )</li> <li>- frotts : ( )</li> <li>- autres : _____</li> </ul>					

NOM DE LA CHIENNE :

	Le / Soit							
Vulve								
Ecoulement								
Couleur écouvillon								
Coloration	5.5.5( )H.S( )							
Hémalies								
Polynucléaires								
Cellules polyédriques acido	%							
Cellules polyédriques baso	%							
Cellules parabasales	%							
Ames								
Fond								
Progesterone (ng/ml)								
Conclusion phase								
Acte pratiqué								

## ANNEXE II : Questionnaire sur les résultats de saillie(s) et insémination(s)

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE - SOCIÉTÉ CENTRALE CANINE  
ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALGER

### CENTRE D'ÉTUDES EN REPRODUCTION CANINE ASSISTÉE (BANQUE DE SEMENCE CANINE)

Madame, Monsieur,

Nous avons pratiqué, au CERCA, sur votre chienne :

- Une insémination artificielle
- Un suivi en vue de la saillie
- Un frottis et un dosage de progestérone

Afin d'en connaître le résultat, auriez-vous l'obligeance de nous retourner cette feuille dûment remplie.

En vous remerciant par avance, nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos salutations dévouées.

La chienne a été saillie ( )      inséminée ( )  
si oui = date(s) =

La chienne a mis bas : oui ( )      non ( )  
si oui = date :

Mise-bas normale ( )      Durée approximative de la mise-bas =  
anormale ( )      Quelle intervention a été nécessaire ? =

Nombre de chiots nés : Totaux =      Vivants =      Morts =

Répartition des sexes nés = Vivants :      Femelle =      Mâle =  
Mort-nés :      Femelle =      Mâle =

Nombre de chiots vivants à ce jour =  
(date:      )

Commentaires complémentaires =

7, av. du Général De Gaulle, 94704 Maisons-Alfort Cedex. Tél: 01 43 96 71 75 - Fax : 01 43 96 71 30

*Rapport-gratuit.com*  
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

### ANNEXE III : Tableau de saisie des données

## ANNEXE IV : Répartition des races en catégories FCI

Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	
Effectif total	350	566	201	13
Berger All	162	Rottweiler	147	Teckel poil dur 4
Colley	71	Sharpeï	67	Yorkshire 37 Teckel poil long 4
Berger Brie	21	Dobermann	63	Scottish Terrier 21 Teckel 3
Bearded Collie	18	Dogue All	47	Bull Terrier 16 Teckel poil ras 2
Schipperke	15	Léonberg	38	Irish Terrier 15
Berger Picard	9	Boxer	33	Am Staff 14
Shetland	9	Bulldog	30	Jagd Terrier 8
BB Malinois	7	Schnauzer géant	24	Dandie Dinmont T 6
BB Tervueren	5	Schnauzer nain	19	Staff Bull Terrier 6
Berger Beauce	5	Dogue Bordeaux	17	Terrier de Russie 6
Bobtail	5	Schnauzer	12	Bedlington Terrier 3
BB Groenendael	4	Dogue Argentin	11	Fox poil lisse 3
Berger Anatolie	4	Terre Neuve	11	Airedale 2
Berger Pyrénées	4	Mastiff	10	Fox Terrier poil dur 2
Berger Caucase	3	Mâtin Naples	10	Lakeland Terrier 2
Welsh Corgi	3	Bouvier Bernois	8	Cesky Terrier 1
Berger Atlas	1	Dogue Tibet	4	Jack Russel 1
Berger Polonais	1	Pinscher moyen	4	Wheaten Terrier 1
Nizinny	1	Bullmastiff	3	
Puli	1	Hovawarth	3	
Shapendoes	1	Montagne des Pyrénées	3	
		Landseer	1	
		St-Bernard	1	

Groupe 5	Groupe 6	Groupe 7	Groupe 8	
37	17	55	115	
Chowchow	26Basset Hound	9Braque de Weimar	16Golden Retriever	54
Akita Inu	3Beagle	7Épagneul Breton	9Labrador	34
Siberian Husky	2St-Hubert	1Setter Gordon	9Cocker	18
Spitz	2	Braque Allemand	4Cocker Américain	5
Eurasier	1	Korthals	4Flat Coated Retriever	2
Lapinkoïra	1	Braque Italien	2Rhodesian Ridgeback	2
Samoyède	1	Épagneul Français	2	
Spitz nain	1	Springer Spaniel	2	
		Braque d'Auvergne	1	
		Braque Français	1	
		Braque Hongrois	1	
		Drathaar	1	
		Petit Munsterlander	1	
		Setter Anglais	1	
		Setter Irlandais	1	

Groupe 9	Groupe 10	
196	65	
Lhassa Apso	37Lévrier Afghan	26
C King Charles	34Whippet	20
Bouledogue Fr	24Greyhound	13
Carlin	21Barzoï	4
Terrier Tibet	15Saluki	1
Shi Tzu	11Sloughi	1
Pékinois	9	
Cavalier King Charles	8	
Coton Tuléar	8	
King Charles	6	
Bichon Maltais	4	
Épagneul Japonais	4	
Bichon Havanais	3	
Caniche nain	3	
Caniche	2	
Caniche Royal	2	
Chihuahua	2	
Bichon	1	
Phalène	1	
Toy Terrier	1	

#### ANNEXE V: Test PLSD (Protected Least Significant Difference) de Fisher

Ce test compare deux à deux les moyennes observées. Les différences sont significatives lorsque p est inférieure à 5 % (« s »).

Dans le tableau correspondant à l'étude de l'association entre les groupes de races et la mortalité néonatale, la première colonne cite les deux groupes concernés.

**Test PLSD de Fisher pour Taille de la portée**

**Effet : catégorie mise bas**

**Niveau de significativité : 5 %**

	Diff. moy.	Diff. crit.	Valeur p
anormale, césarienne	0,6	1,0	0,2167
anormale, normale	-0,5	0,9	0,2958
césarienne, normale	-1,1	0,5	<0,0001 S

**Test PLSD de Fisher pour Durée mise bas**

**Effet : catégorie mise bas**

**Niveau de significativité : 5 %**

	Diff. moy.	Diff. crit.	Valeur p
anormale, césarienne	1,2	3,5	0,4872
anormale, normale	4,4	2,0	<0,0001 S
césarienne, normale	3,1	2,9	0,0350 S

**Test PLSD de Fisher pour Mortalité néonatale (%)**

**Effet : catégorie mise bas**

**Niveau de significativité : 5 %**

	Diff. moy.	Diff. crit.	Valeur p
anormale, césarienne	-4,2	12,1	0,4921
anormale, normale	19,3	7,0	<0,0001 S
césarienne, normale	23,6	10,1	<0,0001 S

**Test PLSD de Fisher pour Mortalité néonatale (%)****Effet : Groupe****Niveau de significativité : 5 %**

	Diff. moy.	Diff. crit.	Valeur p	
1, 2	1,9	3,2	0,2407	
1, 3	-0,8	4,2	0,6953	
1, 4	8,8	13,4	0,1992	
1, 5	-3,7	8,2	0,3782	
1, 6	4,7	11,8	0,4331	
1, 7	9,4	6,9	0,0075	S
1, 8	6,3	5,1	0,0164	S
1, 9	4,6	4,2	0,0355	S
1, 10	2,1	6,4	0,5299	
2, 3	-2,8	3,9	0,1625	
2, 4	6,8	13,3	0,3137	
2, 5	-5,6	8,1	0,1708	
2, 6	2,8	11,7	0,6414	
2, 7	7,5	6,7	0,0293	S
2, 8	4,3	4,9	0,0813	
2, 9	2,6	3,9	0,1932	
2, 10	0,1	6,2	0,9707	
3, 4	9,6	13,6	0,1650	
3, 5	-2,9	8,5	0,5106	
3, 6	5,6	12,0	0,3637	
3, 7	10,2	7,2	0,0055	S
3, 8	7,1	5,6	0,0122	S
3, 9	5,4	4,8	0,0266	S
3, 10	2,9	6,8	0,4019	
4, 5	-12,5	15,3	0,1102	
4, 6	-4,1	17,5	0,6483	
4, 7	0,6	14,7	0,9341	
4, 8	-2,5	13,9	0,7216	
4, 9	-4,2	13,6	0,5418	
4, 10	-6,7	14,4	0,3605	
5, 6	8,4	13,9	0,2362	
5, 7	13,1	10,1	0,0111	S
5, 8	10,0	9,0	0,0298	S
5, 9	8,2	8,5	0,0577	
5, 10	5,7	9,8	0,2493	
6, 7	4,7	13,2	0,4856	
6, 8	1,5	12,3	0,8060	
6, 9	-0,2	12,0	0,9789	
6, 10	-2,7	12,9	0,6868	
7, 8	-3,1	7,8	0,4288	
7, 9	-4,9	7,2	0,1896	
7, 10	-7,3	8,7	0,0979	
8, 9	-1,7	5,6	0,5484	
8, 10	-4,2	7,4	0,2633	
9, 10	-2,5	6,8	0,4712	

## ANNEXE VI : Test de contribution des cellules a posteriori (logiciel Statview)

Les tableaux présentent dans chaque cellule l' écart entre la fréquence relative observée et la fréquence relative théorique existant en cas de similitude des groupes, après transformation en distribution normale centrée réduite. L'écart est significatif lorsque sa valeur absolue est supérieure à 1,96.

**Contribut. a posteriori pour catégorie mise bas, Groupe**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
anormale	1,0	1,3	-1,3	-0,6	-1,1	-0,7	-1,3	-0,2	0,7	-1,4
césarienne	-5,4	3,7	0,5	0,4	1,8	2,8	-2,4	-0,6	0,3	0,8
normale	4,5	-4,0	0,1	-0,1	-1,1	-2,2	2,8	0,6	-0,6	-0,1

**Contribut. a posteriori pour catégorie mise bas, Poids**

	0	1	2	3	4	5	6	7
anormale	-3,1E-2	-1,5	-0,7	0,2	0,3	1,0	-0,3	3,2
césarienne	-0,1	-0,3	5,2	-3,0	-3,4	3,6	-1,2	2,1
normale	0,1	1,0	-4,4	2,7	3,0	-3,8	1,3	-3,4

**Contribut. a posteriori pour catégorie mise bas, nombre de gestations antérieures, âge**

	pluripare	primipare âgée	primipare jeune
anormale	-0,8	-0,9	1,4
césarienne	-3,0	4,1	0,2
normale	3,1	-3,4	-0,8

## **TITRE DE LA THÈSE**

### **LA MISE BAS CHEZ LA CHIENNE : ANALYSE DES DOSSIERS DES CHIENNES SUIVIES AU CENTRE D'ÉTUDE EN REPRODUCTION DES CARNIVORES DE L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT DE 1989 À 2002**

**NOM et Prénom : MILLION Claire**

#### **RÉSUMÉ :**

Les consultations du Centre d'Étude en Reproduction des Carnivores de l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort génèrent une importante base de données concernant la reproduction des chiennes suivies. Les informations relatives à la mise bas sont étudiées afin d'évaluer la qualité de sa prise en charge médicale et de proposer éventuellement un protocole de suivi optimal.

Les taux de dystocies et de mortalité néonatale sont importants.

L'étude des facteurs de risque confirme les connaissances antérieures. La race est un facteur déterminant ; l'âge influence la mortalité néonatale et, associé à la primiparité, le taux de dystocies. L'analyse de l'influence de la taille de la portée et de la durée de gestation permet de définir des intervalles de valeurs optimales.

Il apparaît nécessaire d'améliorer la prise en charge de la mise bas en clientèle vétérinaire. La prise de décision en cas de césarienne se révèle notamment souvent trop tardive. Malheureusement, la spécificité des informations recueillies au CERCA, surtout centrées sur l'optimisation des saillies, ne permet pas de proposer un protocole précis. Une adaptation des dossiers cliniques de cette structure à l'étude de la mise bas se révèle indispensable.

**Mots-clés : CERCA, reproduction, chienne, mise bas, dystocie, mortalité néonatale, césarienne.**

#### **JURY :**

Président : Pr.

Directeur : Dr FONTBONNE

Assesseur : Dr. DESBOIS

#### **Adresse de l'auteur :**

MILLION Claire, Ferme de Courtieux, 60240 Reilly.

## **TITLE**

# **PARTURITION OF THE BITCH : STUDY OF BITCHES FOLLOWED IN THE CANINE ASSISTED REPRODUCTION CENTER OF THE NATIONAL VETERINARY SCHOOL OF ALFORT BY 1989 TO 2002**

**NAME and Surname** : MILLION Claire

## **SUMMARY**

The clinical consultations of the Center of Study for Carnivores Reproduction (CERCA) at the Alfort Veterinary College generate a large data base concerning dog reproduction. The informations relative to parturition have been especially studied in order to evaluate the quality of the medical care of parturient bitches and to make proposals to improve it.

Dystocia and neonatal mortality are important.

The study of risk factors confirms the litterature. Breed is a determining factor ; age influences neonatal death and also dystocia, in primiparous bitches. The analysis of the influence of litter size and length of pregnancy helps us to define optimal values intervals.

It seems necessary to improve the medical care of canine parturition in everyday veterinary practice. Often, the decision to perform hysterotomia occurs too late. Unfortunately, the specificity of data collected at the CERCA, mainly concerned by improving fertility, does not allow us to propose a precise protocole. The transformation of the clinical files in order to collect more precise informations related to parturition is essential.

**Keywords** : CERCA, reproduction, bitch, parturition, dystocia, neonatal death, hysterotomia.

## **JURY**

President : Pr.

Director : Dr FONTBONNE

Assessor : Dr DESBOIS

## **Author's address**

MILLION Claire, Ferme de Courtieux, 60240 Reilly.