

Année 2011

**ÉTUDE DES PERFORMANCES DE
REPRODUCTION DU CHIEN DE RACE**

THÈSE

Pour le

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

Présentée et soutenue publiquement devant

LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE CRÉTEIL

Le 20 octobre 2011

par

Mathilde, Hélène, Marie POINSSOT

Née le 9 octobre 1985 à Bruges (Gironde)

JURY

Président : Pr.

Professeur à la Faculté de Médecine de CRÉTEIL

Membres

Directeur : M. Dominique GRANDJEAN

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

Assesseur : Mme Sylvie CHASTANT-MAILLARD

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Invité d'honneur : M. Aurélien GRELLET

Docteur vétérinaire, Communication scientifique, Royal Canin

LISTE DES MEMBRES DU CORPS ENSEIGNANT

Directeur : M. le Professeur MIALOT Jean-Paul

Directeurs honoraires : MM. les Professeurs MORAILLON Robert, PARODI André-Laurent, PILET Charles, TOMA Bernard
Professeurs honoraires: MM. et Mme : BRUGERE Henri, BRUGERE-PICOUX Joanne, BUSSIERAS Jean, CERF Olivier, CLERC Bernard, CRESPEAU François, DEPUTTE Bertrand, LE BARS Henri, MOUTHON Gilbert, MILHAUD Guy, POUCHOLON Jean-Louis, ROZIER Jacques

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

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

- UNITE DE CARDIOLOGIE Mme CHETBOUL Valérie, Professeur Melle GKOUNI Vasiliki, Praticien hospitalier - UNITE DE CLINIQUE EQUINE M. AUDIGIE Fabrice, Professeur* M. DENOIX Jean-Marie, Professeur Mme GIRAUDET Anne, Praticien hospitalier Mme CHRISTMANN Undine, Maître de conférences Mme MESPOULHES-RIVIERE Céline, Maître de conférences contractuel Mme PRADIER Sophie, Maître de conférences Melle DUPAYS Anne-Gaëlle, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel - UNITE D'IMAGERIE MEDICALE Mme BEDU-LEPERLIER Anne-Sophie, Maître de conférences contractuel Mme STAMBOULI Founia, Praticien hospitalier - UNITE DE MEDECINE M. BLOT Stéphane, Professeur* M. ROSENBERG Charles, Maître de conférences Mme MAUREY-GUENECH Christelle, Maître de conférences Mme BENCHEKROUN Ghita, Maître de conférences contractuel - UNITE DE MEDECINE DE L'ELEVAGE ET DU SPORT M. GRANDJEAN Dominique, Professeur* Mme YAGUIYAN-COLLARD Laurence, Maître de conférences contractuel - DISCIPLINE : NUTRITION-ALIMENTATION M. PARAGON Bernard, Professeur - DISCIPLINE : OPHTHALMOLOGIE Mme CHAHORY Sabine, Maître de conférences	- UNITE DE PARASITOLOGIE ET MALADIES PARASITAIRES M. CHERMETTE René, Professeur* M. POLACK Bruno, Maître de conférences M. GUILLOT Jacques, Professeur Mme MARIIGNAC Geneviève, Maître de conférences M. HUBERT Blaise, Praticien hospitalier M. BLAGA Radu Gheorghe, Maître de conférences (rattaché au DPASP) - UNITE DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE M. FAYOLLE Pascal, Professeur* M. MOISSONNIER Pierre, Professeur M. MAILHAC Jean-Marie, Maître de conférences M. NIEBAUER Gert, Professeur contractuel Mme VIATEAU-DUVAL Véronique, Maître de conférences Mme RAVARY-PLUMIOEN Béatrice, Maître de conférences (rattachée au DPASP) M. ZILBERSTEIN Luca, Maître de conférences - UNITE DE REPRODUCTION ANIMALE M. FONTBONNE Alain, Maître de conférences* M. NUDELMANN Nicolas, Maître de conférences M. REMY Dominique, Maître de conférences (rattaché au DPASP) M. DESBOIS Christophe, Maître de conférences Mme CONSTANT Fabienne, Maître de conférences (rattachée au DPASP) Mme MASSE-MOREL Gaëlle, Maître de conférences contractuel (rattachée au DPASP) M. MAUFFRE Vincent, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel, (rattaché au DPASP) - DISCIPLINE : URGENCE SOINS INTENSIFS Mme ROUX Françoise, Maître de conférences
---	---

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

Chef du département : M. MILLEMAN Yves, Maître de conférences - Adjoint : Mme DUFOUR Barbara, Professeur

- DISCIPLINE : BIOSTATISTIQUES M. DESQUILBET Loïc, Maître de conférences - UNITE D'HYGIENE ET INDUSTRIE DES ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE M. BOLNOT François, Maître de conférences* M. CARLIER Vincent, Professeur Mme COLMIN Catherine, Maître de conférences M. AUGUSTIN Jean-Christophe, Maître de conférences - UNITE DES MALADIES CONTAGIEUSES M. BENET Jean-Jacques, Professeur* Mme HADDAD/HOANG-XUAN Nadia, Professeur Mme DUFOUR Barbara, Professeur Melle PRAUD Anne, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel,	- UNITE DE PATHOLOGIE MEDICALE DU BETAIL ET DES ANIMAUX DE BASSE-COUR M. ADJOU Karim, Maître de conférences* M. MILLEMAN Yves, Maître de conférences M. BELBIS Guillaume, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel, M. HESKIA Bernard, Professeur contractuel - UNITE DE ZOOTECHNIE, ECONOMIE RURALE Mme GRIMARD-BALLIF Bénédicte, Professeur* M. COURREAU Jean-François, Professeur M. BOSSE Philippe, Professeur Mme LEROY-BARASSIN Isabelle, Maître de conférences M. ARNE Pascal, Maître de conférences M. PONTER Andrew, Professeur
---	--

DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PHARMACEUTIQUES (DSBP)

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

- UNITE D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES M. CHATEAU Henry, Maître de conférences* Mme CREVIER-DENOIX Nathalie, Professeur M. DEGUEURCE Christophe, Professeur Mme ROBERT Céline, Maître de conférences - DISCIPLINE : ANGLAIS Mme CONAN Muriel, Professeur certifié - UNITE DE BIOCHIMIE M. MICHAUX Jean-Michel, Maître de conférences* M. BELLIER Sylvain, Maître de conférences - DISCIPLINE : EDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE M. PHILIPS, Professeur certifié - UNITE DE GENETIQUE MEDICALE ET MOLECULAIRE Mme ABITBOL Marie, Maître de conférences* M. PANTHIER Jean-Jacques, Professeur -UNITE D'HISTOLOGIE, ANATOMIE PATHOLOGIQUE M. FONTAINE Jean-Jacques, Professeur* Mme LALOY Eva, Maître de conférences contractuel Mme CORDONNIER-LEFORT Nathalie, Maître de conférences M. REYES GOMEZ Edouard, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel,	- UNITE DE PATHOLOGIE GENERALE MICROBIOLOGIE, IMMUNOLOGIE Mme QUINTIN-COLONNA Françoise, Professeur* M. BOULOUIS Henri-Jean, Professeur M. MAGNE Laurent, Maître de conférences contractuel - UNITE DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE M. TISSIER Renaud, Maître de conférences* Mme ENRIQUEZ Brigitte, Professeur M. PERROT Sébastien, Maître de conférences - UNITE DE PHYSIOLOGIE ET THERAPEUTIQUE Mme COMBRISON Hélène, Professeur* M. TIRET Laurent, Maître de conférences Mme PILOT-STORCK Fanny, Maître de conférences - UNITE DE VIROLOGIE M. ELOIT Marc, Professeur* Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences - DISCIPLINE : ETHOLOGIE Mme GILBERT Caroline, Maître de conférences
---	--

* responsable d'unité

REMERCIEMENTS

Au Professeur
Professeur de la Faculté de médecine de Créteil,
qui m'a fait l'honneur d'accepter la présidence de mon jury de thèse

Hommage respectueux.

Au Professeur Grandjean
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort,
qui m'a fait l'honneur d'accepter de diriger cette thèse

Merci pour votre soutien, les encouragements et la confiance que vous avez eue en moi et en mon travail.

Au Professeur Chastant-Maillard
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse,
qui a accepté de participer à cette thèse en tant qu'assesseur

Merci pour vos conseils avisés.

Au Docteur Grellet
Responsable de la section « Elevage » de l'UMES lors de mon travail de thèse

Merci pour votre aide tout au long de mon travail.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES	5
LISTE DES TABLEAUX	7
INTRODUCTION.....	9
1 ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE : LA REPRODUCTION DU CHIEN DE RACE.....	11
1.1 La reproduction chez la chienne : généralités.....	13
1.1.1 La puberté chez la chienne	13
1.1.2 L'âge moyen de mise à la reproduction de la chienne	13
1.1.3 La carrière reproductrice des chiennes et le nombre de portées moyen des chiennes	13
1.2 Le cycle œstral de la chienne, et conséquences pratiques	14
1.2.1 Le cycle œstral de la chienne.....	14
1.2.2 Les variations hormonales au cours du cycle œstral.....	16
1.2.3 Conséquences pratiques : le suivi de chaleur.....	16
1.2.3.1 Les indications d'un suivi de chaleur chez la chienne	16
1.2.3.2 Suivi des chaleurs par les observations cliniques	17
1.2.3.3 Suivi des chaleurs par l'utilisation d'examen complémentaires.....	18
1.3 La gestation : mise en place, déroulement, modifications, et applications	20
1.3.1 Mise en place de la gestation	20
1.3.2 Déroulement : les principales étapes de la gestation	21
1.3.2.1 La période embryonnaire	21
1.3.2.2 La période fœtale	21
1.3.3 Modifications comportementales et morphologiques	21
1.3.4 Modifications hormonales de la gestation	22
1.3.5 Applications : le diagnostic de gestation chez la chienne	22
1.3.6 Fiabilité de l'estimation du nombre de chiots avant la naissance	25
1.4 La mise-bas	26
1.4.1 Durée de gestation et estimation du jour de la mise-bas	26
1.4.2 Déroulement eutocique de la mise-bas	27
1.4.3 La mise-bas : quand est-il nécessaire d'intervenir ?.....	27
1.4.4 Dystocies et césariennes	28

1.5	Les chiots	29
1.5.1	Taille des portées.....	29
1.5.2	Incidence des malformations	31
1.5.3	Mortalité néonatale et mortalité du jeune dans les 2 premiers mois	31
1.6	Technique d'élevage et alimentation de la chienne et des chiots	32
1.6.1	Quelle alimentation pour quel stade de la reproduction : fécondation, gestation, lactation ?	32
1.6.2	L'alimentation lactée des chiots.....	32
1.6.3	Le début du sevrage : 1 ^{ère} confrontation du chiot avec un aliment solide non lacté, aliment choisi et type de distribution	33
2	ÉTUDE EXPÉRIMENTALE	35
2.1	Matériel et méthode	37
2.1.1	Création d'un questionnaire à destination des éleveurs	37
2.1.2	Recrutement des éleveurs.....	40
2.1.3	Contact des éleveurs	40
2.1.4	Nombre d'éleveurs ayant participé à cette étude	40
2.1.5	Saisie des données : utilisation d'un logiciel spécifique	41
2.1.6	Classement des races de chien en 4 groupes	42
2.1.7	Tests statistiques	42
2.2	Résultats	43
2.2.1	Nombre de résultats obtenus par race et par groupe.....	43
2.2.2	Résultats généraux : étude de l'ensemble des portées	45
2.2.2.1	L'âge à la mise-bas, et influence de la taille des chiens	45
2.2.2.1.1	Répartition des chiennes en fonction de leur âge dans l'effectif total	45
2.2.2.1.2	Influence de la taille de la race sur l'âge à la mise-bas	46
2.2.2.2	Le nombre de portées moyen des chiennes, ou parité.....	47
2.2.2.2.1	Répartition de la parité dans l'effectif total	47
2.2.2.2.2	Influence de la taille de la race sur la parité.....	48
2.2.2.3	Le suivi de chaleurs des chiennes reproductrices	48
2.2.2.3.1	Incidence du suivi de chaleurs.....	48
2.2.2.3.2	Les moyens mis en œuvre pour réaliser ce suivi de chaleurs	49
2.2.2.3.2.1	Analyse globale du suivi de chaleurs.....	49
2.2.2.3.2.2	Analyse selon le groupe de race.....	51
2.2.2.4	L'obtention de la gestation : incidence des différentes techniques de fécondation employées, et recherche de facteurs d'influence	52
2.2.2.4.1	Les différentes méthodes de fécondation employées	52

2.2.2.4.2	Influence de différents facteurs sur le type de fécondation employé par l'éleveur...	52
2.2.2.4.2.1	Influence de l'âge sur le type de fécondation	52
2.2.2.4.2.2	Influence du groupe d'appartenance sur le type de fécondation.....	53
2.2.2.5	Le diagnostic de gestation	54
2.2.2.5.1	Incidence du diagnostic de gestation par un vétérinaire	54
2.2.2.5.2	Les moyens mis en œuvre pour réaliser ce diagnostic de gestation.....	55
2.2.2.5.3	L'estimation du nombre de chiots et sa fiabilité.....	58
2.2.2.5.3.1	L'estimation du nombre de chiots	58
2.2.2.5.3.2	La fiabilité de l'estimation du nombre de chiots, et facteurs d'influence	59
2.2.2.6	La durée de la gestation	61
2.2.2.7	La mise-bas : incidence des interventions.....	63
2.2.2.7.1	Incidence de l'intervention des différents acteurs : éleveur ou vétérinaire.....	63
2.2.2.7.2	Fréquence des césariennes	67
2.2.2.8	La taille des portées obtenues.....	70
2.2.2.8.1	La taille des portées dans l'effectif total	70
2.2.2.9	Les malformations à la naissance	74
2.2.2.10	Mortalité néonatale et mortalité dans les 2 mois de vie	76
2.2.2.10.1	Mortalité des chiots à la naissance	76
2.2.2.10.2	Mortalité des chiots dans les 48 premières heures	77
2.2.2.10.3	Mortalité des chiots à 4 semaines.....	77
2.2.2.10.4	Mortalité des chiots à 8 semaines.....	77
2.2.2.11	L'alimentation de la chienne	78
2.2.2.11.1	L'alimentation de la chienne lors de la mise à la reproduction	78
2.2.2.11.2	L'alimentation de la chienne lors de la gestation.....	79
2.2.2.11.3	L'alimentation de la chienne lors de la lactation	80
2.2.2.12	L'alimentation des chiots.....	82
2.2.2.12.1	Incidence du biberonnage des chiots.....	82
2.2.2.12.2	La première confrontation des chiots à une alimentation solide	86
2.2.2.12.2.1	L'aliment donné aux chiots lors du sevrage	86
2.2.2.12.2.2	L'âge de première confrontation des chiots à une alimentation solide	87
2.2.3	Résultats par race	89
2.2.3.1	Données générales (tableau 23).....	89
2.2.3.2	Le suivi des chaleurs et la mise en place de la gestation (tableau 24)	91
2.2.3.3	Le suivi de gestation (tableau 25).....	93
2.2.3.4	Déroulement de la mise-bas (tableau 26)	95
2.2.3.5	Période post-natale et survie des chiots (tableau 27).....	97
2.3	Discussion	99

2.3.1	Les biais de cette étude	99
2.3.2	Les limites de cette étude.....	99
2.3.3	Les résultats de cette étude	100
2.3.3.1	L'âge des chiennes à la mise-bas	100
2.3.3.2	La parité moyenne des chiennes dans cette étude.....	101
2.3.3.3	Le suivi de chaleurs des chiennes reproductrices	101
2.3.3.4	Mode de reproduction utilisé pour la mise en place de la gestation.....	103
2.3.3.5	Le diagnostic de gestation	103
2.3.3.6	La durée de gestation	105
2.3.3.7	La mise-bas : fréquence des interventions.....	106
2.3.3.8	La taille des portées.....	107
2.3.3.9	Les malformations des chiots à la naissance	108
2.3.3.10	La mortalité post-natale	109
2.3.3.10.1	La mortalité à la naissance, et facteurs d'influence	109
2.3.3.10.2	La mortalité dans les 48 premières heures	109
2.3.3.10.3	La mortalité dans les 4 premières semaines et les 8 premières semaines de vie...	110
2.3.3.11	L'alimentation de la chienne lors de la période de reproduction	110
2.3.3.11.1	L'alimentation de la chienne lors de la mise à la reproduction	110
2.3.3.11.2	L'alimentation de la chienne lors de la gestation.....	110
2.3.3.11.3	L'alimentation de la chienne lors de la lactation	111
2.3.3.12	L'alimentation des chiots lors de leurs deux premiers mois de vie.....	111
2.3.3.12.1	Période néonatale	111
2.3.3.12.2	Sevrage des chiots	112
CONCLUSION.....		113
BIBLIOGRAPHIE		115
ANNEXES.....		119

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Modifications hormonales lors du cycle sexuel de la chienne,	16
Figure 2 : Questionnaire	38
Figure 3 : Motifs invoqués de refus de participation à cette étude (n=106 réponses)	41
Figure 4 : Distribution de l'âge à la mise-bas (n=964 chiennes)	45
Figure 5 : Age à la mise-bas selon le groupe de race (n=964)	46
Figure 6 : Répartition des chiennes selon leur parité (n=1008 portées)	47
Figure 7 : Parités moyennes observées selon le groupe (n=1008 portées).....	48
Figure 8 : Incidence du suivi de chaleurs en fonction du groupe de race (n=1034)	49
Figure 9 : Type de fécondation selon l'âge relatif des chiennes (n=861).....	53
Figure 10 : Représentation graphique de la méthode de fécondation employée selon le groupe d'appartenance des chiennes (n=901).....	54
Figure 11 : Représentation graphique de la réalisation du diagnostic de gestation en fonction du groupe d'appartenance des chiennes (n=1008).....	55
Figure 12 : Fréquence de l'estimation du nombre de chiots selon le groupe racial (n=1009 portées)	58
Figure 13 : Fréquence de l'estimation du nombre de chiots selon le type de fécondation (n=901 portées) .	59
Figure 14 : Fiabilité du nombre de chiots estimés selon le groupe d'appartenance (n=466)	60
Figure 15 : Durées de gestation observées dans l'effectif total (n=928 portées), avec T0 le jour de la première saillie ou IA	61
Figure 16 : Distribution de la durée de gestation moyenne en fonction du groupe d'appartenance des chiennes	62
Figure 17 : Fréquences d'intervention lors de la mise-bas, selon le groupe racial (n=988).....	65
Figure 18 : Durée entre le début des contractions et le premier chiot (n=745)	66
Figure 19 : Fréquence des césariennes selon le groupe racial (n=999)	67
Figure 20 : Fréquence des césariennes selon la taille de la portée (n=992)	68
Figure 21 : Fréquence des césariennes selon le type de fécondation utilisé (n = 894)	69
Figure 22 : Répartition des portées selon leur taille (n = 998)	70
Figure 23 : Taille des portées selon le groupe racial (n = 998)	71
Figure 24 : Taille de la portée selon l'âge des chiennes à la mise à la reproduction (n=998)	72
Figure 25 : Taille de portée selon le type de fécondation employé (n=893)	73
Figure 26 : Nombre de chiots selon la réalisation ou non d'un suivi de chaleurs de la chienne mise à la reproduction (n=996).....	74
Figure 27 : Fréquence des portées comportant au moins un chiot malformé, en fonction du groupe racial (n=515)	75
Figure 28 : Fréquence des portées comportant au moins 1 chiot malformé, selon l'âge des chiennes (n=490)	75
Figure 29 : Fréquence du changement d'alimentation lors de la mise à la reproduction, selon le groupe racial (n=979).....	78
Figure 30 : Fréquence du biberonnage des chiots (n=973 portées).....	82
Figure 31 : Fréquence des portées comportant au moins 1 chiot biberonné selon le groupe d'appartenance des chiennes	83
Figure 32 : Fréquence des portées comportant au moins un chiot biberonné selon l'âge des chiennes à la mise-bas (n=964)	83
Figure 33 : Fréquence des portées comportant au moins un chiot biberonné, selon leur taille (n=998)	85
Figure 34 : Distribution du moment de transition vers le premier aliment solide en fonction de l'âge des chiots (n=939).....	87

Figure 35 : Fréquence de distribution des repas aux chiots (n=955 portées) 88

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1 : Principales modifications cliniques, comportementales, et anatomiques lors du cycle œstral, d'après FONTBONNE et al. (14)</i>	15
<i>Tableau 2 : Tableau de synthèse des différentes techniques de diagnostic de gestation</i>	24
<i>Tableau 3 : Nombre moyen de chiots par portée selon la race, selon BORGE et al. (5)</i>	30
<i>Tableau 4 : Répartition des races étudiées et des portées selon le groupe considéré</i>	43
<i>Tableau 5 : Races pour lesquelles l'échantillon est supérieur ou égal à 19 portées</i>	44
<i>Tableau 6 : Moyens de suivi des chaleurs et nombre de chiennes concernées</i>	50
<i>Tableau 7 : Moyens de suivi des chaleurs selon le groupe racial</i>	51
<i>Tableau 8 : les différentes méthodes de fécondation employées dans l'effectif total</i>	52
<i>Tableau 9 : Utilisation des différentes méthodes de diagnostic de gestation (n=535 portées)</i>	56
<i>Tableau 10 : Utilisation des différentes techniques de diagnostic de gestation selon les groupes</i>	57
<i>Tableau 11 : Durée moyenne de gestation, minimum, maximum et médiane de la durée de gestation en fonction de l'âge des chiennes</i>	62
<i>Tableau 12 : Durée moyenne de gestation, minimum, maximum et médiane de la durée de gestation en fonction de la taille des portées obtenues</i>	63
<i>Tableau 13 : Incidence de l'intervention des différents acteurs dans l'effectif total</i>	64
<i>Tableau 14 : Incidence de l'intervention d'un des acteurs lors de la mise-bas, selon le groupe d'appartenance</i>	64
<i>Tableau 15 : Pourcentage moyen du nombre de chiots vivants, en fonction du groupe racial, lors des deux premiers mois de vie des chiots</i>	76
<i>Tableau 16 : Fréquence des différents types d'aliments utilisés pendant la gestation dans l'effectif total</i> ..	79
<i>Tableau 17 : Fréquence des différents types d'aliments lors de la gestation, selon le groupe racial (n=978)</i>	80
<i>Tableau 18 : Fréquence du changement d'alimentation en début de lactation, selon le groupe d'appartenance</i>	81
<i>Tableau 19 : Fréquence des portées comportant au moins 1 chiot biberonné, selon le type de mise-bas (césarienne ou mise-bas naturelle)</i>	84
<i>Tableau 20 : Fréquence de distribution de l'aliment maternel comme aliment de sevrage (n=950)</i>	86
<i>Tableau 21 : Type d'aliment distribué aux chiots lors du sevrage (n=958 portées)</i>	86
<i>Tableau 22 : Les différents types de distribution utilisés par les éleveurs, dans l'effectif total</i>	88
<i>Tableau 23 : Données générales de reproduction ; Comparaison interrassiale</i>	90
<i>Tableau 24 : Tableau comparé du suivi de chaleurs et de la mise en place de la gestation pour les 15 races principales de l'étude</i>	92
<i>Tableau 25 : Diagnostic de gestation et estimation prénatale du nombre de chiots</i>	94
<i>Tableau 26 : Déroulement de la mise-bas</i>	96
<i>Tableau 27 : Période post-natale et survie des chiots</i>	98

INTRODUCTION

On recense en 2011 environ 7,5 millions de chiens en France¹, de race ou non, et en 2010, 198029² nouveaux chiens de race ont été inscrits au Livre des Origines Françaises (LOF), issus de lignées de chiens de race qui se sont reproduits, appartenant à plus de 300 races différentes. Malgré son importance numérique et économique, l'élevage, y compris celui du chien de race, est un secteur qui est assez peu étudié, que ce soit en France ou à l'étranger : il existe ainsi peu d'études qui décrivent les paramètres de la reproduction du chien de race, et encore moins d'études se penchant en même temps sur plusieurs de ces paramètres et leurs facteurs d'influence.

Connaître ces paramètres permet de prévoir et d'organiser au mieux la reproduction du chien de race. C'est pourquoi nous allons nous efforcer dans cette étude d'éditer un certain nombre de paramètres concernant la reproduction du chien de race, en particulier ceux qui ont un impact sur la gestion de l'élevage (durée de gestation selon la taille de la race), ou ceux qui ont un impact économique direct (nombre de chiots nés et sevrés, fréquence des dystocies et des césariennes...). Cette étude se base sur le volontariat de nombreux éleveurs volontaires, ayant accepté de donner des informations sur une ou plusieurs de leurs portées, et sans qui il n'aurait pas été possible de la réaliser.

Nous reviendrons dans un premier temps sur la reproduction du chien en général, puis nous développerons les résultats que nous avons pu mettre en évidence à partir des données issues des éleveurs.

¹ Enquête SOFRES-FACCO, 2011

² Société Centrale Canine

1 ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE :

LA REPRODUCTION DU

CHIEN DE RACE

1.1 La reproduction chez la chienne : généralités

1.1.1 La puberté chez la chienne

L'acquisition de la puberté correspond à l'acquisition de la capacité à se reproduire, donc à ovuler. Chez la chienne, on la situe aux premières chaleurs.

Chez la chienne, la puberté apparaît en moyenne entre 6 et 12 mois selon *DAVIDSON A. (9)*, 4 à 18 mois selon *FONTBONNE et al. (14)*, à l'âge où la chienne a acquis 80% de son poids adulte. Il existe une très grande variabilité individuelle d'une part, et interraciale d'autre part : chez les races dont le poids adulte n'excède pas 10 kg, la puberté se produit en général avant 9 mois, alors que chez les races dont le poids adulte est supérieur à 10 kg, les premiers signes peuvent n'apparaître qu'à partir de 15 mois.

Les premières chaleurs sont souvent irrégulières, et potentiellement incomplètes, c'est-à-dire sans ovulation associée. En général, après une succession de trois périodes de chaleurs rapprochées, le cycle ovulatoire devient normal (14).

Le déclenchement de la puberté dépend de nombreux facteurs, dont la race, l'alimentation, les conditions environnementales, et l'action de certains médicaments. Le retard de puberté est rare chez la chienne.

Il faut faire la distinction entre l'acquisition de la puberté, et l'acquisition de l'aptitude à mener à terme une gestation et une mise-bas, qui peut être plus tardive.

1.1.2 L'âge moyen de mise à la reproduction de la chienne

Il dépend d'une part de la race et donc de l'âge de la puberté et d'apparition des premières chaleurs, et d'autre part de l'éleveur qui possède la chienne. Il existe peu d'études portant sur ce paramètre.

1.1.3 La carrière reproductrice des chiennes et le nombre de portées moyen des chiennes

Il n'existe pas réellement d'étude sur l'influence du rythme et du nombre de gestations sur la santé de la chienne. En pratique, d'après *FONTBONNE et al. (14)*, il vaut mieux éviter de faire reproduire les chiennes dès leurs premières chaleurs, il est préférable d'attendre les secondes chaleurs pour les petites races, qui ont fini leur croissance plus tôt, et les troisièmes chaleurs pour les grandes races, qui sont plus tardives. De plus, il faut éviter de dépasser 4 à 6 portées pendant la carrière de la chienne.

1.2 Le cycle œstral de la chienne, et conséquences pratiques

1.2.1 Le cycle œstral de la chienne

La chienne a un cycle œstral très long, et très variable selon les individus. Le cycle est qualifié de mono-œstrien, c'est-à-dire qu'il n'y a qu'une seule période d'ovulation par cycle. Par ailleurs, l'ovulation est spontanée et ne dépend pas d'un stimulus extérieur (par opposition à la chatte). Selon les chiennes, on peut observer 1 à 2 cycles par an.

Ce cycle est séparé en 4 périodes distinctes à la fois sur les plans physiologique, comportemental, et hormonal (*tableau 1*) :

- L'anœstrus : il correspond à la période de repos sexuel, dure de 4 à 9 mois, avec une durée qui dépend notamment de la race (anœstrus plus long chez les mastiffs que chez les bergers allemands ou rottweilers par exemple). Durant cette période, les taux d'hormones sexuelles sont à leur niveau basal.
- Le pro-œstrus : il correspond au début des chaleurs, et s'étend sur 9 jours en moyenne (3 à 27 jours en pratique). Durant cette période, on observe un gonflement de la vulve, des pertes sanguines, et une attirance du mâle mais un refus de la saillie par la chienne.
- L'œstrus : il correspond à la période d'ovulation, mais aussi à la période des chaleurs durant laquelle la chienne accepte la saillie. Sa durée moyenne est inférieure à 9 jours.
- Le diœstrus : il correspond à la phase lutéale du cycle et à l'activité du corps jaune ovarien qui produit de la progestérone et sa durée est de 65 à 70 jours. Durant cette période, la chienne refuse à nouveau la saillie.

L'intérêt de la connaissance des phases du cycle réside dans l'augmentation de la probabilité de gestation si la saillie est réalisée au bon moment. On peut alors distinguer deux périodes : la période fertile et la période de fécondation.

Chez la chienne, l'ovulation permet la libération dans les cornes utérines d'ovocytes primaires, n'ayant pas terminé leur maturation. Cette maturation, qui correspond à la fin de la deuxième division de méiose, va nécessiter 48h en moyenne, et va permettre d'obtenir des ovocytes matures et fécondables, qui auront parcouru environ les 2/3 de la longueur des oviductes. Les ovocytes ainsi obtenus restent fécondables durant 2 jours : c'est la période de fécondation potentielle (14).

Différente de la précédente, la période fertile se définit par la période permettant d'obtenir une gestation si on réalise une saillie à ce moment-là. Cette période peut s'étendre de 7 jours avant et après la période de fécondation potentielle. Cela peut s'expliquer par différents éléments :

- Les spermatozoïdes ont une grande durée de viabilité dans les voies génitales femelles : de 4 à 6 jours (14)
- L'ovulation des différents follicules présents sur les ovaires s'étale sur 24 à 48h
- Les ovocytes matures peuvent survivre et rester fécondables entre 2 et 9 jours (35).

Toutes ces données montrent que la chienne devrait être capable d'être gestante à la suite d'une seule saillie durant une période s'étalant de 3 à 4 jours avant l'ovulation jusqu'à 7 à 8 jours plus tard. Cependant, les données actuelles indiquent que la période de fertilité optimale de la

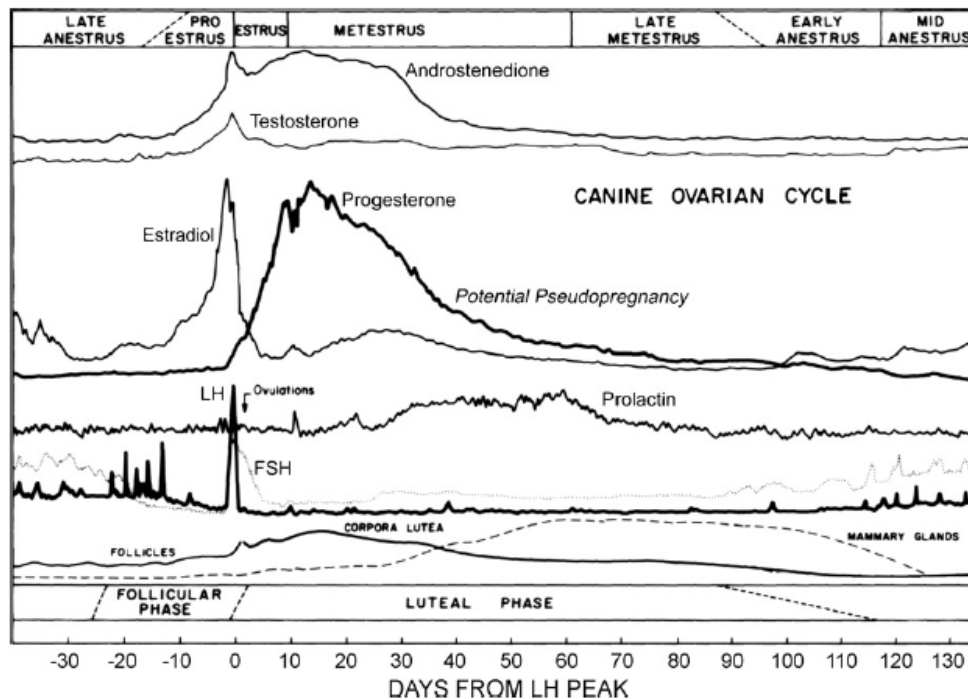
chienne s'étend entre 2 et 4 jours après l'ovulation, et un accouplement durant cette période permet d'augmenter la probabilité de gestation de la chienne.

Tableau 1 : Principales modifications cliniques, comportementales, et anatomiques lors du cycle œstral, d'après FONTBONNE et al. (14)

Modifications	Phases			
	Période des chaleurs			
	Pro-œstrus 7 à 10 jours	Œstrus 5 à 10 jours	Diœstrus 65 à 70 jours	Anœstrus Variable : 4 à 9 mois
Cliniques et comportementales	- Vulve de taille augmentée, et pertes sanguines - Attraction des mâles mais refus de l'accouplement	- Vulve œdématisée - Peu de pertes vulvaires - Attraction des mâles et acceptation de l'accouplement	Nidation, gestation, mise-bas et lactation Ou Pseudogestation Durée de vie du corps jaune (CJ)	Aucun signe extérieur, repos sexuel
Anatomiques : ovaires	Croissance folliculaire rapide	Ovulation puis début du développement du CJ	CJ sécrétant, puis régression	Croissance folliculaire lente
Anatomiques : utérus	Congestion de la muqueuse, écoulements sanguins	Prolifération de l'endomètre	Nidation et gestation, phase sécrétoire de l'endomètre, puis desquamation et restauration	Phase de repos
Anatomiques : muqueuse vaginale	- Rouge, œdématisée - Nombreux plis - Sécrétions fluides	- Un peu moins rouge et moins œdématisée - Plis plus profonds et serrés	- Rose - Plis séparés et peu profonds - Surface humide	- Rose - Lisse - Modérément humide

1.2.2 Les variations hormonales au cours du cycle œstral

Figure 1 : Modifications hormonales lors du cycle sexuel de la chienne, d'après CONCANNON (7)



Différentes hormones vont être modifiées entre la fin de l'anœstrus et le métœstrus suivant (figure 1).

A la fin de l'anœstrus, on peut observer une augmentation du taux plasmatique d'œstradiol, qui se produit durant toute la durée du pro-œstrus jusqu'à atteindre un pic pendant environ 24h. Suite à ce pic, l'œstradiolémie va décroître et rester à des valeurs basses durant toute la suite du cycle, et ne pourra donc pas servir de témoin pour rechercher le moment de l'ovulation.

Suite à ce pic d'œstradiol, on observe un pic de concentration de la LH plasmatique, qui va être à l'origine de l'induction de l'ovulation 48h plus tard.

Enfin, la progestérone, non détectable jusqu'en début de pro-œstrus, va augmenter progressivement en raison de la lutéinisation pré-ovulatoire des follicules. Au moment de l'ovulation, la progestéronémie va dépasser un certain seuil, variable selon l'étalonnage des laboratoires où sont envoyés les prélèvements, mais relativement constant d'une chienne à l'autre (26), et continuer de croître.

Connaître parfaitement ces variations des concentrations plasmatiques hormonales permet la détection du moment de l'ovulation, et donc du meilleur moment pour réaliser la saillie de la chienne, afin que celle-ci soit suivie d'une gestation.

1.2.3 Conséquences pratiques : le suivi de chaleur

1.2.3.1 Les indications d'un suivi de chaleur chez la chienne

Comme nous l'avons vu précédemment, il existe une période optimale pour la saillie de la chienne, durant laquelle la probabilité d'une gestation future sera la plus élevée : cette période

s'étend de 2 à 4 jours après l'ovulation, et il est conseillé de réaliser la saillie entre 1 et 3 jours après l'ovulation, selon la méthode utilisée (cf. 1.3.1 Mise en place de la gestation). Ainsi, l'utilité du suivi de chaleurs va être de déterminer cette date, et donc de déterminer à quel moment l'éleveur va effectuer la saillie ou faire réaliser l'insémination artificielle de sa chienne.

Les avantages du suivi de chaleurs sont multiples :

- Prédiction de la date de la mise-bas : cela permet à l'éleveur de s'organiser, de surveiller la chienne dans les jours proches de la date prévue, et d'intervenir si nécessaire
- Etalon ou lice peu intéressés
- Insémination artificielle et/ou étalon assez éloigné géographiquement de la chienne : cela permet aux éleveurs de s'organiser, et de savoir quel jour va avoir lieu l'ovulation, et donc quel jour l'étalon et la lice devront être en contact ou bien quel jour il faudra envoyer le sperme du mâle et procéder à l'insémination artificielle de la chienne
- Races peu fertiles : cela permet d'augmenter la fertilité, en ciblant la période durant laquelle il faut procéder à la saillie afin d'augmenter la probabilité de gestation et le nombre de chiots obtenus
- Infertilité apparente, cycles irréguliers : chez certaines chiennes, il peut être difficile de suivre le cycle sexuel (chaleurs inapparentes, irrégulières). En faisant un suivi de chaleurs on va pouvoir cibler le moment de l'ovulation, et augmenter là encore la probabilité de gestation.

Il existe différentes méthodes utilisables pour le suivi des chaleurs chez la chienne, méthodes que nous allons détailler dans les points suivants.

1.2.3.2 Suivi des chaleurs par les observations cliniques

- *Les écoulements vulvaires* : méthode peu fiable, les écoulements sont inconstants selon les chiennes, certaines ont des chaleurs sans écoulements, et d'autres ont des chaleurs avec des écoulements vulvaires s'étendant jusqu'au début du métoestrus.
- *La vaginoscopie, ou endoscopie vaginale* : le but de cette méthode est de suivre l'aspect de la muqueuse vaginale, qui est modifié au cours du cycle selon l'imprégnation hormonale. On observe donc les replis de la muqueuse vaginale, la couleur, la présence ou non de fluides, l'évolution. Au moment de la période féconde, 2 à 4 jours après l'ovulation, la muqueuse vaginale présente des replis anguleux et blancs : c'est ce qu'on appelle la crénulation vaginale. Cette technique est intéressante car rapide et non invasive. Cependant, elle présente des inconvénients non négligeables : elle nécessite un matériel coûteux d'endoscopie, un opérateur expérimenté, et ne donne pas avec exactitude le jour de l'ovulation étant donné la variabilité individuelle des changements de l'aspect de la muqueuse vaginale selon les chiennes.

Ces méthodes sont donc assez peu fiables, et peuvent être utilisées éventuellement en première approximation, en complément d'autres techniques présentées ci-dessous.

1.2.3.3 Suivi des chaleurs par l'utilisation d'examens complémentaires

- *Le frottis vaginal* : cette méthode simple est basée sur le fait que la muqueuse vaginale subit l'influence des hormones sexuelles, et notamment les œstrogènes qui vont entraîner une prolifération de l'épithélium vaginal, visible au frottis. On relève les paramètres suivants : la richesse en cellules et leur morphologie, la présence ou non de mucus, de leucocytes, et l'affinité tinctoriale du frottis.

Selon le stade du cycle, le frottis va avoir un aspect différent :

- *Anœstrus* : frottis avec une faible cellularité, présence uniquement de cellules parabasales et intermédiaires
- *Pro-œstrus* : kératinisation progressive des cellules observées, et diminution du nombre de cellules nucléées.
- *Œstrus* : kératinisation maximale des cellules environ 3 jours après le pic d'œstrogènes, les cellules superficielles kératinisées sont regroupées en amas
- *Métœstrus* : diminution rapide du nombre de cellules kératinisées, réapparition de cellules parabasales et intermédiaires.

Un seul frottis vaginal isolé ne présente aucun intérêt : le but de cette technique est de suivre l'évolution de la muqueuse. De façon optimale, *FONTBONNE et al. (14)* conseillent de suivre le pro-œstrus à l'aide de frottis vaginaux, jusqu'à atteindre un indice éosinophilique de 80% dans le frottis vaginal, et de commencer alors les dosages hormonaux et/ou de prévoir le déplacement de la chienne ou de l'étalon pour la saillie ou l'insémination artificielle.

- *La résistivité vaginale* : cette méthode teste la résistivité des sécrétions vaginales, qui est proportionnelle au degré de kératinisation de l'épithélium vaginal. Cette méthode ne permet de détecter ni le pic de LH, ni l'ovulation, et présente donc peu d'intérêt (11, 16, 20). Cependant, d'après une étude plus récente (6), il semblerait que cette technique permette une bonne détection du moment de l'ovulation pour 80% des chiennes si on respecte plusieurs conditions : d'une part il ne faut pas s'attarder sur les valeurs absolues de résistivité vaginale mais plutôt sur leur évolution. Il faut d'autre part commencer le suivi de la résistivité vaginale très tôt lors du début des chaleurs, afin de ne pas manquer le pic de résistivité vaginal qui va être suivi de sa chute, elle-même indicatrice du moment de l'ovulation.
- *L'échographie ovarienne* : cette méthode permet de suivre l'évolution et la croissance des follicules ovariens, et de constater directement l'ovulation. Durant le cycle de la chienne, on peut observer une évolution morphologique de l'aspect de l'ovaire :
 - *Durant l'anœstrus*, les ovaires sont petits, homogènes, et leur échogénicité est proche de celle du cortex rénal
 - *Pendant le pro-œstrus*, on note une augmentation progressive de la taille des ovaires, et l'apparition de nombreuses structures petites, sphériques anéchogènes avec une paroi fine, qui sont les follicules ovariens. Ces follicules vont progressivement augmenter de taille
 - *Pendant l'œstrus*, on observe une diminution du nombre de follicules ovariens, voire une complète disparition, et leur remplacement par des structures plus petites et hypoéchogènes. Il y a également l'apparition de liquide entre l'ovaire et la bourse ovarique, par accumulation du liquide intrafolliculaire expulsé lors de l'ovulation.

Cette technique présente plusieurs avantages : elle est peu invasive, et d'après *MARSELOO et al. (26)*, elle améliore de 10% la précision de la détection du moment de l'ovulation par rapport à un dosage de progestérone seul ; dans cette étude, cette technique permet la détection du jour

exact de l'ovulation chez 91,7% des chiennes, soit 44 des 48 chiennes de l'étude, comprenant 36 races différentes.

En contrepartie, cette technique présente également des inconvénients : elle nécessite un opérateur expérimenté du fait de la difficulté à visualiser les ovaires dans l'abdomen, et peut devenir moins efficace chez les chiens de races géantes, chez les chiens obèses, ou à peau épaisse (par exemple le Chow Chow ou le Shar Pei).

Cet examen doit être répété plusieurs jours de suite, afin de suivre l'évolution des ovaires et des follicules, jusqu'à atteindre le moment de l'ovulation. Cela représente donc un coût non négligeable. En pratique, elle n'est donc utilisée que pour les inséminations avec semence congelée ou réfrigérée, pour lesquelles la durée de vie des spermatozoïdes est diminuée, ou chez des chiennes infertiles ou âgées.

- *Les dosages hormonaux :*

- Malgré ses modifications survenant assez près de l'ovulation, le dosage de l'œstradiol n'est pas utilisé : cela nécessiterait en effet des dosages quotidiens ; de plus les résultats sont peu reproductibles d'une chienne à l'autre
- Dans le cas de la LH, il existe des tests rapides permettant un dosage semi-quantitatif de la LH (*test WITNESS LH®*) qui permettent de détecter le pic de LH qui précède l'ovulation. Cependant il semblerait que ces tests soient encore peu utilisés par les vétérinaires.
- Le principal dosage hormonal utilisé pour la détection de l'ovulation chez la chienne est celui de la progestérone plasmatique : en effet, une particularité du cycle de la chienne est que la lutéinisation des follicules commence dans la période pré-ovulatoire, entraînant une augmentation de la progestéronémie qui commence environ 2 jours avant l'ovulation. Cela permet d'anticiper le jour de l'ovulation, et en faisant des dosages réguliers, puis devenant quotidiens lorsque la progestéronémie augmente, de connaître le jour précis de l'ovulation. D'après *MARSELOO et al. (26)*, la progestéronémie le jour de l'ovulation est assez reproductible d'une chienne à l'autre, et est de $6,25 \pm 1,55$ ng/ml.

Il existe différentes façons de doser la progestérone plasmatique, une technique semi-quantitative à l'aide d'un kit rapide, facile d'utilisation et très utilisée en clinique vétérinaire, un kit quantitatif moins utilisé car nécessitant un spectrophotomètre, et des dosages quantitatifs possibles par test radio-immunologique et par électrochemiluminescence, nécessitant l'intervention de laboratoires.

L'intérêt du dosage de la progestéronémie est augmenté lorsqu'on le couple avec une autre technique, celle des frottis vaginaux : l'association de ces deux techniques permet une bonne précision de la détermination du moment de l'ovulation, et donc une bonne connaissance de la période optimale pour la mise à la reproduction de la chienne.

Il n'existe pas réellement d'étude permettant de donner des indications sur l'incidence de l'utilisation de ces différentes techniques chez la chienne reproductrice par les éleveurs.

1.3 La gestation : mise en place, déroulement, modifications, et applications

1.3.1 Mise en place de la gestation

Il y a différentes façons de faire reproduire une chienne, qui vont dépendre à la fois de la chienne elle-même (certaines races ne se reproduisent que très mal en saillie naturelle, certains individus ont une libido trop faible pour se reproduire naturellement), de l'éleveur et de ses motivations (selon le type et la taille de l'élevage, l'envie de l'éleveur de réaliser des croisements avec un étalon particulier permettant d'améliorer telle ou telle performance par exemple), et enfin selon la disponibilité de l'étalon (géographique notamment).

- La **saillie naturelle** reste le mode de reproduction le plus représenté, toutes races confondues : elle peut être réalisée par un étalon appartenant à l'élevage même de la chienne, ou par un étalon appartenant à un autre éleveur.
- L'autre mode de reproduction assez courant en élevage canin est **l'insémination artificielle (IA)** : il existe différents types d'insémination artificielle, en fonction d'une part du mode de conservation de la semence du mâle, et d'autre part du lieu de dépôt de celle-ci dans les voies génitales femelles (dépôt intra-vaginal ou intra-utérin).

Les caractéristiques des différents types de semence sont les suivantes :

- IA en semence fraîche (IAF) : le prélèvement et l'IA sont effectués à la suite, la durée de vie du spermatozoïde n'est pas affectée ; il est conseillé de réaliser deux IA, à J2 et J4 post-ovulation (*GUERIN (20)*)
- IA en semence réfrigérée (IAR) : la durée de vie du spermatozoïde en semence réfrigérée est diminuée (l'idéal est d'inséminer dans les 2 jours suivant le prélèvement afin d'obtenir un taux de mise-bas identique à celui lors d'IA en semence fraîche, tandis que ce taux de mise-bas diminue ensuite, jusqu'à devenir nul 4 jours après la récolte), il faut donc connaître précisément la date de l'ovulation. Il est conseillé de bien maîtriser la date d'ovulation, le temps d'acheminement de la semence sur le lieu de la lise, et de réaliser les IA entre le 2^{ème} et le 4^{ème} jour post-ovulation (*ENGLAND et al. (11)*)
- IA en semence congelée (IAC) : la durée de vie des spermatozoïdes en semence congelée est très diminuée, de 12 à 24h, et nécessite là encore une très grande précision dans la connaissance de la date de l'ovulation, sous peine d'IA non suivie d'une gestation.

Selon le mode de reproduction choisi, les résultats ne vont pas être les mêmes :

- Saillie naturelle : fertilité de 70 à 90% d'après *BADINAND et al. (2)*
- IAF avec suivi de chaleurs : idem que la saillie naturelle (*20*)
- IAR : mêmes résultats d'après *BADINAND et al. (2)* (mais utilisation dans cette étude uniquement de semences dont la qualité avait été contrôlée auparavant)
- IAC : On peut observer une diminution nette de la fertilité, qui est alors de 50 à 70%, et une diminution nette de la prolificité qui est alors de 23 à 30%, soit une altération globale de la fécondité. Cependant, dans certaines races, notamment de lévriers, on obtient des résultats proches de ceux lors d'insémination artificielle fraîche ou réfrigérée (*2*).

Enfin, concernant la différence d'efficacité de l'IA intra-utérine par rapport à l'IA intra-vaginale, d'après *LINDE-FORSBERG (24)* on observe une augmentation du nombre de mise-bas et de la taille des portées obtenues lors d'IA intra-utérine, quelque soit le type de semence utilisé. Par exemple lors d'IAC, la fertilité est de 45% lors de dépôt de la semence en zone intra-vaginale, alors qu'elle augmente jusqu'à 67 à 84% lors de dépôt de la semence en zone intra-utérine. De même, toujours lors d'IAC, le dépôt de la semence en intra-vaginal conduit à des portées en moyenne de $3,0 \pm 1,2$ chiots, tandis que le dépôt de la semence en région intra-utérine permet d'obtenir des portées de $4,9 \pm 1,7$ chiots.

1.3.2 Déroulement : les principales étapes de la gestation

La gestation peut être divisée en 2 périodes : la période embryonnaire et la période fœtale. La transition entre ces deux périodes se fait au 35^{ème} jour de gestation, ce qui correspond au moment où l'organogenèse est terminée, et où on peut reconnaître dans le conceptus la morphologie de l'espèce canine.

1.3.2.1 La période embryonnaire

Elle se déroule en différentes étapes :

- La fécondation a lieu dans la partie distale de l'oviducte, à partir de 90h post-ovulation (PO)
- La formation d'un embryon à 2 cellules se fait environ 112h PO d'après *REYNAUD et al. (30)*
- La nidation est tardive dans l'espèce canine, et se fait entre 15 et 17 jours PO (*ROMAGNOLI (31)*)
- De l'implantation de l'embryon jusqu'au 33^{ème} jour PO se produisent la mise en place des annexes et le développement des différents organes du futur fœtus

Les structures placentaires sont complètes au 23^{ème} jour PO. La placentation chez le chien est de type endothélion-chorial, ce qui signifie que les vaisseaux utérins maternels sont au contact du chorion du fœtus. Seules 5 à 10% des immunoglobulines du nouveau-né sont d'origine maternelle, d'où l'importance capitale de la prise colostrale à la naissance.

1.3.2.2 La période fœtale

Elle se déroule à partir du 35^{ème} jour PO et correspond à la période au cours de laquelle ont lieu la différenciation des organes fœtaux et la plus grande partie de la croissance du conceptus. Tous les os ont un centre d'ossification actif, ce qui va avoir des implications quant au diagnostic de gestation et à l'estimation du nombre de chiots avant la naissance.

1.3.3 Modifications comportementales et morphologiques

Lorsque la chienne devient gestante, peu de modifications sont visibles précocement, que ce soit au niveau morphologique ou comportemental. Tardivement, on va observer des changements dans l'appétit et les phases de sommeil, des modifications morphologiques (gain de poids,

relâchement de la sangle abdominale, dépôts graisseux en région abdominale). Cependant tous ses signes sont trop inconstants et tardifs, et leur appréciation nécessite une grande expérience de la gestation chez la chienne.

1.3.4 Modifications hormonales de la gestation

- *Les œstrogènes* : ils sont sécrétés par les ovaires, plus particulièrement par la granulosa. Durant la gestation, leur concentration évolue d'abord en chutant jusque vers le 25^{ème} à 30^{ème} jour de gestation, où il augmente alors à nouveau, participant à la croissance et à la mammogénèse et à la préparation du part. Ces variations sont sujet à controverse (CONCANNON *et al.*, 1975 ; EDQVIST *et al.*, 1975 ; NETT *et al.*, 1975 ; REIMERS *et al.*, 1978 ; CHAKRABORTY, 1987).
- *La LH* : son rôle est controversé, et on n'enregistre pas de modification des concentrations de LH lors de la gestation (NETT *et al.*, 1975 ; CHAKRABORTY, 1987).
- On n'a par ailleurs découvert à l'heure actuelle aucune gonadotrophine qui aurait permis par sa présence, comme chez la femme ou la jument, d'établir un diagnostic de certitude de la gestation (GRADIL *et al.*, 2000).
- *La progestérone* : elle reste élevée jusqu'à la 5^{ème} ou 6^{ème} semaine, puis diminue et atteint un nouveau plateau pendant 1 à 2 semaines, avant de chuter brutalement 24 à 36 heures avant la mise-bas. Il n'existe pas de différence suffisamment marquée entre la progestéronémie d'une chienne gestante et la progestéronémie d'une chienne en phase lutéale pour que ce dosage puisse permettre le diagnostic de gestation (CONCANNON *et al.*, 1975 ; ONCLIN *et al.*, 1997).
- *La prolactine* : cette hormone est sécrétée par l'hypophyse, et permet le déclenchement et le maintien de la lactation. Elle n'est pas spécifique de la lactation puisqu'on la retrouve également chez la chienne en phase lutéale. Cependant à partir du 25^{ème} jour après le pic de LH, les mesures deviennent significativement différentes entre les chiennes gestantes et les chiennes non gestantes (ONCLIN *et al.*, 1997). Cependant, il existe une trop grande variabilité des mesures en fonction de la méthode de dosage, cette hormone ne peut donc pas non plus être utilisée de manière fiable pour le diagnostic de gestation.
- *La relaxine* : cette hormone est responsable du maintien de la gestation, elle est sécrétée principalement par le placenta, et en plus faible quantité par les ovaires (TSUTSUI *et al.*, 1991). Elle est spécifique de la gestation chez la chienne, et peut être utilisée pour le diagnostic de gestation.

1.3.5 Applications : le diagnostic de gestation chez la chienne

Il existe trois méthodes de diagnostic précoce de la gestation chez la chienne (palpation abdominale, échographie abdominale, dosage de la relaxine) et une méthode de diagnostic plus tardif de la gestation (radiographie abdominale) (FONTBONNE *et al.*, (14)) (tableau 2).

- *Le diagnostic par palpation abdominale* : il s'agit de réaliser une palpation avec une grande souplesse de la région abdominale de la chienne, afin de détecter une ou des ampoules

foétales d'environ 1 cm de diamètre à 21 jours post fécondation. Cette palpation doit être effectuée avec douceur et pas trop fréquemment, afin de ne pas provoquer de résorption embryonnaire. On peut la réaliser entre 21 et 35 jours, puis au-delà de 45 jours : entre ces deux périodes, les ampoules foétales ne sont plus individualisées et les fœtus ne sont pas encore ossifiés, ne permettant pas de les sentir. Il existe de nombreuses limites à cette technique : la palpation est difficile sur des chiennes grasses, tendues, trop musclées, ou lors d'ampoules foétales ou de fœtus trop crâniens. Le diagnostic par cette technique est le plus précoce, mais le moins fiable.

- *Le diagnostic par dosage de la relaxine* : il s'agit de réaliser le dosage de la relaxine plasmatique, de façon quantitative ou qualitative. Cette hormone n'aura pas le même taux selon la race (par exemple le taux sera plus élevé chez le Labrador que chez le Beagle), et selon la taille de la portée (plus la portée comportera de nombreux chiots, plus le taux de relaxine sera élevé dans le plasma de la mère) (31). Selon *CONCANNON (7)*, le dosage de la relaxine est fiable à partir de 30 jours post fécondation, alors que selon *FONTBONNE et al. (14)*, ce dosage est fiable à partir de 25 jours post fécondation. En cas de test négatif, il est conseillé de le refaire une semaine plus tard.
- *Le diagnostic par échographie abdominale bidimensionnelle* : Il peut se faire en théorie à partir de 21 jours, mais en pratique, pour diminuer le risque de faux négatifs, on conseille de réaliser l'examen à partir de 25 jours après la fécondation. Les embryons auront un aspect échogène, baignant dans une vésicule anéchogène. L'intérêt de cette technique par rapport aux précédentes est de pouvoir évaluer la viabilité des fœtus lorsqu'elle est faite un peu plus tardivement et éventuellement de repérer les résorptions embryonnaires. On peut également procéder au comptage des fœtus, et dater la gestation afin de prévoir la date de la mise-bas.
- *Le diagnostic par radiographie* : C'est la méthode la plus tardive, car il faut attendre l'ossification suffisante du squelette des fœtus afin de pouvoir les visualiser dans l'abdomen, soit 45 jours en théorie. En pratique, on conseille de faire la radiographie vers 50 jours post-fécondation, afin d'avoir des squelettes nettement ossifiés. Cette technique a l'inconvénient d'être assez tardive, mais possède une grande sensibilité et permet un comptage plus précis des fœtus, en vue de la mise-bas.

Tableau 2 : Tableau de synthèse des différentes techniques de diagnostic de gestation

Méthode utilisée	Temps de gestation à partir duquel cette méthode est utilisable	Avantages	Inconvénients
Palpation abdominale	21 à 35 jours de gestation, puis au-delà de 45 jours	Diagnostic le plus précoce Non invasif, aucun matériel nécessaire	Diagnostic le moins fiable Difficile sur des chiennes grasses ou tendues Plus ou moins difficile selon la position des fœtus
Dosage de la relaxine	A partir de 25 jours de gestation	Diagnostic relativement précoce, Aucun matériel d'imagerie nécessaire	Prise de sang nécessaire, résultat variable selon les races et la taille des portées à naître Ne permet pas de quantifier le nombre de chiots
Echographie abdominale	A partir de 25 jours de gestation	Evalue la viabilité des fœtus Permet leur comptage Permet de repérer les résorptions embryonnaires Permet la datation de la mise-bas	Nécessite un échographe et un opérateur suffisamment expérimenté Comptage des fœtus peu fiable
Radiographie abdominale	A partir de 45 à 50 jours de gestation	Permet un comptage précis des fœtus, Grande sensibilité de détection de la gestation	Méthode la plus tardive

1.3.6 Fiabilité de l'estimation du nombre de chiots avant la naissance

Lorsqu'est réalisé un diagnostic de gestation par une des deux techniques d'imagerie médicale que sont l'échographie abdominale bidimensionnelle et la radiographie, bien souvent une estimation du nombre de chiots à naître va être donnée à l'éleveur. L'intérêt de connaître à l'avance le nombre de chiots à naître est de pouvoir contrôler son déroulement, mais également, d'un point de vue beaucoup plus matériel, de savoir combien de chiots seront potentiellement à placer et/ou à vendre après leur sevrage.

- *Fiabilité des examens échographiques dans l'estimation du nombre de chiots :*
Quelques études ont été faites dans les années 1980, annonçant des résultats exacts dans le dénombrement des fœtus à l'échographie dans 32 à 36%. *LENARD et al. (22)* annoncent de bien meilleurs résultats, avec 65% des examens échographiques aboutissant à un résultat exact, et 89,5% aboutissant à un résultat exact à un chiot près. Enfin, une étude portant sur les dossiers de chiennes reproductrices suivies au CERCA (Centre d'Etudes en Reproduction des Carnivores) entre 2003 et 2006 annonce des résultats exacts dans 55% des cas (34).
- *Facteurs influençant la fiabilité de l'estimation échographique du nombre de chiots :*
Il semblerait, d'après *TREHIOU-SECHI (34)*, que le format et donc la race de la chienne influence la fiabilité des estimations échographiques du nombre de chiots à naître, et notamment une plus grande fiabilité chez les petites races par rapport aux races grandes et géantes. Il y aurait par ailleurs une influence de la taille de la portée : en effet, il semble qu'il y ait une moindre tendance à l'erreur dans les petites portées par rapport aux grandes portées, cela pouvant être également corrélé à la race.
- *Fiabilité des examens radiographiques dans l'estimation du nombre de chiots :*
TOAL et al. (33) annoncent une fiabilité de 93% dans le dénombrement des fœtus par radiographie. *TREHIOU-SECHI* annonce une fiabilité de 92%, ce qui est similaire à l'étude précédente (34).

Ainsi, l'échographie permet de faire un diagnostic de gestation plus précocement, mais le dénombrement des fœtus par radiographie est plus fiable que celui par échographie.

1.4 La mise-bas

1.4.1 Durée de gestation et estimation du jour de la mise-bas

La durée de gestation est un facteur très important à connaître : il permet de prévoir de façon assez précise le jour de la mise-bas, de s'organiser de telle sorte que la pièce de mise-bas soit prête pour la chienne, et de telle sorte que l'éleveur soit à proximité, en cas de nécessité d'intervenir.

La durée de gestation varie selon le moment que l'on prend comme point de départ : l'ovulation (selon qu'elle est connue ou non), la saillie, la fécondation (rarement connue). De ce fait, on trouve dans la littérature des différences liées en premier lieu à ce paramètre. Si on prend comme date initiale la date de la saillie, on obtient une durée de gestation assez variable, de 57 à 70 jours. Si on prend comme date initiale la date de l'ovulation supposée (en général appréciée par le dosage de progestérone), on obtient des durées de gestation beaucoup moins variables, de 63 ± 1 jour, soit 62 à 64 jours pour 80% des chiennes (4, 27).

Il existe de nombreuses études qui se sont intéressées à la durée de gestation, et aux facteurs qui pourraient l'influencer.

Le premier facteur ayant potentiellement une influence est le format de la chienne, donc sa race : *MIR et al. (27)* ont établi des moyennes de durée de gestation différentes selon le format et donc selon la race (les résultats étant statistiquement différents entre les petites races d'une part et les races géantes et grandes d'autre part, mais pas entre les groupes consécutifs) :

- $63,8 \pm 2,0$ jours pour les races dites géantes
- $63,5 \pm 1,8$ jours pour les grandes races
- $63,0 \pm 1,9$ jours pour les races moyennes
- $61,8 \pm 2,1$ jours pour les petites races

Cependant selon les études les résultats ne sont pas identiques : d'après *KUTZLER et al. (21)* il n'y aurait aucune différence significative entre le poids de la chienne avant la gestation (soit en approximation son format) et la durée de sa gestation. De même, d'après *LINDE-FORSBERG et al. (25)* et *ARBEITER et al. (1)*, il n'y aurait pas d'influence de la race sur la durée de gestation.

Le second paramètre semblant intervenir sur la durée de gestation est la taille de la portée à naître. D'après *OKKENS et al. (28)* et *EILTS et al. (10)*, il y aurait une forte corrélation négative entre la taille de la portée et la durée de gestation, c'est-à-dire que plus la portée est nombreuse, plus la durée de gestation est courte. D'après *MIR et al. (27)* cette corrélation serait très forte pour des portées de 1 à 5 chiots, avec une durée de gestation passant de $65,9 \pm 1,4$ jours pour des portées de 1 chiot à $61,9 \pm 2,1$ jours pour des portées de 5 chiots, et diminuerait pour des portées plus grandes.

Enfin, d'autres paramètres comme l'âge de la chienne, la parité (ou numéro de portée) et le mode de reproduction (saillie naturelle ou IA, quelque soit le mode de conservation de la semence) n'ont pas montré de rôle particulier vis-à-vis de la durée de gestation (10, 27).

Ainsi, d'après ces études, seules la race ou le format, et la taille de la portée à naître semblent intervenir comme facteurs influençant la durée de la gestation de la chienne.

1.4.2 Dérroulement eutocique de la mise-bas

Pour déterminer le moment de la mise-bas, on peut se référer à la date de la saillie, ou à la date de l'ovulation si celle-ci est connue. L'échographie permet, elle aussi, de donner des indications quant au jour de parturition. Enfin, on peut observer une chute de la température corporelle de 1°C en moyenne dans les 24 à 48 heures précédant la mise-bas (18).

Il existe des prodromes, permettant d'estimer l'approche de la mise-bas : le comportement de la chienne est modifié à partir de 2 à 3 jours avant la mise-bas (inquiétude, baisse de l'appétit, isolement ou recherche de compagnie, grattage, préparation d'un « nid »). Certains signes physiques sont également annonciateurs de l'approche de la parturition : on observe une turgescence des mamelles et un début de lactation dans les 2 jours précédant la mise-bas, mais ce signe peut aussi apparaître plus précocement chez certaines chiennes, et inversement plus tardivement, après la mise-bas, chez d'autres. On peut également observer une tuméfaction de la vulve et une bascule du bassin 1 à 3 jours avant le part.

Le part se divise en deux phases successives :

- Stade I : c'est la phase préparatoire du part. Elle consiste en une dilatation et un relâchement du col de l'utérus. Ce stade dure 6 à 12 heures en général, jusqu'à 24 heures chez la primipare. Il consiste en des contractions imperceptibles, la plupart du temps non visibles de l'extérieur, puis la fonte du bouchon muqueux et la « perte des eaux » (rupture de la membrane allanto-chorionique) en moyenne 24 heures avant le début du travail.
- Stade II : c'est la phase d'expulsion des chiots. On observe des contractions abdominales volontaires. Les chiots naissent encore entourés de l'amnios, une des annexes, qui est normalement déchiré par la mère dans les 30 secondes à 2 minutes suivant leur naissance. La durée totale du stade II doit être de 4 à 8 heures en moyenne, 24 heures exceptionnellement en cas de primipare avec une grosse portée ou un fœtus volumineux.
- Stade III : c'est la phase d'expulsion du placenta. Les stades II et III peuvent être confondus.

1.4.3 La mise-bas : quand est-il nécessaire d'intervenir ?

Bien qu'il ne soit généralement pas nécessaire d'intervenir pendant la mise-bas, toutes les mise-bas ne se passent pas sans problèmes, plus ou moins graves selon les cas. Il peut donc être nécessaire d'intervenir, et il est donc utile d'avoir des normes, notamment en temps, pour savoir si on doit intervenir ou pas.

D'après FONTBONNE *et al.* (14) et GRANDJEAN *et al.* (17), les paramètres à prendre en considération sont les suivants :

- La phase préparatoire, durant laquelle on n'observe que peu ou pas de contractions, et durant laquelle a lieu la fonte du bouchon muqueux, donnant lieu à des pertes vulvaires, ne doit pas excéder 6 à 12 heures, voire 36 heures chez une primipare.
- A l'expulsion de chaque chiot, la mère doit déchirer l'amnios rapidement, entre 30 secondes et 2 minutes maximum.
- Entre chaque chiot, le temps moyen doit être de 20 à 30 minutes, et ne doit pas excéder 4 heures.

- La durée totale d'expulsion de tous les chiots doit être de 4 à 8 heures, avec un allongement possible chez les primipares ou les chiennes ayant une grosse portée.

Lorsque ces paramètres ne sont pas respectés, il faut envisager d'intervenir. Cette intervention peut être le fait uniquement de l'éleveur, ou bien il peut être nécessaire de consulter un vétérinaire.

1.4.4 Dystocies et césariennes

Une dystocie consiste en une incapacité pour la chienne à expulser les fœtus sans assistance. Il existe différents types de dystocies en fonction des différentes causes :

- Inertie utérine primitive : les contractions de l'utérus sont trop faibles et ne permettent pas l'expulsion des fœtus, mais il n'y a pas d'autre anomalie (notamment de conformation maternelle ou fœtale)
- Inertie utérine secondaire : cela consiste en un épuisement de l'utérus suite à des contractions improductives, prolongées et douloureuses
- Dystocie par obstruction : les causes sont nombreuses (disproportion entre la taille du/des fœtus et la mère, atrésie pelvienne, dilatation insuffisante des tissus mous, torsion utérine, hernie ou rupture utérine).

Selon les cas de dystocies, l'éleveur ou le vétérinaire va intervenir. D'après *GRAVILOVIC et al. (18)*, dans une étude portant sur 2717 mises-bas des chiens de race, 6,25% des mises-bas seraient dystociques, et parmi celles-ci 5,36% nécessiteraient une césarienne.

L'incidence des dystocies est influencée par la race et potentiellement par l'âge de la chienne gestante. D'après *BERGSTRÖM et al. (3)*, les races les plus à risque sont les races miniatures et les races dites géantes, et on observe une augmentation des cas de dystocies lorsque les chiennes dépassent 7 ans.

D'après *EVANS et al. (12)*, on peut différencier les races de chien selon l'incidence et le type de dystocies qui les atteint le plus souvent :

- 10 races se distinguent par un plus grand nombre de dystocies : Boston Terrier, Bulldog, Bouledogue Français, Mastiff, Scottish Terrier, Bullterrier miniature, Pointer Wirehaired Allemand, Clumber Spaniel, Pékinois, Dandie Dinmont Terrier
- Parmi ces races, 3 ont plus de 80% de mises-bas dystociques : Boston Terrier, Bulldog, Bouledogue Français
- 5 races ont des dystocies dues à un blocage physique à l'expulsion des fœtus : Bouledogue français, King Charles Spaniel, Norfolk Terrier, Norwich Terrier, Yorkshire Terrier
- 9 races sont sujettes à l'inertie utérine : Affenpinscher, Beagle, Boston Terrier, Bullmastiff, Clumber Spaniel, Deerhound, Irish Wolfhound, Labrador Retriever, Scottish Terrier.

Il n'existe pas d'étude donnant la fréquence d'interventions de l'éleveur lui-même sur ses propres chiennes.

Selon les cas, le traitement peut être médical (inertie utérine primitive notamment), consister en des manœuvres obstétricales, ou, assez souvent, être chirurgical (césarienne).

1.5 Les chiots

1.5.1 Taille des portées

La taille de la portée est un paramètre essentiel en élevage : cela va être important au moment de la mise-bas (mise-bas plus longue avec une grosse portée par exemple), durant les deux premiers mois de vie (travail de l'éleveur), et au moment du départ des chiots (source de revenus de l'éleveur). D'après *BORGE et al.* (5), dans une étude portant sur l'ensemble des chiens de race déclarés au *Norwegian Kennel Club*, la taille moyenne d'une portée, quelle que soit la race, est de $5,4 \pm 0,025$ chiots (*tableau 3*). Ce résultat est cohérent avec une autre étude antérieure, réalisée en Australie, et donnant comme résultat une portée moyenne de 5,1 chiots (*GILL*, 15).

La taille d'une portée est influencée, en premier lieu, par la race des parents. D'après *BORGE et al.* (5) et *GILL* (15), le nombre de chiots nés par portée augmente lorsque la taille de la race augmente. Dans ces deux études également, le Rhodesian Ridgeback a le plus de chiots par portée, alors que le Caniche nain de Poméranie en a le moins. Cela pourrait être expliqué par le fait d'une part que chez les petites races, le fœtus est proportionnellement plus gros par rapport à la mère, et que chez les grandes races, l'utérus, du fait de sa taille, permet l'implantation d'un plus grand nombre d'embryons. Cependant, il semblerait qu'il y ait une faible corrélation entre le nombre de chiots issus de 2 portées dans une même race donnée. La variabilité individuelle pourrait donc être supérieure à la variabilité entre les différentes races.

Tableau 3 : Nombre moyen de chiots par portée selon la race, selon BERGE et al. (5)

Mean litter size at birth in the 100 most popular breeds based on reported litters from breeders to the Norwegian Kennel Club during 2006 and 2007.									
Breed	n	Mean	SEM	Range	Breed	n	Mean	SEM	Range
Rhodesian Ridgeback	30	8.9	0.6	1-15	Welsh Corgi (Pembroke)	28	5.5	0.4	1-9
Leonberger	46	8.4	0.5	1-15	Dachshund	358	5.4	0.1	1-13
Dalmatian	46	8.4	0.5	1-15	Bulldog	37	5.4	0.4	1-10
German Shorthaired Pointer	64	8.3	0.4	1-15	American Cocker Spaniel	95	5.3	0.2	1-10
Flat Costed Retriever	120	8.3	0.3	1-15	Norwegian Elkhound Black	65	5.2	0.3	1-11
Dogue De Bordeaux	26	8.1	0.8	2-17	Tibetan Terrier	28	5.2	0.3	1-9
Gordon Setter	219	7.6	0.2	1-16	Collie (Rough)	101	5.2	0.2	1-10
Swedish Elkhound	70	7.5	0.3	1-14	Finnish Lapphund	24	5.2	0.3	2-9
Golden Retriever	291	7.5	0.2	1-14	Siberian Husky	88	5.1	0.2	1-14
Rottweiler	214	7.4	0.2	1-14	Border Terrier	27	5.1	0.4	1-9
Norwegian Hound	41	7.4	0.6	1-17	Petit Basset Griffon Vendéen	35	5.1	0.4	1-10
English Springer Spaniel	74	7.3	0.3	1-13	Lhasa Apso	34	4.9	0.3	1-9
German Wirehaired Pointer	53	7.3	0.4	1-14	Norwegian Buhund	36	4.9	0.3	1-8
Pointer	83	7.2	0.3	1-12	Basenji	22	4.8	0.4	1-8
Irish Setter	145	7.1	0.2	1-13	French Bulldog	35	4.7	0.3	1-8
Finnish Hound	74	7.1	0.3	1-13	Miniature Schnauzer	205	4.7	0.1	1-10
Great Dane	29	7.1	0.6	1-13	Manchester Terrier	21	4.7	0.3	2-7
Dobermann	45	7.0	0.4	1-13	Bichon Frise	192	4.6	0.1	1-10
Poodle (Standard)	103	7.0	0.2	2-12	Icelandic Sheepdog	23	4.5	0.3	2-6
Giant Schnauzer	42	7.0	0.5	1-14	Jack Russel Terrier	138	4.4	0.1	1-10
Schnauzer	28	7.0	0.4	2-11	Cairn Terrier	182	4.4	0.1	1-8
Labrador Retriever	223	6.9	0.2	1-13	Dachshund (Miniature)	144	4.4	0.1	1-8
Alaskan Malamute	49	6.9	0.3	2-11	Chow Chow	36	4.4	0.4	1-9
Small Munsterlander	24	6.9	0.5	3-13	Bichon Havanais	73	4.3	0.2	1-9
St. Bernard	45	6.8	0.5	1-18	Chinese Crested	133	4.3	0.2	1-9
Eurasier	22	6.7	0.6	1-13	Miniature Pinscher	76	4.3	0.1	1-7
Basset Hound	21	6.7	0.8	1-11	Danish-Swedish Farndog	35	4.2	0.3	1-8
Lagotto Romagnolo	26	6.7	0.3	4-12	Pug	120	4.2	0.2	1-8
Boxer	139	6.6	0.2	1-12	Shih Tzu	95	4.2	0.2	1-9
Nova Scotia Duck Tolling Retriever	74	6.6	0.2	2-12	Cavalier King Charles Spaniel	439	4.1	0.1	1-15
Newfoundland	57	6.5	0.4	1-12	Boston Terrier	46	4.1	0.3	1-8
Hamilton Hound	24	6.5	0.5	3-11	Shetland Sheepdog	292	3.9	0.1	1-8
Bernese Mountain Dog	137	6.4	0.3	1-15	Japanese Spitz	91	3.9	0.1	1-7
English Setter	266	6.4	0.1	1-13	Coton de Tulear	27	3.8	0.3	1-7
Brittany	53	6.4	0.3	1-10	Tibetan Spaniel	312	3.8	0.1	1-8
Belgian Shepherd Dog (Groenendaal)	29	6.3	0.4	2-11	West Highland White Terrier	37	3.7	0.3	1-8
Belgian Shepherd Dog (Tervueren)	52	6.2	0.4	1-11	Poodle (Medium)	105	3.7	0.2	1-10
Samoyed	41	6.2	0.4	1-12	Finnish Spitz	23	3.7	0.2	2-6
Swedish Dachsbracke	84	6.1	0.3	1-12	Yorkshire Terrier	35	3.5	0.3	1-6
German Shepherd Dog	465	6.1	0.1	1-14	Papillon	166	3.3	0.1	1-7
Whippet	47	6.1	0.3	1-10	Phalene	43	3.3	0.2	1-6
Border Collie	323	6.0	0.1	1-16	Italian Greyhound	34	3.3	0.3	1-6
Irish Soft Costed Wheaton Terrier	57	5.8	0.2	1-10	Shiba Inu	42	3.3	0.3	1-7
Cocker Spaniel	174	5.7	0.2	1-14	Dachshund (Rabbit)	35	3.3	0.2	1-6
Staffordshire Bull Terrier	82	5.6	0.2	1-12	Norwegian Lundehund	46	3.2	0.2	1-5
Greenland Dog	36	5.6	0.4	1-10	Chihuahua	269	3.2	0.1	1-7
Australian Terrier	22	5.5	0.4	1-8	Poodle (Miniature)	151	3.0	0.1	1-8
Bull Terrier	36	5.5	0.4	1-9	Norfolk Terrier	25	2.5	0.2	1-5
Norwegian Elkhound Grey	390	5.5	0.1	1-12	Pomeranian	179	2.4	0.1	1-6
Beagle	113	5.5	0.2	1-10	Poodle (Toy)	100	2.4	0.1	1-4

n: number of litters.

La taille des portées varie selon l'âge de la mère (BERGE et al. (5)), sachant que la diminution de taille de portée avec l'âge intervient plus tôt chez les grandes races. Une corrélation négative entre la parité de la chienne et le nombre de chiots nés a été mise en évidence, mais cela doit être tempéré par le fait que la parité est, de fait, partiellement influencée elle-même par l'âge de la chienne.

Enfin, un dernier paramètre étudié est le mode de mise en place de la gestation. Il semblerait que lors d'IA, notamment en semence congelée, on ait une diminution de la taille de la portée. Cela pourrait s'expliquer par une diminution de la qualité de la semence lorsque celle-ci est congelée (38).

1.5.2 Incidence des malformations

On considère qu'environ 1% des chiots à la naissance présentent une malformation. Ces malformations peuvent être à l'origine de mortalité néonatale (14% des cas de mort néonatale sont dues à des malformations). Les malformations pouvant entraîner une mortalité sont principalement l'hydrocéphalie, la fissure palatine, des malformations du squelette, le mégaoesophage, la sténose pylorique et l'imperforation anale (13).

1.5.3 Mortalité néonatale et mortalité du jeune dans les 2 premiers mois

On parle de mortalité néonatale lorsqu'on observe un décès chez un chiot entre J0 et J15 (avec J0 : jour de la mise-bas). De nombreuses causes peuvent être avancées lors de mortalité néonatale (13) :

- *Causes liées à la mise-bas elle-même* : dystocie, mise-bas trop longue, nécessité de réaliser une césarienne en urgence (parmi ces causes, certaines peuvent être à l'origine des *causes liées au chiot*, comme l'hypoxie ou l'hypothermie par exemple).
- *Causes liées au chiot lui-même* : malformations (cf paragraphe précédent), malformations anatomiques, hypoxie (36 premières heures), refroidissement du chiot et hypothermie, déshydratation, hypoglycémie, anomalies génétiques.
- *Causes liées à la mère* : alimentaire (excès en vitamine A, insuffisance en lipides ou excès de protéines durant la gestation), syndrome hémorragique, médicaments tératogènes.
- *Causes infectieuses localisées* : omphalophlébite, polyarthrite, ostéomyélite, impétigo, ophtalmie néonatale.
- *Infections généralisées* : syndrome du lait toxique, agents bactériens (brucellose à *B. canis* ou *B. abortus*, *Streptococcus spp.*, *Pasteurella multocida*, *Bordetella bronchiseptica*, leptospirose), agents viraux (herpèsvirus, virus de l'hépatite de Rubarth, virus de la maladie de Carré, parvovirus canin...), agents parasitaires (ascaridiose majeure, ankylostomose, coccidiose, cryptosporidiose).

1.6 Technique d'élevage et alimentation de la chienne et des chiots

1.6.1 Quelle alimentation pour quel stade de la reproduction : fécondation, gestation, lactation ?

D'après GRECO (19), les chiennes gestantes ou en lactation présentent une augmentation des besoins énergétiques par rapport aux périodes de repos.

Concernant la gestation, durant les 5 premières semaines de celle-ci, il n'est pas nécessaire d'augmenter ou de modifier la ration. Après ce stade, on va observer une augmentation des besoins de 1,25 à 1,5 fois par rapport au besoin d'entretien. Il est donc conseillé d'augmenter la ration ou de la modifier afin de parvenir à une augmentation de l'apport énergétique de la chienne. L'idéal est d'apporter une ration constituée protéines à 30% et de lipides à 20% de la matière sèche. Il est nécessaire que cette alimentation soit de type hyperdigestible, et soit équilibrée en minéraux et vitamines, bien qu'il ne soit lors de rations industrielles pas nécessaire de supplémenter en vitamines et minéraux.

Il est également conseillé de réaliser des petits repas plus souvent plutôt que un ou deux gros repas, qui seraient moins facilement digestibles pour la chienne et moins facilement ingurgités du fait de la distension abdominale déjà présente.

En pratique, on conseille d'apporter de l'aliment pour chiot durant les 15 derniers jours de gestation et au début de la lactation, cet aliment pouvant également servir au sevrage des chiots.

1.6.2 L'alimentation lactée des chiots

Dès la naissance, les chiots vont normalement être allaités par la chienne. L'idéal est bien entendu de laisser les chiots au début en permanence avec la mère, afin qu'ils soient nourris à volonté (17).

En cas de décès de la mère, ou si tout simplement sa production laitière s'avère insuffisante pour nourrir tous les chiots ou si le lait s'avère toxique (lors de mammite par exemple), l'éleveur va devoir intervenir et alimenter lui-même les chiots à l'aide d'un lait maternisé spécialement formulé pour le chiot. Selon l'âge des chiots et selon leur format de race, la fréquence et le volume distribué tous les jours va être modifié : plus le chiot est jeune, plus il va devoir être alimenté fréquemment dans la journée (8 biberons par jour pour un chiot d'une semaine, 4 biberons par jour pour un chiot de 4 semaines). Plus le chiot va appartenir à une grande race, plus le volume donné à chaque biberon va être augmenté (par exemple pour un chiot de 1 semaine, s'il appartient à une race dite mini (1 à 10kg à l'âge adulte) il va falloir lui donner 3 à 10 ml par jour de lait maternisé spécial chiot, tandis que s'il appartient à une race dite géante (poids adulte supérieur à 45 kg), il va falloir lui donner 15 à 35 ml par biberon) (17).

1.6.3 Le début du sevrage : 1^{ère} confrontation du chiot avec un aliment solide non lacté, aliment choisi et type de distribution

Le sevrage est une période critique pour le chiot : il va devoir progressivement passer d'une alimentation strictement lactée à une alimentation solide. En parallèle, ses capacités de digestion de l'amidon vont augmenter, tandis que ses capacités de digestion du lactose vont diminuer (17).

Il est conseillé aux éleveurs de commencer à mettre à la disposition des chiots dès leurs 3 semaines une bouillie de sevrage, consistant en un mélange de lait maternisé mélangé à des croquettes spécialement conçues pour le sevrage des chiots. Cela va permettre à l'éleveur de commencer à habituer les chiots à se nourrir d'une autre alimentation que le lait (de la mère ou maternisé), et d'insérer progressivement le futur aliment du chiot (que celui-ci soit sous forme de croquettes, de ration ménagère, ou autre) (18).

Après ces rappels sur la reproduction de la chienne, le cycle œstral, la gestation, la mise-bas, et l'alimentation de la chienne mise à la reproduction et du chiot au sevrage, nous allons maintenant nous intéresser à l'étude expérimentale proprement dite.

2 ÉTUDE EXPÉRIMENTALE

Comme nous l'avons dit précédemment, l'élevage du chien de race est un secteur important, tant économiquement que numériquement. La connaissance des paramètres liés à la reproduction de la chienne sont essentiels pour la conduite d'élevage, mais pourtant peu d'études ont une vue globale sur ces différents paramètres. Le but de cette étude est donc de faire une analyse globale et concomitante de tous ces paramètres, à partir de données fournies par les éleveurs eux-mêmes.

2.1 Matériel et méthode

2.1.1 Création d'un questionnaire à destination des éleveurs

Afin d'interroger les éleveurs sur la reproduction de leurs chiennes, un questionnaire a été mis en place. Ce questionnaire est composé de 2 pages et 38 questions différentes (*figure 2*).

Ces 38 questions sont réparties en 5 catégories, qui sont les suivantes :

- *La chienne* : âge, inscription au Livre des Origines Français (LOF), suivi de chaleurs de la chienne dont on va étudier la portée
- *La gestation* : questions portant sur le suivi de la gestation
- *La mise-bas* : questions portant sur le déroulement de la mise-bas
- *Les chiots* : questions portant sur les caractéristiques des chiots nés (date de naissance, nombre, malformations, etc.)
- *L'alimentation* : questions portant sur l'alimentation de la chienne durant différentes périodes (fécondation, gestation, lactation), et sur le sevrage des chiots.

Certaines questions sont étagées, et peuvent entraîner une autre question selon la réponse à la première, dans un but de précision.

Ce questionnaire a été élaboré en accord avec les responsables du pôle « élevage » de l'UMES (Unité de Médecine de l'Élevage et du Sport de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort), et à partir de la confrontation avec la bibliographie et les données existantes ou manquantes dans ce domaine.

Figure 2 : Questionnaire



PERFORMANCE DE REPRODUCTION CHEZ LE CHIEN DE RACE ET CROISSANCE DES CHIOTS

LA CHIENNE

Race : LOF : ☐ oui ☐ non

Date de naissance de la mère :

Nombre de portées précédentes qu'a eu la chienne :
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ Autre :

Dates des mises-bas précédentes chez les chiennes multipares :
.....

Avez-vous fait faire un suivi de chaleur (par un vétérinaire) ? ☐ Oui ☐ Non

Si oui, par quel(s) moyen(s) :
☐ Frottis vaginaux ☐ Dosage de progestérone ☐ Echographie ☐ Autre :

Mise en place de la gestation : ☐ Monte naturelle par un de vos mâles
☐ Monte naturelle par un mâle ne vous appartenant pas ☐ Insémination artificielle

LA GESTATION

Avez-vous fait faire un suivi de gestation par un vétérinaire ? ☐ Oui ☐ Non

Si oui, par quel(s) moyen(s) : ☐ Radiographie ☐ Echographie ☐ Suivi hormonal

Aviez-vous eu une estimation du nombre de chiots avant la mise-bas ? ☐ Oui ☐ Non

Si oui, correspondait-elle au nombre de chiots effectivement nés ?
☐ Oui ☐ Non : Différence entre le nombre de chiots prévus et nés :

LA MISE BAS

Nombre de jours de gestation (à partir de la première saillie) :

Etiez-vous présent à la mise-bas ? ☐ oui ☐ non ☐ partiellement

Quel a été l'intervalle entre les premières contractions et le premier chiot ?
☐ Moins de 30 min ☐ Entre 30 min et 1h ☐ Entre 1h et 2h ☐ Entre 2h et 4h ☐ Plus de 4h

Quel a été l'intervalle entre deux chiots ? (cochez plusieurs cases si nécessaire)
☐ Moins d'1h ☐ Entre 1h et 3h ☐ Entre 3h et 6h ☐ Autre :

A-t-il été nécessaire d'intervenir : ☐ Oui : vous-mêmes ☐ Oui : un vétérinaire ☐ non

Si oui, y a-t-il eu une césarienne ? : ☐ Oui ☐ Non

Figure 2 : Questionnaire

LES CHIOTS

Date de naissance des chiots :

Combien de chiots sont nés :

Vivants ?

Morts ?

Y a-t-il eu des chiots mal formés ? ☐ Oui ☐ Non

Si oui, quel type de malformation et combien ?

Poids à la naissance des chiots vivants :

Poids à la naissance des chiots morts :

INTEGRER LES COURBES DE POIDS DE CHACUN DES CHIOTS SVP (vous pouvez envoyer un fichier Excel avec les données)

Nombre de chiots vivants à 48h :

Nombre de chiots vivants à 1 semaine :

Nombre de chiots vivants à 8 semaines :

Si vous avez euthanasié volontairement des chiots, donner le nombre et la raison :

L'ALIMENTATION

Alimentation de la mère à la préparation de la fécondation

Avez-vous donné un aliment spécialement formulé pour l'oestrus et la fécondation ?

☐ Non ☐ Oui Si oui, lequel ?

Avez-vous réalisé un flushing ? ☐ Oui ☐ Non si oui de combien (en % de la ration).....

Pendant combien de temps (en jours) ?

Alimentation de la mère pendant la gestation :

Avec quel type d'aliment ? : ☐ Croquettes ☐ Aliment humide ☐ Ration ménagère ☐ Autre : précisez :

Dans le cas d'aliment industriel, avec quelle marque d'aliment la chienne a-t-elle été nourrie ? :

Quand avez-vous donné cet aliment à la chienne (jours de gestation) ? :

Alimentation de la mère pendant la lactation :

L'aliment de lactation est le même que celui de la gestation : ☐ Oui ☐ Non

Si non, lequel ?

Alimentation des chiots :

Avez-vous biberonné les chiots ? ☐ Oui ☐ Non

Si oui : ☐ Tous les chiots ☐ seulement les chiots les plus faibles : précisez leur nombre :

A quelle fréquence : ☐ 1 à 2 fois par jour ☐ 2 à 4 fois par jour ☐ plus de 4 fois par jour

Avec quel aliment sont-ils sevrés ? ☐ Celui de la mère ☐ Aliment spécifique et lequel :

A partir de quel âge proposez-vous aux chiots de l'aliment solide ?

Mode de distribution de l'aliment : ☐ à volonté ☐ en quantité limitée ☐ en temps limité

Nombre de repas par jour : ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 et plus ☐ à disposition

2.1.2 Recrutement des éleveurs

Une fois le questionnaire mis en place, différents moyens ont été mis en œuvre pour toucher le plus grand nombre possible d'éleveurs canins :

- 2 sites Internet professionnels d'éleveurs canins ont permis de répertorier de nombreux éleveurs de chiens de race (www.chiens-de-france.com et www.chiens-online.com)
- 102 associations et clubs de race affiliés à la Société Centrale Canine ont été contactés, et 24 ont transmis la demande directement aux éleveurs (soit par courriel, soit par l'intermédiaire des sites dédiés à la race du club ou de l'association
- 1 revue professionnelle a transmis la demande par l'intermédiaire de ses journaux (La Revue technique du chien)
- Le Syndicat National des Professions du Chien et du Chat a transmis la demande à ses adhérents (652 adhérents en 2010)
- 2 forums d'éleveurs ont permis de communiquer directement avec quelques éleveurs (le forum des Fox-Terriers (<http://fox-terrier.xooit.fr>) et le forum des Dobermans (<http://dobeuropa.free.fr>))
- 2 salons canins nous ont permis de communiquer directement avec des éleveurs (*le Paris Dog Show* et *l'Exposition Canine 2010*).

2.1.3 Contact des éleveurs

Chaque éleveur a tout d'abord été contacté via un courriel groupé (*annexe 1*), avec le questionnaire et une fiche explicative joints (*annexe 2*). Puis, selon les commentaires et/ou les questions de chacun, nous avons eu des échanges individuels avec tous les éleveurs ayant répondu.

Certains clubs de race nous ont fait parvenir des adresses postales de quelques éleveurs, ceux-ci ont donc été contactés par voie postale.

Chaque éleveur a fait l'objet d'un premier envoi, puis lors d'absence de réponse, d'une relance (*annexe 3*).

2.1.4 Nombre d'éleveurs ayant participé à cette étude

Au total, grâce aux différents moyens évoqués ci-dessus, 2880 éleveurs ont été contactés. Parmi eux, seuls 423 ont répondu et donné des informations sur les portées qu'ils ont eues avec leurs chiennes. Le taux de réponse a donc été de 14,7%.

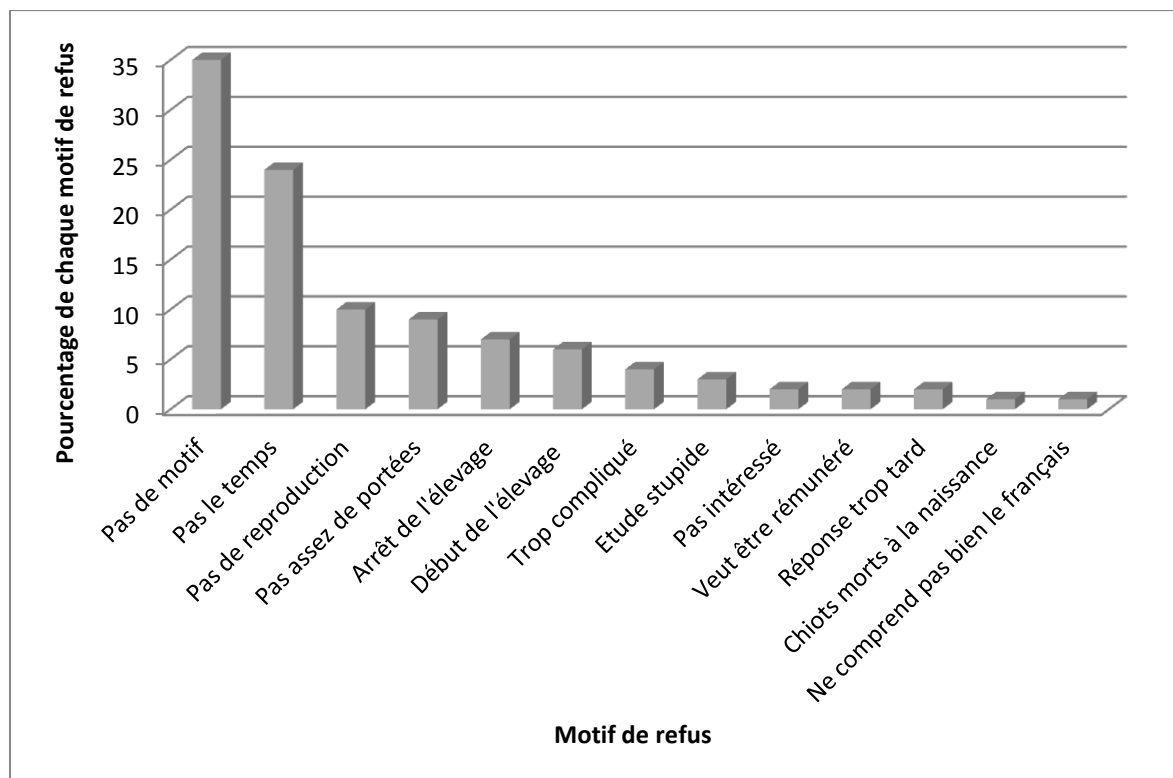
Parmi les autres éleveurs :

- 96, soit 3,3% des éleveurs contactés, ont répondu qu'ils allaient envoyer des données, et ne l'ont jamais fait malgré plusieurs relances de notre part
- 106, soit 3,7% des éleveurs contactés, ont répondu qu'ils refusaient de participer à cette étude, pour différentes raisons (cf. ci-dessous)
- 2255, soit 78,3% des éleveurs contactés, n'ont jamais répondu, malgré une relance.

Parmi les éleveurs qui ont répondu qu'ils refusaient de participer, les motifs invoqués sont variables (figure 3) :

- Refus sans motif invoqué : 35 éleveurs, soit 33% des refus
- Refus concernant l'activité d'élevage en elle-même (pas assez de portées par an d'après l'éleveur, arrêt de l'élevage, élevage débutant, pas de reproduction mais juste des expositions, chiots morts à la naissance) : 33 éleveurs, soit 31,5% des refus
- Refus du fait d'un manque de temps : 24 éleveurs, soit 23,5% des refus
- Refus sur le fond de cette étude (trop compliqué ou trop simpliste, étude sans intérêt) : 9 éleveurs, soit 8,5% des refus
- Refus autres : 4 éleveurs, soit 3,5% des refus

Figure 3 : Motifs invoqués de refus de participation à cette étude (n=106 réponses)



2.1.5 Saisie des données : utilisation d'un logiciel spécifique

Afin de créer la base de données informatique correspondant aux données recueillies à partir des questionnaires, nous avons utilisé un programme informatique appelé *Epidata*® (Michael Bruus, Conté de Funen, Danemark). Ce programme permet de créer un masque de saisie personnalisé, selon les données que l'on possède, avec des questions de types variés (questions à choix multiples, questions ouvertes).

Epidata® nous a permis également de mettre en place des systèmes de contrôle pour chaque question, afin de limiter les erreurs de saisie liées à l'opérateur. Par exemple, pour la question portant sur le suivi de chaleurs de la chienne, on peut entrer le chiffre « 1 » si l'éleveur a fait un suivi de chaleurs, auquel cas l'opérateur qui saisit les données doit préciser le type de suivi des chaleurs, ou entrer le chiffre « 0 » si l'éleveur n'a pas réalisé de suivi de chaleurs, auquel cas

l'opérateur est envoyé directement à la question suivante. La saisie de cette information est obligatoire, et aucun numéro autre que « 0 » ou « 1 » n'est accepté par le programme.

Dans notre cas, la saisie des données a été réalisée par 2 opérateurs différents en parallèle à l'aide d'*Epidata*®, puis les 2 bases de données ont ensuite été fusionnées, et ont été traduites sous *Excel*® (*Microsoft, Etats-Unis*), grâce à une fonction inhérente à *Epidata*®.

Le fichier de données ainsi obtenu a servi de base de données initiale pour l'étude.

2.1.6 Classement des races de chien en 4 groupes

Traditionnellement, les races de chiens sont classées selon 4 groupes, en fonction de leur poids à l'âge adulte :

- **Les races dites géantes** : races pour lesquelles les adultes ont un poids supérieur à 45 kg
- **Les races dites grandes** : races pour lesquelles les adultes ont un poids compris entre 25 et 45 kg
- **Les races dites moyennes** : races pour lesquelles les adultes ont un poids compris entre 10 et 25 kg
- **Les races dites petites** : races pour lesquelles les adultes ont un poids inférieur à 10 kg.

Certaines races peuvent être classées dans deux groupes différents, selon les individus. C'est le cas de 8 races dans cette étude. Il a été choisi ici arbitrairement de les classer dans le groupe de poids supérieur : les races Siberian Husky, Dalmatien, Bearded Collie, Samoyède, Braque hongrois, Pointer et Colley ont donc été classées parmi les grands chiens, tandis que le Basenji a été classé parmi les chiens de taille moyenne.

2.1.7 Tests statistiques

Des tests statistiques divers ont été réalisés, grâce au logiciel *Epi Info*®(*CDC, Atlanta, Etats-Unis*).

Selon les cas nous avons utilisé différents tests statistiques : test Anova (comparaison des moyennes), test de Kruskal-Wallis (comparaison des médiantes), test du χ^2 (influence de différents paramètres). Dans tous les cas, ces tests nous ont permis d'obtenir un paramètre appelé p, nous permettant de statuer sur la significativité des résultats. Nous avons dans toute notre étude accepté un risque $\alpha=5\%$, ce qui nous a conduit à conclure sur la significativité des différences observées lorsque l'on obtenait $p<0,05$.

2.2 Résultats

2.2.1 Nombre de résultats obtenus par race et par groupe

Au total, les données concernant 1009 portées et 114 races différentes ont été collectées, issues de 423 éleveurs différents. Parmi ces données, les groupes des races grandes, moyennes et petites sont également représentées. On compte de l'ordre de 30 à 35 races différentes par groupe, et autour de 300 à 350 portées pour ces groupes. Le groupe des races géantes est moins représenté avec seulement 13 races et 91 portées (*tableau 4*).

Tableau 4 : Répartition des races étudiées et des portées selon le groupe considéré

Groupe	Nombre de races	Nombre de portées	Nombre d'éleveurs
<i>Races géantes</i>	13	91	46
<i>Grandes races</i>	30	321	143
<i>Races moyennes</i>	35	259	123
<i>Petites races</i>	36	338	111
<i>TOTAL</i>	114	1009	423

Les tableaux situés en annexe détaillent les races représentées dans cette étude, ainsi que le nombre de portées prises en compte pour chacune (annexes 4 à 7).

Le nombre de portées moyen est de 8,85 portées par race globalement. Par groupe de race, il est respectivement de 7 portées pour les races géantes (entre 1 et 19 portées renseignées par race), de 10,7 pour les grandes races (entre 1 et 41 portées renseignées par race), et 7,4 pour les races moyennes (entre 1 et 56 portées renseignées) et enfin de 9,4 pour les petites races (entre 1 et 49 portées renseignées).

Le nombre de portées renseignées est donc très variable selon les races. Nous avons souhaité en dernière partie de notre travail réaliser une étude particulière des races prises individuellement : dans un souci de représentativité des résultats, seules les races pour lesquelles nous possédions au moins 19 portées ont été prises en compte dans cette dernière partie. Cela représente 15 races différentes, appartenant à chacun des 4 groupes. Elles sont présentées dans le *tableau 5*, ainsi que le nombre de portées qu'elles comprennent.

Tableau 5 : Races pour lesquelles l'échantillon est supérieur ou égal à 19 portées

Races	Nombre de portées
Berger Australien	56
Lakeland Terrier	49
Coton de tuléar	44
Cavalier King Charles	44
Malinois	41
Labrador retriever	39
Chihuahua	37
Cocker anglais	36
Bouledogue anglais	34
Siberian Husky	23
Carlin	22
Golden Retriever	21
Dalmatien	21
Airedale terrier	20
Terre Neuve	19

2.2.2 Résultats généraux : étude de l'ensemble des portées

2.2.2.1 L'âge à la mise-bas, et influence de la taille des chiens

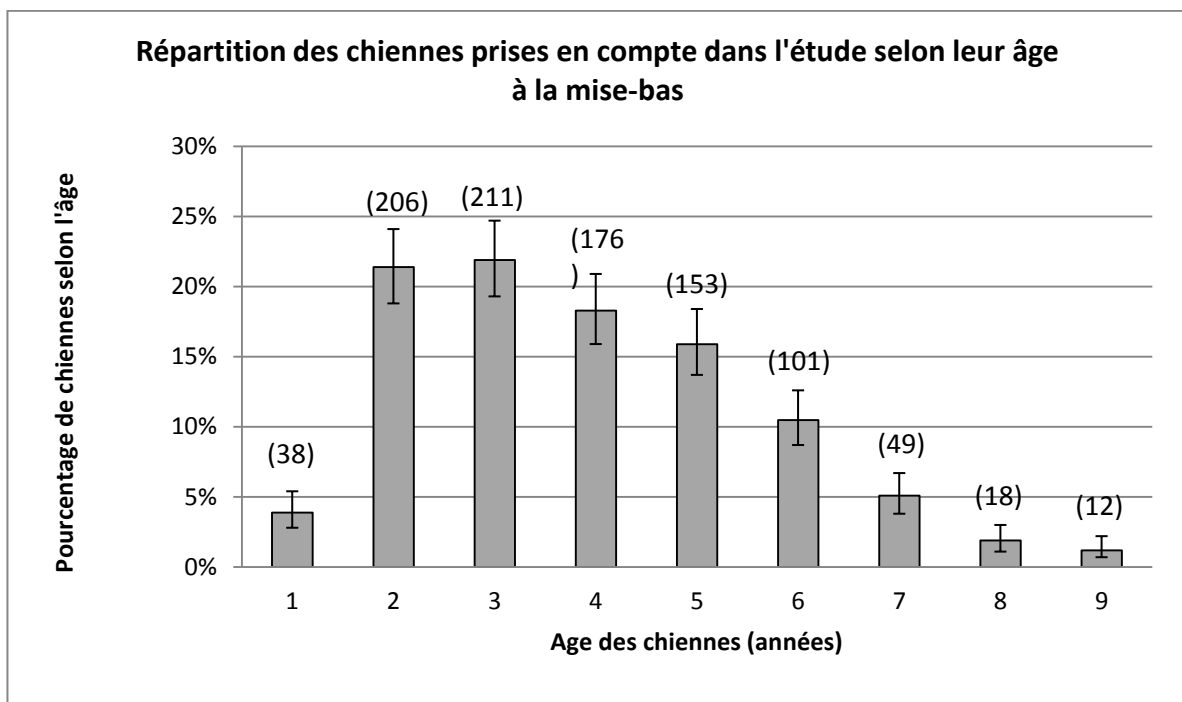
2.2.2.1.1 Répartition des chiennes en fonction de leur âge dans l'effectif total

L'âge moyen de mise à la reproduction n'est pas connu, mais des données ont été récoltées concernant l'âge de la chienne à la mise-bas. Ces données ont été obtenues pour 964 portées.

La moyenne d'âge à la mise-bas pour les 964 portées prises en compte est de $3,9 \pm 0,87$ ans. La médiane est de 4 ans, avec un âge minimum de 1 an et un âge maximum de 9 ans (figure 4).

Figure 4 : Distribution de l'âge à la mise-bas (n=964 chiennes)

Les chiffres entre parenthèses au-dessus de chaque barre sont les effectifs de chiennes par classes d'âge ; Les barres d'erreur représentent l'intervalle de confiance à 95%.



Cette répartition nous montre que, globalement, 61,6% des chiennes sont âgées de 2 à 4 ans lors de la mise-bas. Les âges les moins représentés sont les chiennes de 1 an à la mise-bas, et les chiennes de 7 ans et plus : l'ensemble de ces âges représente 12,1% des chiennes étudiées.

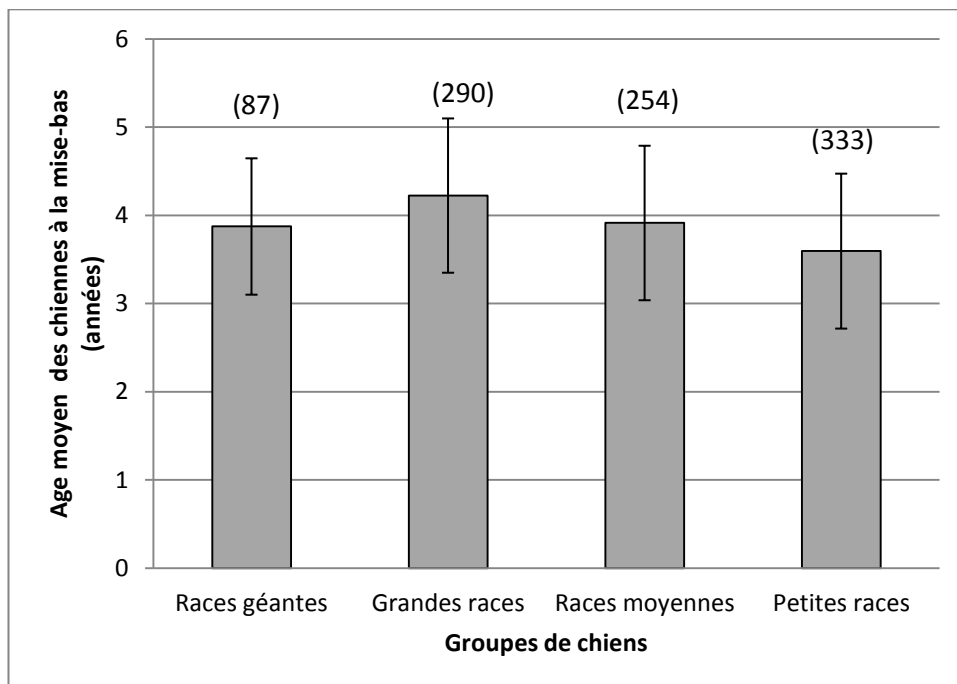
2.2.2.1.2 Influence de la taille de la race sur l'âge à la mise-bas

L'âge à la mise-bas varie selon la taille de la race.

Les moyennes d'âge à la mise-bas des 4 groupes différents sont comprises entre $3,59 \pm 0,88$ ans pour les plus petites races, et $4,22 \pm 0,87$ ans pour les chiens appartenant aux grandes races (figure 5). L'âge à la mise-bas varie selon la taille de la race ($p=0,0002$).

Figure 5 : Age à la mise-bas selon le groupe de race (n=964)

Les chiffres entre parenthèses au-dessus de chaque barre sont les effectifs de chiennes par groupes de races ;
Les barres d'erreur représentent l'intervalle de confiance à 95%.



2.2.2.2 Le nombre de portées moyen des chiennes, ou parité

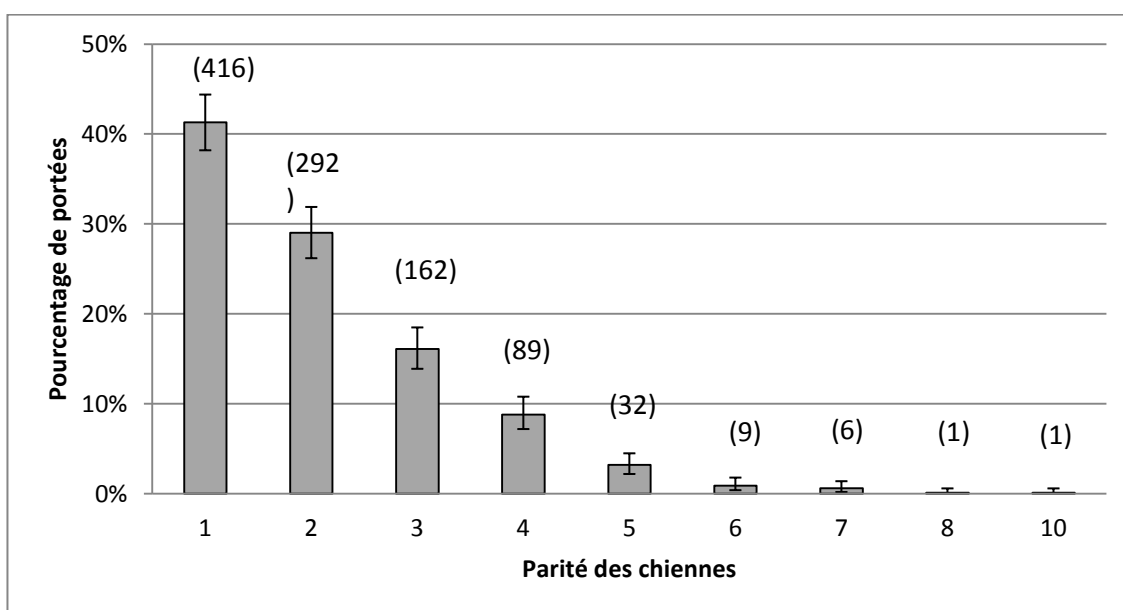
2.2.2.2.1 Répartition de la parité dans l'effectif total

La parité correspond au numéro de la portée de la chienne lors de la mise-bas concernée. Cette donnée a été renseignée par les éleveurs sur 1008 portées.

La parité moyenne est de $2,09 \pm 0,63$. La médiane est de 2 portées, la parité minimale renseignée est de 1 portée (chienne nullipare), et la parité maximale est de 10 portées (chienne multipare), et est enregistrée pour 1 seule chienne de race Siberian Husky (figure 6).

Figure 6 : Répartition des chiennes selon leur parité (n=1008 portées)

Les chiffres entre parenthèses au-dessus de chaque barre représentent le nombre de portées par parité correspondante ; Les barres d'erreur représentent l'intervalle de confiance à 95%.

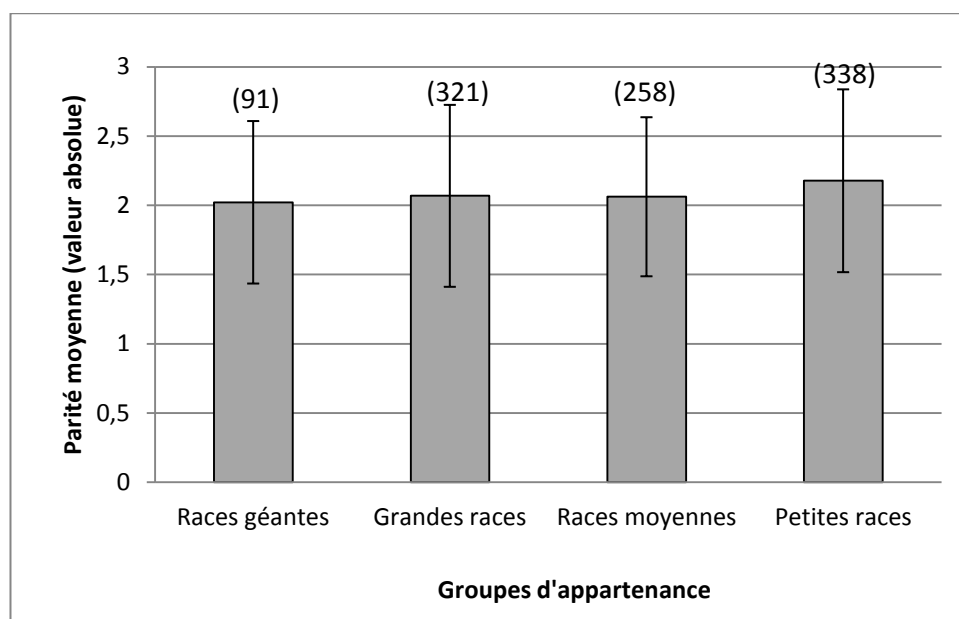


2.2.2.2.2 Influence de la taille de la race sur la parité

Les parités moyennes mesurées pour chaque groupe dans cette étude sont relativement proches (Figure 7). Les différences toutefois observées ne sont pas significatives ($p=0,56$). L'appartenance à un des groupes de chiens, et donc la taille de ceux-ci, n'influence pas de manière significative la parité moyenne observée.

Figure 7 : Parités moyennes observées selon le groupe ($n=1008$ portées)

Les chiffres entre parenthèses représentent le nombre de portées prises en compte de chaque groupe. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95%.



2.2.2.3 Le suivi de chaleurs des chiennes reproductrices

2.2.2.3.1 Incidence du suivi de chaleurs

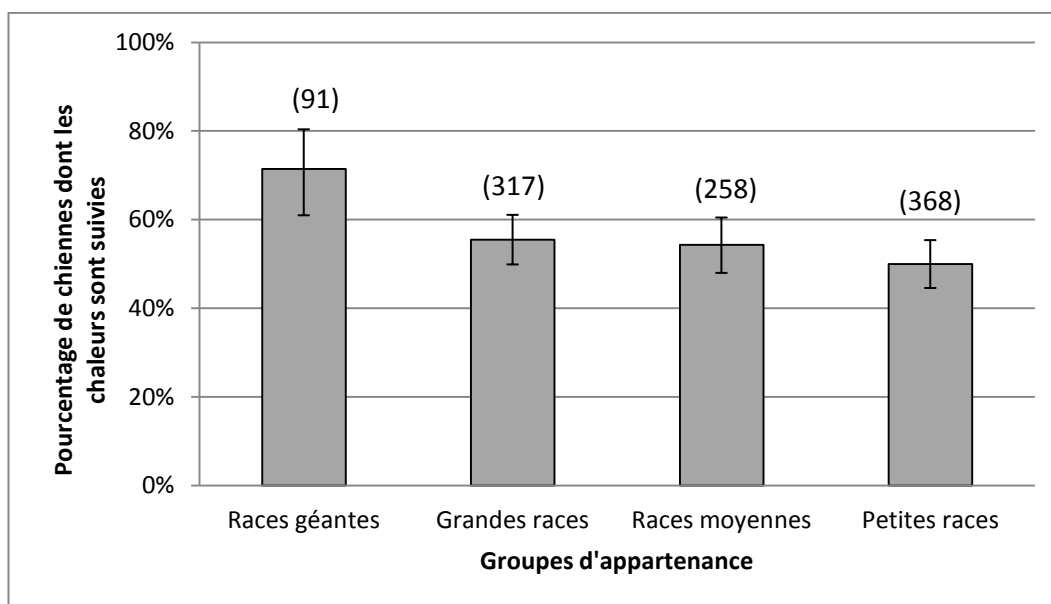
L'existence ou non d'un suivi de chaleurs est une donnée connue pour 1004 portées.

Plus de la moitié des chiennes ont bénéficié d'un suivi de chaleurs, tous moyens de suivi confondus (54,8% des chiennes, soit 550 portées).

Si l'on examine la fréquence de recours au suivi de chaleurs, on peut observer que celle-ci varie en fonction du groupe racial (figure 8). Chez les races géantes, 71,4% des portées sont obtenues suite à un suivi de chaleurs contre 50,0% chez les petites races ($p=0,0039$).

Figure 8 : Incidence du suivi de chaleurs en fonction du groupe de race (n=1034)

Les chiffres entre parenthèses représentent le nombre de portées prises en compte de chaque groupe. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95%.



Si l'on examine la relation entre l'âge à la mise-bas et la fréquence de réalisation d'un suivi de chaleurs, on constate que la moyenne d'âge des chiennes pour lesquelles les éleveurs suivent les chaleurs est plus élevée ($4,00 \pm 0,85$ ans) que celle des chiennes pour lesquelles les éleveurs ne les suivent pas ($p=0,013$). L'âge joue donc un rôle dans le fait que les éleveurs suivent ou non les chaleurs, et que les chiennes pour lesquelles l'éleveur réalise un suivi de chaleurs sont significativement plus âgées que les chiennes pour lesquelles l'éleveur n'en fait pas.

2.2.2.3.2 Les moyens mis en œuvre pour réaliser ce suivi de chaleurs

2.2.2.3.2.1 Analyse globale du suivi de chaleurs

Comme nous l'avons présenté dans la 1^{ère} partie de cette étude, il existe plusieurs moyens de suivis des chaleurs. Nous ne possédons cette donnée que pour 549 portées. La fréquence d'utilisation des 3 méthodes principales (frottis vaginal, dosage de progestérone, échographie) a été évaluée pour chaque technique utilisée seule ou en association. Le *tableau 6* présente également un item « Autre méthode » qui correspond à des méthodes de détection des chaleurs autres que les trois principales utilisées. Les méthodes utilisées sont les suivantes : frottis réalisé par l'éleveur lui-même (7 portées), mâle vasectomisé « renifleur » (4 portées), mesure de la résistivité vaginale (4 portées, dont 2 portées pour lesquelles cette méthode est associée au dosage de la progestérone).

Tableau 6 : Moyens de suivi des chaleurs et nombre de chiennes concernées

Moyens de suivi des chaleurs	Nombre de portées	Pourcentage correspondant
Dosage de progestérone (P4)	271	49,4%
Frottis vaginal	69	12,6%
Echographie	9	1,6%
Frottis vaginal et dosage de P4	105	19,1%
Frottis vaginal et échographie	2	0,4%
Dosage de P4 et échographie	28	5,1%
Dosage de P4, frottis vaginal et échographie	50	9,1%
Autre méthode	15	2,7%
Total	549	100%

L'éleveur n'utilise qu'une seule méthode de suivi des chaleurs pour 63,6% des portées, une association entre 2 méthodes différentes pour 24,6% des portées, et une association des 3 méthodes principales de suivi dans 9,1% des portées.

82,7% des éleveurs utilisent au moins le dosage de progestérone pour détecter les chaleurs de leurs chiennes, alors que seulement 41,2% des éleveurs utilisent au moins le frottis vaginal, et que seulement 16,2% utilisent au moins l'échographie ovarienne.

La méthode la plus utilisée, parmi les trois principales méthodes de détection des chaleurs, est donc le dosage de progestérone, seul ou en association.

Nous pouvons donc observer que, toutes méthodes confondues, le dosage de progestérone (ou P4) utilisé seul reste la méthode de choix : pour 49,4% des portées, les éleveurs utilisent cette méthode comme seule méthode de détection des chaleurs des chiennes mises à la reproduction. La 2^{ème} méthode de détection la plus importante est l'association entre le frottis vaginal et le dosage de progestérone : cette méthode représente 19,1% des portées. L'échographie, seule ou en association avec une autre technique, est utilisée pour 16,2% des chiennes suivies.

2.2.2.3.2.2 Analyse selon le groupe de race

L'intérêt ici est de savoir si selon la taille de la race, et donc selon son groupe d'appartenance, certaines méthodes ou associations de méthodes sont plus employées que d'autres.

Nous pouvons ainsi observer que dans les 4 groupes raciaux pris individuellement, le dosage de la progestérone est la méthode la plus utilisée. A contrario, là encore l'association frottis vaginal et échographie ovarienne, et l'item « autre méthode » sont les moins utilisés dans chacun des 4 groupes (tableau 7).

Tableau 7 : Moyens de suivi des chaleurs selon le groupe racial

Légende des moyens de suivi : « 0 » frottis vaginal seul ; « 1 » dosage de P4 seul ; « 2 » échographie seule ; « 3 » frottis vaginal et dosage de P4 ; « 4 » frottis vaginal et échographie ; « 5 » dosage de P4 et échographie ; « 6 » association frottis vaginal, dosage de P4 et échographie ; « 7 » autre méthode.

Groupe d'appartenance		Moyen de suivi des chaleurs des chiennes à la reproduction								Total
		0	1	2	3	4	5	6	7	
Races géantes	Nombre de portées	6	24	4	20	0	4	5	2	65
	Pourcentage des portées de races géantes	9,2%	36,9%	6,2%	30,8%	0%	6,2%	7,7%	3%	100,0%
Grandes races	Nombre de portées	11	100	2	28	1	11	20	2	175
	Pourcentage des portées de grandes races	6,3%	57,2%	1,1%	16%	0,6%	6,3%	11,4%	1,1%	100,0%
Races moyennes	Nombre de portées	11	68	2	32	1	5	12	9	140
	Pourcentage des portées de races moyennes	7,9%	48,6%	1,4%	22,9%	0,6%	3,6%	8,6%	6,4%	100,0%
Petites races	Nombre de portées	41	79	1	25	0	8	13	2	169
	Pourcentage des portées de petites races	24,3%	46,7%	0,6%	14,8%	0%	4,7%	7,7%	1,2%	100,0%
Total		69	271	9	105	2	28	50	15	549

2.2.2.4 L'obtention de la gestation : incidence des différentes techniques de fécondation employées, et recherche de facteurs d'influence

2.2.2.4.1 Les différentes méthodes de fécondation employées

Nous cherchons ici à savoir quelles méthodes de fécondation sont employées et dans quelles proportions : monte naturelle par un mâle de l'élevage, monte naturelle par un mâle appartenant à un autre élevage, ou insémination artificielle (IA). Par convention, lorsque l'éleveur a utilisé à la fois une ou plusieurs IA et la monte naturelle, nous avons considéré uniquement l'IA. Nous possédons cette donnée pour 901 portées.

Nous pouvons donc observer que la monte naturelle par un des mâles appartenant au même élevage que la chienne mise à la reproduction est la méthode la plus employée : elle représente 45,3% des portées. La méthode la moins employée est l'IA, seule ou associée à une monte naturelle par ailleurs, qui représente 16,4% des portées (tableau 8).

Tableau 8 : les différentes méthodes de fécondation employées dans l'effectif total

Type de mise en place de la gestation	Nombre de portées	Pourcentage correspondant
Monte naturelle par un mâle de l'élevage	408	45,3%
Monte naturelle par un autre mâle	345	38,3%
Insémination artificielle (IA)	148	16,4%
Total	901	100,0%

83,6% des portées sont nées grâce à une fécondation de type monte naturelle, alors que seulement 16,4% des portées le sont par IA. La monte naturelle reste donc, dans l'effectif total, la méthode de mise en place de la gestation privilégiée chez le chien de race.

2.2.2.4.2 Influence de différents facteurs sur le type de fécondation employé par l'éleveur

2.2.2.4.2.1 Influence de l'âge sur le type de fécondation

Pour rechercher l'influence de l'âge sur le choix par l'éleveur du type de fécondation (monte naturelle versus IA), nous avons regroupé les chiennes en 2 catégories, les chiennes dites « jeunes » dont l'âge est compris entre 1 et 6 ans, et les chiennes dites « âgées » dont l'âge est supérieur ou égal à 7 ans (et va en pratique jusqu'à 9 ans dans notre étude). Le caractère « jeune » ou « âgé » des chiennes est défini en fonction des âges conseillés pour la reproduction des chiennes.

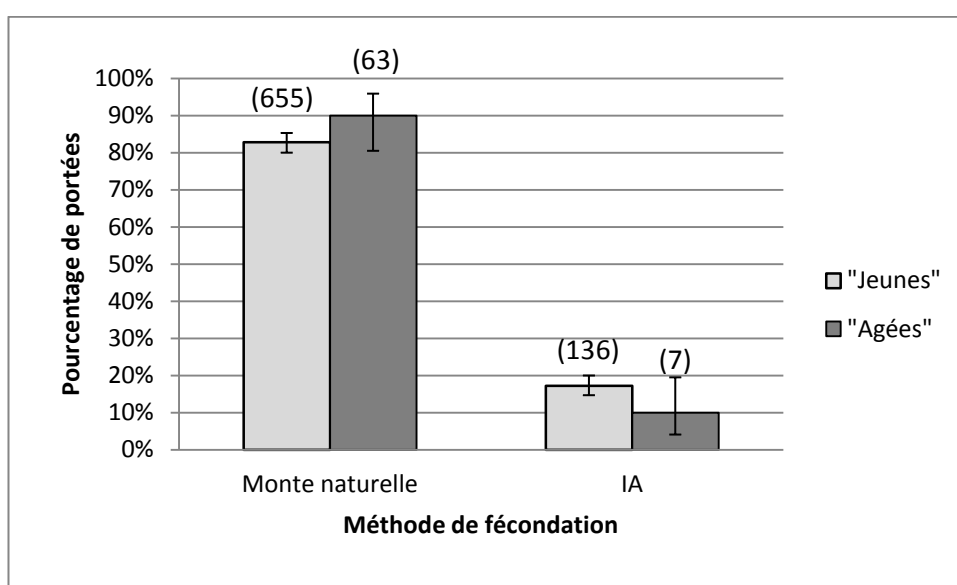
Parmi les portées dont les chiennes sont dites « jeunes », 82,8% sont nées du fait d'une fécondation de type monte naturelle, et 17,2% sont nées du fait d'une IA.

Parmi les portées dont les chiennes sont dites « âgées », 90,0% sont nées du fait d'une fécondation de type monte naturelle, et 10,0% sont nées du fait d'une IA (*figure 9*).

Cependant, le calcul du χ^2 nous donne un $p=0,12$, les différences observées entre les deux groupes selon le caractère « jeune » ou « âgé » des chiennes ne sont donc pas significatives : il n'y a donc pas d'influence de l'âge des chiennes mises à la reproduction sur le type de fécondation employée. Il faut cependant nuancer ce propos, du fait de la différence de nombre d'individus compris dans les deux groupes « jeune » et « âgé » et du faible nombre de chiennes âgées reproduisant par IA.

Figure 9 : Type de fécondation selon l'âge relatif des chiennes (n=861)

Les chiffres entre parenthèses représentent le nombre de portées prises en compte pour chaque catégorie. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95%.



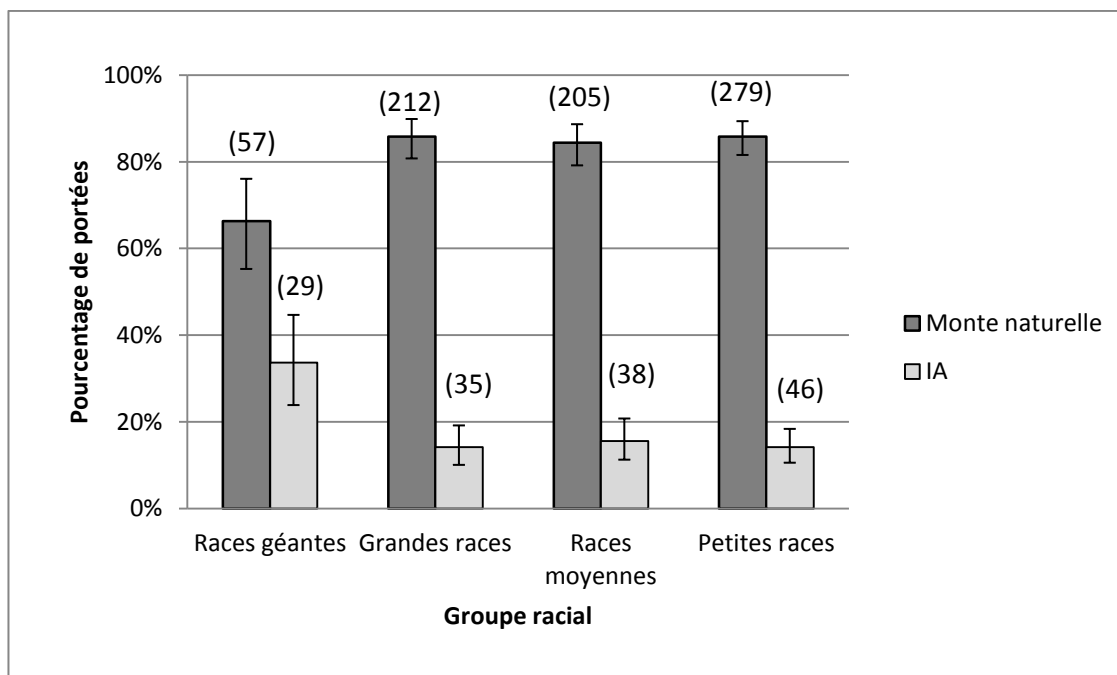
2.2.2.4.2.2 Influence du groupe d'appartenance sur le type de fécondation

Nous avons voulu savoir si le groupe d'appartenance des chiennes, et donc la taille de la race à laquelle elles appartiennent, avait une influence sur le type de fécondation employé par l'éleveur.

En proportions, les races géantes sont celles dont les chiennes sont le plus inséminées par rapport aux autres groupes, qui sont relativement homogènes : en effet, 33,7% des portées de races géantes prises en compte dans l'étude sont nées par fécondation de type IA, contre seulement entre 14,2% et 15,6% des portées des autres groupes. La différence est statistiquement significative ($p=0,0001$) (*figure 10*).

Figure 10 : Représentation graphique de la méthode de fécondation employée selon le groupe d'appartenance des chiennes (n=901)

Les chiffres entre parenthèses représentent le nombre de portées prises en compte pour chaque catégorie. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95%.



2.2.2.5 Le diagnostic de gestation

2.2.2.5.1 Incidence du diagnostic de gestation par un vétérinaire

Lorsqu'un éleveur fait reproduire une chienne, il a le choix de suivre la gestation par différents moyens ou non, et notamment de faire un diagnostic de gestation, visant à déterminer si la chienne est gestante ou non.

Par choix, nous avons décidé de considérer comme une absence de diagnostic de gestation tout suivi réalisé autrement que par un vétérinaire, et effectué par seule palpation abdominale.

Nous possédons la donnée du diagnostic de gestation sur 1008 portées.

Un diagnostic de gestation est pratiqué chez 53,4% des portées. Nous avons donc une légère majorité des chiennes reproductrices chez lesquelles un diagnostic de gestation est établi.

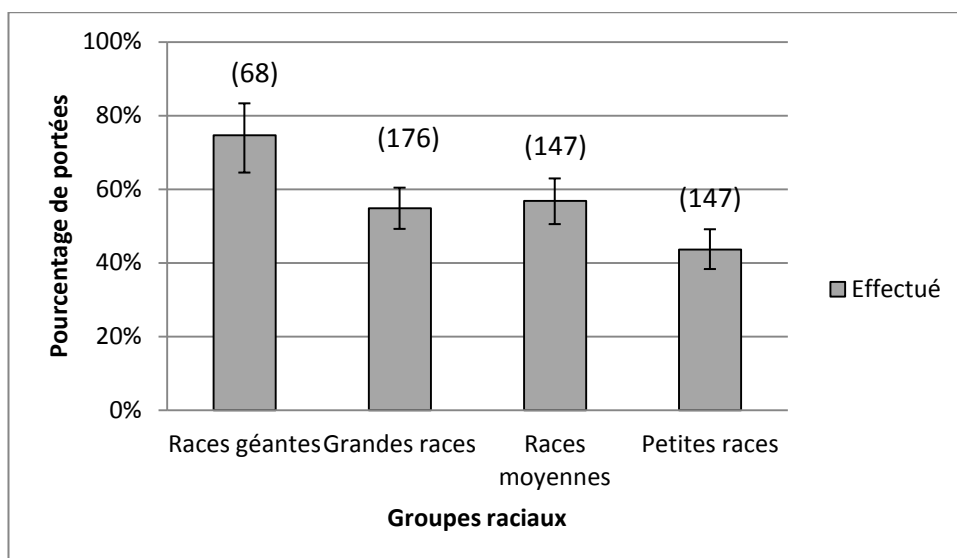
Chez les chiennes dites « jeunes » (n=884), un diagnostic de gestation est effectué sur 54,8% des portées, alors que chez les chiennes dites « âgées » (n=79), celui-ci est effectué sur seulement 49,4% des portées.

Le calcul du χ^2 nous donne un $p=0,35$, l'âge n'a donc pas une influence significative sur la fréquence de réalisation d'un diagnostic de gestation.

En ce qui concerne le groupe racial, un diagnostic de gestation est réalisé dans 74,7% des portées de races géantes, dans 54,8% des portées de grandes races, dans 56,8% des portées de races moyennes et dans 43,6% des portées de petites races (*figure 11*).

Figure 11 : Représentation graphique de la réalisation du diagnostic de gestation en fonction du groupe d'appartenance des chiennes (n=1008)

Les chiffres entre parenthèses représentent le nombre de portées concernées pour chaque groupe. Les barres d'erreurs représentent les intervalles de confiance à 95%.



Le calcul du χ^2 nous donne un $p=0,0000$ ce qui signifie donc que le groupe d'appartenance, et donc la taille des races de chien, a une influence sur la réalisation d'un diagnostic de gestation. Celui-ci est plus réalisé chez les chiens de races géantes que chez les autres et il est moins réalisé chez les petites races que chez les autres.

2.2.2.5.2 Les moyens mis en œuvre pour réaliser ce diagnostic de gestation

Comme pour le suivi des chaleurs des chiennes, différentes méthodes existent pour réaliser le diagnostic de gestation des chiennes. Nous avons ici souhaité savoir quelles étaient les méthodes les plus employées pour le diagnostic de gestation (535 portées, cf. *tableau 9*).

La méthode de diagnostic de gestation la plus utilisée est l'association entre radiographie abdominale et échographie abdominale : elle concerne 40,6% des portées. L'autre méthode quasi tout autant utilisée est l'échographie abdominale seule, qui concerne 38,1% des portées. Les deux méthodes les moins utilisées sont l'association entre radiographie abdominale et dosage de relaxine, qui ne concerne que 0,4% des portées, et l'association entre échographie et dosage de relaxine qui ne concerne que 0,6% des portées.

Nous pouvons donc observer que les éleveurs utilisent en majorité une seule technique de diagnostic de gestation : cela représente 55,1% des portées. Les portées pour lesquelles le diagnostic de gestation est réalisé à l'aide de deux méthodes représentent 41,6% des portées. Enfin les portées pour lesquelles les éleveurs ont utilisé les trois méthodes représentent seulement 3,4% de l'effectif.

Tableau 9 : Utilisation des différentes méthodes de diagnostic de gestation (n=535 portées)

Méthode de diagnostic de gestation	Nombre de portées	Pourcentage de portées
Radiographie	78	14,6%
Echographie	204	38,1%
Dosage hormonal (relaxine)	13	2,4%
Radiographie et échographie	217	40,6%
Radiographie et dosage de relaxine	2	0,4%
Echographie et dosage de relaxine	3	0,6%
Radiographie, Echographie et dosage de relaxine	18	3,4%
Total	535	100%

Nous avons cherché à savoir si selon les groupes d'appartenance, les méthodes de diagnostic de gestation étaient les mêmes ou bien utilisées différemment (*tableau 10*).

Dans tous les groupes raciaux, les techniques d'imagerie sont prédominantes dans le suivi de gestation, et le dosage de relaxine reste anecdotique (1,1 à 5,5% des portées). D'autre part, chez les races géantes et les grandes races, l'échographie utilisée seule est la technique la plus employée (44,8% et 44,9% des portées respectivement), tandis que la radiographie abdominale utilisée seule reste moins employée (4,5% des portées chez les races géantes, et 10,2% des portées chez les grandes races), et les autres techniques sont anecdotiques.

Chez les races moyennes, l'échographie utilisée seule et l'association entre échographie abdominale et radiographie abdominale sont utilisées dans les mêmes proportions : 39,0% des portées ont un diagnostic de gestation réalisé par échographie abdominale seule, et 38,4% des portées l'ont par l'association radiographie et échographie abdominales.

Enfin chez les petites races, la technique privilégiée est l'association entre radiographie et échographie abdominales (43,8% des portées), alors que l'échographie seule est moins utilisée (26% des portées).

Tableau 10 : Utilisation des différentes techniques de diagnostic de gestation selon les groupes

Groupes d'appartenance		Technique ou association de techniques utilisées pour le diagnostic de gestation						
		Radiographie	Echographie	Dosage de relaxine	Radiographie et échographie	Radiographie et dosage de relaxine	Echographie et dosage de relaxine	Les 3 méthodes
Races géantes	Nombre de portées	3	30	1	28	1	0	4
	Pourcentage de portées de races géantes	4,5%	44,8%	1,5%	41,8%	1,5%	0%	6,0%
Grandes races	Nombre de portées	18	79	2	69	1	1	6
	Pourcentage de portées de grandes	10,2%	44,9%	1,1%	39,2%	0,6%	0,6%	3,4%
Races moyennes	Nombre de portées	25	57	2	56	0	1	5
	Pourcentage de portées de races moyennes	17,1%	39,0%	1,4%	38,4%	0%	0,7%	3,4%
Petites races	Nombre de portées	32	38	8	64	0	1	3
	Pourcentage de portées de petites races	21,9%	26,0%	5,5%	43,8%	0%	0,7%	2,1%
TOTAL		78	204	13	217	2	3	18

2.2.2.5.3 L'estimation du nombre de chiots et sa fiabilité

2.2.2.5.3.1 L'estimation du nombre de chiots

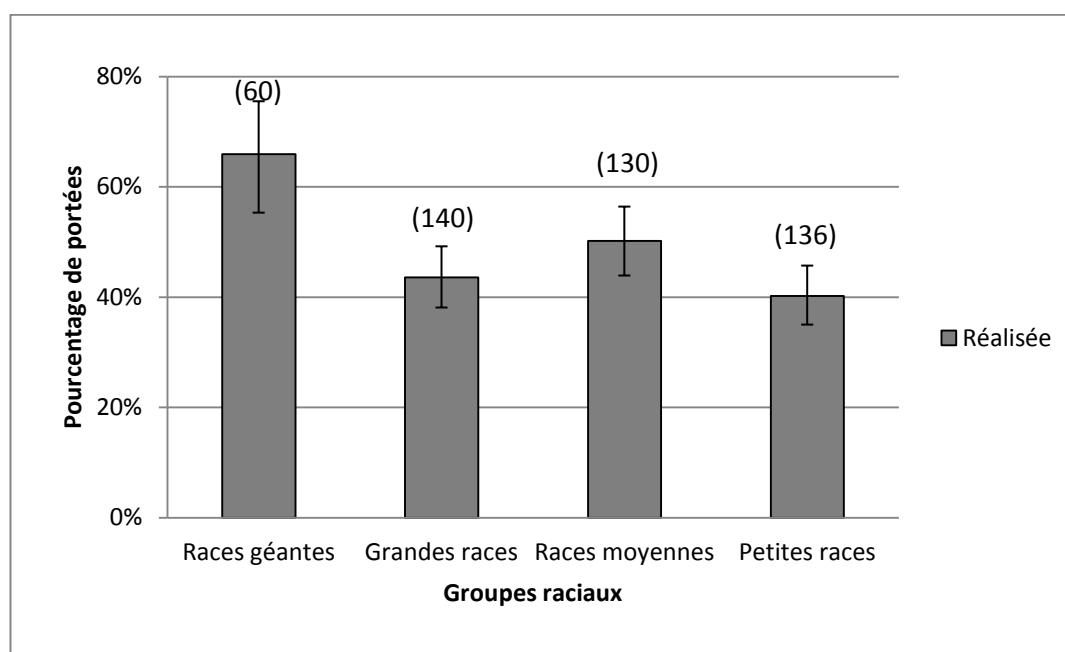
Dans l'effectif total des 1009 portées, l'estimation du nombre de chiots est réalisée dans 46,2% des portées, soit légèrement moins que la moitié des portées.

Nous avons d'abord voulu savoir si l'appartenance à un groupe, et donc la taille de la race, avait une influence sur la réalisation avant la mise-bas d'une estimation du nombre de chiots à naître. Cela revient à rechercher si selon la taille de la race les éleveurs sont plus enclins à souhaiter une estimation du nombre de chiots à naître, ce qui permet notamment de mieux surveiller la mise-bas (figure 12).

L'estimation du nombre de chiots à naître est le plus fréquemment réalisée dans le groupe des races géantes, chez lequel 65,9% des portées ont une estimation du nombre de chiots à naître avant la mise-bas. A contrario, le groupe chez lequel cette estimation est la moins réalisée est le groupe des petites races, avec 40,2% des portées qui ont une estimation du nombre de chiots à naître avant la mise-bas ($p=0,0001$).

Figure 12 : Fréquence de l'estimation du nombre de chiots selon le groupe racial (n+1009 portées)

Les chiffres entre parenthèses correspondent au nombre de portées concernées dans chaque groupe. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95%.

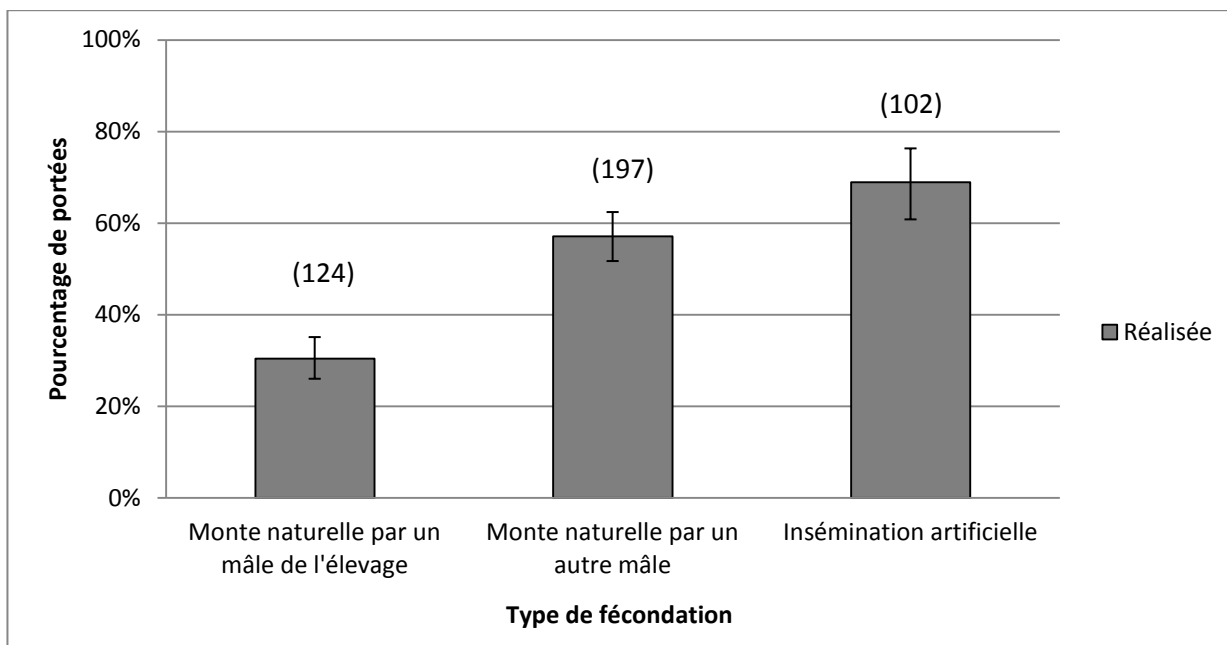


Nous avons ensuite recherché si le type de fécondation employé par l'éleveur avait une influence sur l'estimation du nombre de chiots à naître, et donc si, lorsqu'un éleveur utilise un mode donné de reproduction, il est plus enclin à souhaiter une estimation prénatale du nombre de chiots (figure 13).

L'estimation du nombre de chiots est plus plus réalisée lorsque l'éleveur utilise l'insémination artificielle (68,9% des portées), que lorsque l'éleveur utilise la monte naturelle avec un mâle lui appartenant (30,4% des portées) ($p < 0,0001$).

Figure 13 : Fréquence de l'estimation du nombre de chiots selon le type de fécondation (n=901 portées)

*Les chiffres entre parenthèses correspondent au nombre de portées concernées par chaque mode de reproduction.
Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95%.*



2.2.2.5.3.2 La fiabilité de l'estimation du nombre de chiots, et facteurs d'influence

En considérant les 466 portées pour lesquelles nous avons une estimation prénatale du nombre de chiots à naître, nous pouvons observer que dans 54,7% des cas, nous avons une correspondance exacte entre l'estimation prénatale du nombre de chiots, et le nombre de chiots effectivement nés, l'estimation était donc fiable.

Lors du diagnostic de gestation, seules les techniques d'imagerie peuvent conduire à une estimation prénatale du nombre de chiots. Le dosage de la relaxine ne permet que de savoir si la chienne est gestante ou non, sans autre précision.

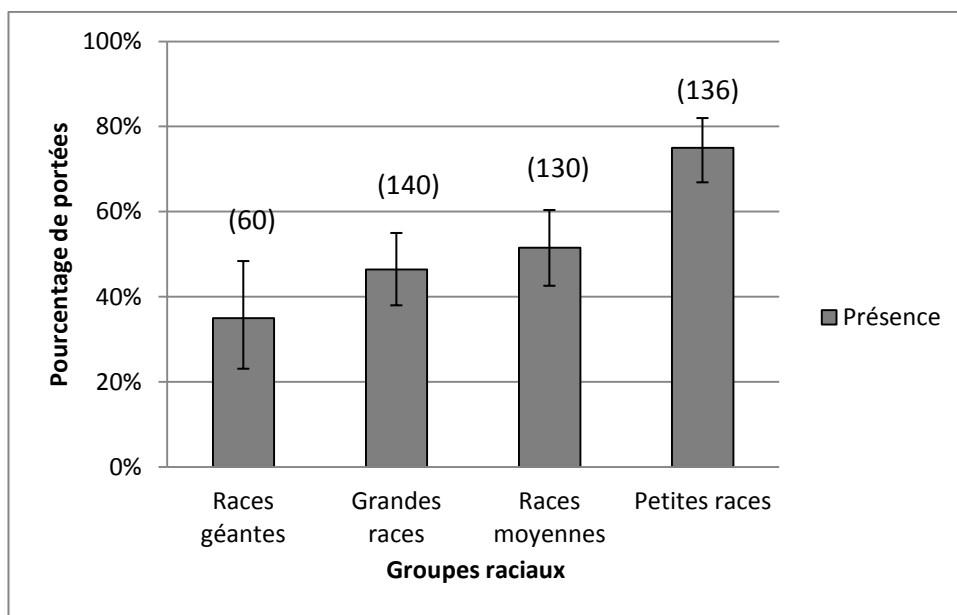
Ainsi, l'utilisation de la radiographie abdominale utilisée comme seule méthode de diagnostic de gestation conduit à une estimation fiable à 64,1%, tandis que l'utilisation de l'échographie abdominale seule conduit à une estimation fiable uniquement à 28,5%. L'utilisation des deux méthodes d'imagerie combinées (que le dosage de la relaxine soit associé ou non) conduit à une estimation fiable dans un peu plus de la moitié des cas (59,1% des portées).

Le calcul du χ^2 nous donne $p=0,001$, les différences observées dans l'exactitude de l'estimation du nombre de chiots sont donc significatives pour au moins un des examens ou associations d'examens. Nous pouvons donc en déduire que le type d'examen servant à réaliser l'estimation du nombre de chiots influence la fiabilité de cette estimation, et que celle-ci est plus souvent exacte lorsqu'elle est réalisée grâce à la radiographie abdominale.

L'estimation du nombre de chiots est plus souvent exacte chez les races de petite taille : chez celles-ci, 75,0% des portées qui ont eu une estimation du nombre de chiots à naître ont eu une estimation exacte. A l'opposé, cette estimation est de moins en moins exacte lorsque les races augmentent en taille, et elle est la moins fiable chez les races géantes : 35,0% seulement des portées ayant eu une estimation du nombre de chiots à naître chez ces races ont eu une estimation exacte ($p<0,0001$) (figure 14).

Figure 14 : Fiabilité du nombre de chiots estimés selon le groupe d'appartenance (n=466)

Les chiffres entre parenthèses correspondent au nombre de portées concernées pour chaque groupe racial par une estimation exacte du nombre de chiots. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95%.



Nous avons voulu savoir si l'âge relatif des chiennes avait une influence sur l'exactitude des estimations prénatales du nombre de chiots. L'estimation est exacte dans 26,0% des cas ($n=881$ portées) chez les chiennes âgées de 1 à 6 ans au moment de la mise-bas, contre 25,3% des cas chez les chiennes de plus de 7 ans ($n=79$ portées) ($p=0,89$). L'âge des chiennes reproductrices n'a donc pas d'influence dans cette étude sur la fiabilité de l'estimation prénatale du nombre de chiots.

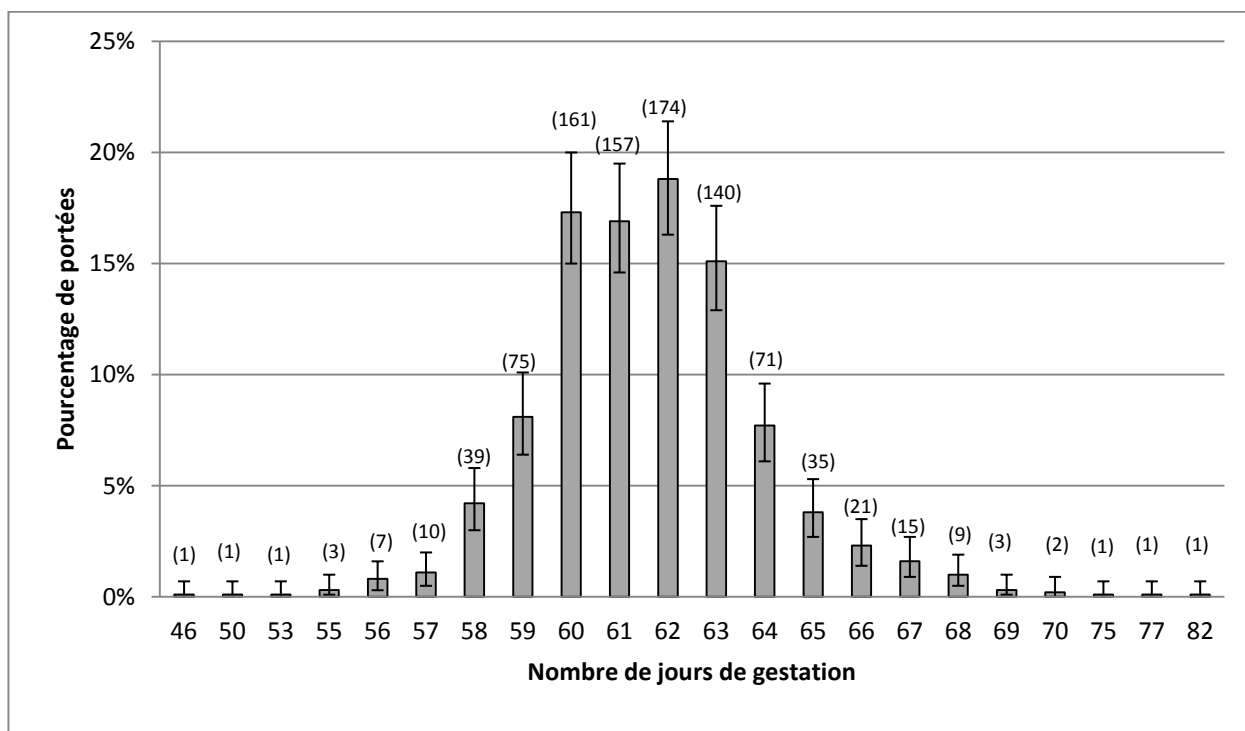
Nous avons enfin voulu savoir si selon la taille de la portée l'estimation prénatale du nombre de chiots était plus ou moins fiable. Nous avons donc séparé les portées selon qu'elles étaient petites (1 à 6 chiots) ou grandes (7 chiots et plus). Ainsi, chez les petites portées, l'estimation du nombre de chiots est exacte dans 74,7% des cas, alors que chez les grandes portées l'estimation est exacte dans 34,4% des cas. L'estimation du nombre de chiots avant la naissance est donc environ 2 fois plus fiable lorsque la portée à naître est petite ($p<0,0001$).

2.2.2.6 La durée de la gestation

La moyenne de la durée de gestation (T0 = jour de la première saillie ou IA) calculée sur 928 portées est de $61,65 \pm 1,27$ jours. La médiane est de 62 jours, avec un minimum obtenu de 46 jours (portée née vivante) et un maximum de 82 jours (*figure 15*).

Figure 15 : Durées de gestation observées dans l'effectif total (n=928 portées), avec T0 le jour de la première saillie ou IA

Les chiffres entre parenthèses correspondent au nombre de portées concernées. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95%.

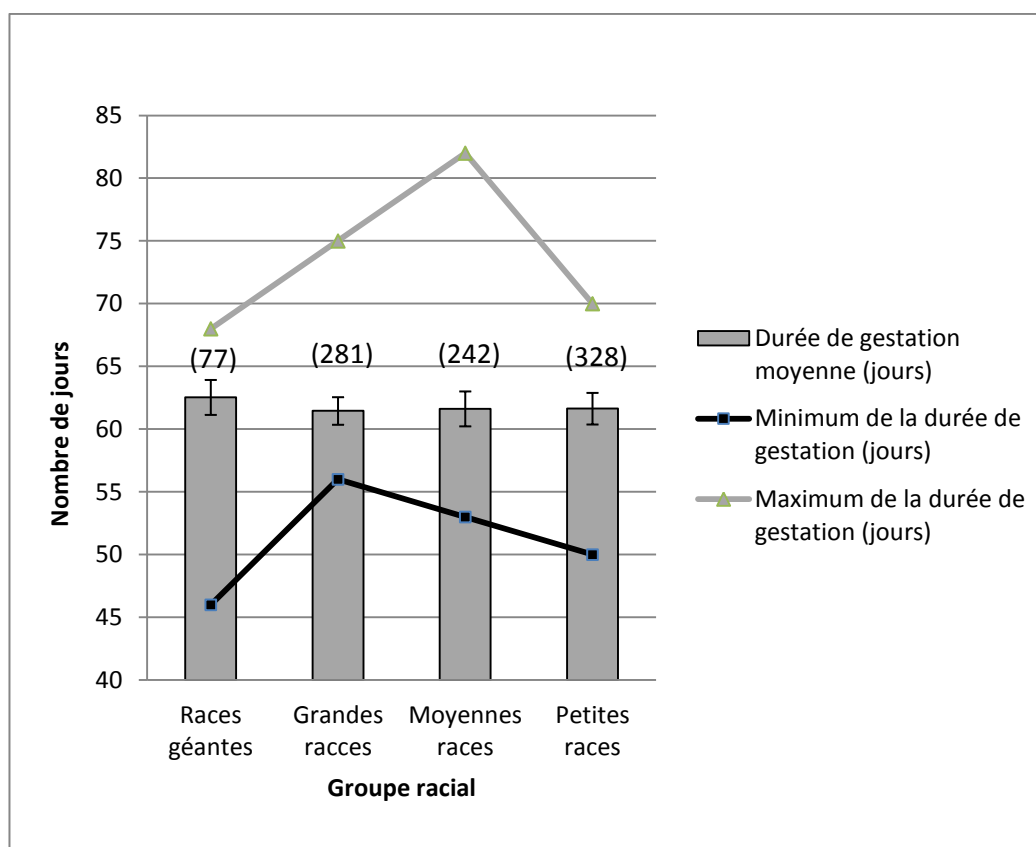


Lorsque l'on compare les durées moyennes de gestation selon les groupes, nous pouvons observer que la durée de gestation moyenne est plus importante chez les races géantes, chez lesquelles elle est en moyenne de $62,53 \pm 1,39$ jours, soit environ 1 jour de plus que les durées moyennes pour les 3 autres groupes, qui ont des durées relativement semblables (respectivement $61,4 \pm 1,09$ jours pour les grandes races, $61,6 \pm 1,39$ jours pour les races moyennes, et $61,6 \pm 1,26$ jours pour les petites races) (*figure 16*).

Le test anova nous donne $p=0,011$, il y a donc au moins un groupe d'appartenance des chiennes dont la durée de gestation moyenne est significativement différente des autres groupes. Nous pouvons donc conclure que le groupe d'appartenance, et donc la taille de la race influence la durée de gestation.

Figure 16 : Distribution de la durée de gestation moyenne en fonction du groupe d'appartenance des chiennes

Les chiffres entre parenthèses correspondent au nombre de portées prises en compte. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95%.



Nous avons voulu savoir ensuite si l'âge des chiennes lors de la mise-bas et donc lors de la mise à la reproduction influençait la durée de gestation. Pour cela nous avons séparé les portées selon que la chienne était dite « jeune », entre 1 et 6 ans, ou « âgée », à partir de 7 ans (tableau 11).

Tableau 11 : Durée moyenne de gestation, minimum, maximum et médiane de la durée de gestation en fonction de l'âge des chiennes

Age relatif des chiennes	Nombre de portées	Durée moyenne de gestation (jours)		Minimum de la durée de gestation (jours)	Maximum de la durée de gestation (jours)	Médiane de la durée de gestation (jours)
		Moyenne	Demi écart-type			
"Jeunes" : 1 à 6 ans	833	61,59	1,26	46	82	61
"Agées" : 7 ans et plus	75	62,32	1,34	57	77	62

La durée de gestation moyenne des chiennes dites « jeunes » est de $61,59 \pm 1,26$ jours, tandis que la durée de gestation moyenne des chiennes dites « âgées » est de $62,32 \pm 1,34$ jours, soit quasi un jour de plus que les chiennes dites « jeunes » ($p=0,017$).

Le minimum et le maximum des durées de gestations relevées dans cette étude concernent des portées dont la chienne est dite « jeune ».

Nous avons ensuite souhaité savoir si la taille relative de la portée avait une influence sur la durée de gestation. Nous avons donc séparé les portées en 2 groupes, celles de 1 à 6 chiots et celles de 7 chiots et plus. Les moyennes observées sont légèrement différentes dans les deux groupes ainsi constitués : en effet nous obtenons une durée de gestation moyenne de $61,83 \pm 1,35$ jours pour les « petites » portées de $61,43 \pm 1,21$ jours pour les « grandes » portées ($p=0,02$) (tableau 12).

Tableau 12 : Durée moyenne de gestation, minimum, maximum et médiane de la durée de gestation en fonction de la taille des portées obtenues

Taille relative des portées	Nombre de portées	Durée moyenne de gestation (jour)		Minimum de la durée de gestation (jours)	Maximum de la durée de gestation (jours)	Médiane de la durée de gestation (jours)
		Moyenne	Demi écart-type			
« Petites » : 1 à 6 chiots	503	61,83	1,35	50	77	62
« Grandes » : 7 chiots et plus	421	61,43	1,21	46	82	61

Nous pouvons donc conclure à une influence du nombre de chiots sur la durée de gestation, avec des portées plus petites qui ont tendance à avoir des durées de gestation plus courtes.

Quant à l'influence du mode de reproduction, la durée de gestation moyenne obtenue après monte naturelle ($n = 690$ portées) a été de $61,66 \pm 1,25$ jours, contre $61,94 \pm 1,39$ jours pour les gestations obtenues par IA ($n = 141$ portées) ($p = 0,29$). Nous ne pouvons pas conclure à une influence du type de fécondation utilisé sur la durée de gestation.

2.2.2.7 La mise-bas : incidence des interventions

2.2.2.7.1 Incidence de l'intervention des différents acteurs : éleveur ou vétérinaire

Les portées pour lesquelles aucune intervention n'est nécessaire restent majoritaires : cela représente 527 portées, soit 52,8% des portées pour lesquelles nous possédons cette donnée. De même, les portées pour lesquelles un vétérinaire doit intervenir restent minoritaires, avec 203 portées sur 998 dont nous connaissons cette information, soit 20,3% des portées (tableau 13).

Tableau 13 : Incidence de l'intervention des différents acteurs dans l'effectif total

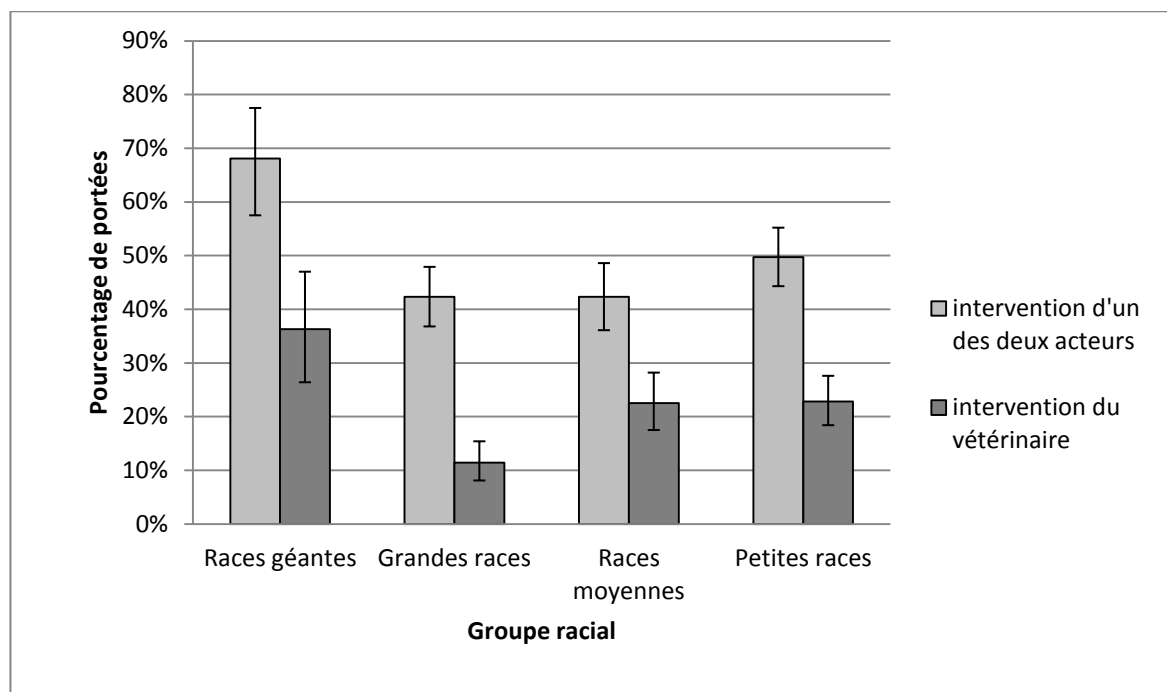
Intervention d'un des acteurs	Nombre de portées	Pourcentage correspondant
Pas d'intervention	527	52,8%
Eleveur seul	268	26,9%
Vétérinaire	203	20,3%
Total	998	100%

La fréquence des interventions, quel que soit l'acteur, éleveur ou vétérinaire, est bien supérieure chez les races dites géantes par rapport aux autres races : elle est de 68,1% des portées. Cette fréquence est minimale chez les races dites grandes et moyennes, chez lesquelles elle est de 42,3% des portées comprises dans l'étude ($p=0,0001$) (tableau 14).

Tableau 14 : Incidence de l'intervention d'un des acteurs lors de la mise-bas, selon le groupe d'appartenance

Intervention d'un des deux acteurs		Groupe d'appartenance			
		Races géantes	Grandes races	Races moyennes	Petites races
Non	Nombre de portées	29	183	146	170
	Pourcentage correspondant	31,9%	57,7%	57,7%	50,3%
Oui	Nombre de portées	62	134	107	168
	Pourcentage correspondant	68,1%	42,3%	42,3%	49,7%
Total		91	317	253	338

Figure 17 : Fréquences d'intervention lors de la mise-bas, selon le groupe racial (n=988)



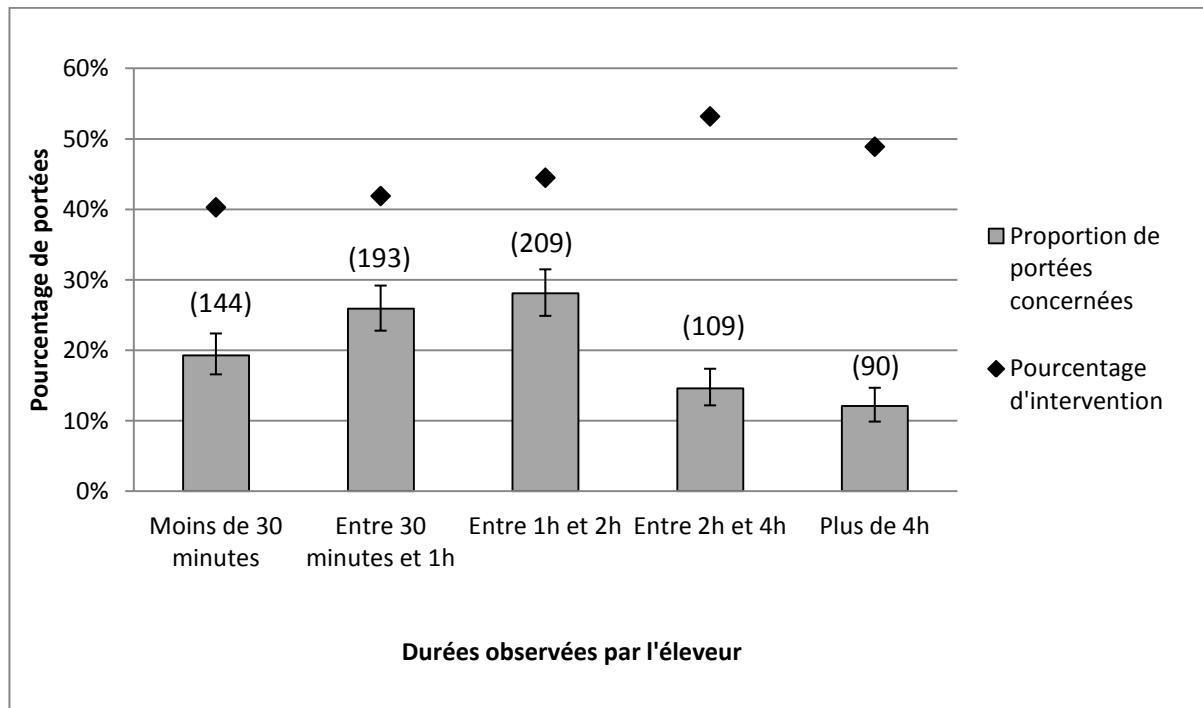
Si l'on s'intéresse aux interventions réalisées spécifiquement par le vétérinaire, là encore, chez les races géantes le vétérinaire intervient plus souvent : son intervention concerne 36,3% des portées de notre étude. Par ailleurs, le groupe pour lequel le vétérinaire intervient le moins souvent est le groupe des races dites grandes, chez lesquelles le vétérinaire n'intervient que dans 11,4% des portées ($p < 0,0001$). Les deux autres groupes ont une fréquence d'intervention du vétérinaire intermédiaire, et proches l'une de l'autre (figure 17).

Nous avons ensuite voulu savoir si l'âge des chiennes à la mise-bas, et donc lors de leur mise à la reproduction avait une influence sur la fréquence d'intervention d'un des deux acteurs, éleveur ou vétérinaire. La fréquence d'intervention d'un des deux acteurs est peu différente dans les deux groupes de chiennes : elle est de 47,7% des portées chez les chiennes dites « jeunes » ($n=878$), et de 45,6% des portées chez les chiennes dites « âgées » ($n=79$). Le calcul de l'odds ratio (OR) nous donne $p=0,7136$, ce qui est non significatif : les différences observées entre les chiennes « jeunes » et les chiennes « âgées » ne sont pas significatives. Nous ne pouvons donc pas conclure à une quelconque influence de l'âge relatif des chiennes sur la fréquence d'intervention d'un des deux acteurs lors de la mise-bas.

Concernant la durée entre les premières contractions observées par l'éleveur et la naissance du premier chiot, nous pouvons observer que dans près de trois quarts des mises-bas, il s'écoule moins de 2 heures entre le début des contractions et l'expulsion du premier chiot (figure 18). La fréquence d'intervention (éleveur et/ou vétérinaire) augmente avec la durée de cet intervalle mais de façon non significative ($p=0,23$).

Figure 18 : Durée entre le début des contractions et le premier chiot (n=745)

Les chiffres entre parenthèses correspondent au nombre de portées concernées pour chaque durée. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95%.



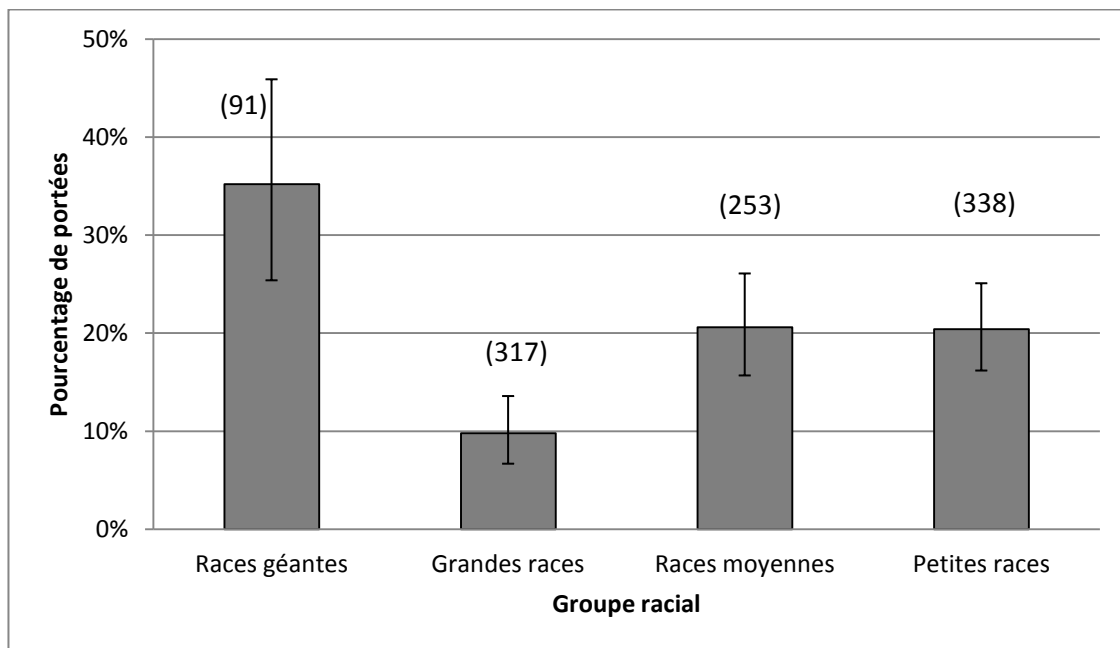
2.2.2.7.2 Fréquence des césariennes

Parmi 999 portées, 184 portées soit 18,4% sont nées par césarienne.

La fréquence des portées nées par césarienne est maximale chez les races dites géantes, avec 35,2% des portées nées par césarienne, et est minimale chez les races dites grandes, avec seulement 9,8% des portées nées par césarienne. Dans les deux autres groupes, cette fréquence est similaire, et intermédiaire (20,6% pour les races moyennes, 20,4% pour les petites races).

Figure 19 : Fréquence des césariennes selon le groupe racial (n=999)

Les chiffres entre parenthèses correspondent au nombre de portées concernées de chaque groupe. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95%.

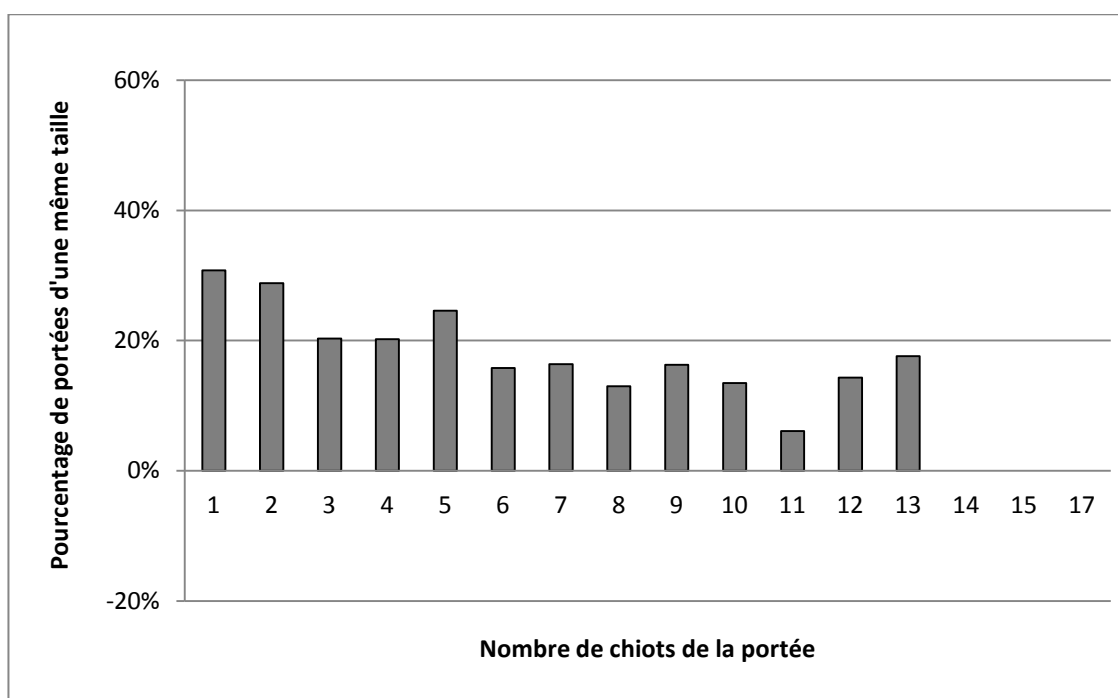


Le calcul du χ^2 nous donne $p=0,0000$ donc les différences observées entre les groupes sont significatives pour au moins un groupe, nous pouvons donc conclure que le groupe d'appartenance des chiennes, et donc la taille de la race, a une influence sur la fréquence des césariennes pratiquées (figure 19).

Chez les chiennes dites « jeunes » (1 à 6 ans, $n=875$), 18,6% des portées sont nées par césarienne, alors que chez les chiennes dites « âgées » (7 ans et plus, $n=79$) 20,3% des portées sont nées par césarienne. Le calcul de l'odds ratio nous donne $p=0,7124$, les fréquences observées ne sont donc pas significativement différentes entre les deux groupes de chiennes d'âges différents. Nous pouvons donc conclure que dans cette étude l'âge ne semble pas avoir d'influence sur la fréquence des césariennes.

Le maximum de fréquence de césariennes enregistré dans notre étude concerne les chiennes de 1 an, pour lesquelles 30,8% des portées naissent par césarienne. A contrario, les chiennes de 11 ans enregistrent la plus faible fréquence de portées nées par césarienne.

Figure 20 : Fréquence des césariennes selon la taille de la portée (n=992)



La fréquence de la césarienne en fonction du nombre de chiots par portée est présentée dans la figure 20.

Afin de pouvoir utiliser les outils statistiques dont nous disposons, nous avons regroupé les portées selon leur taille relative : 1 à 6 chiots, ou 7 chiots et plus. Le taux de césarienne est de 22,0% chez les portées de 1 à 6 chiots (n=541), contre 14,2% lorsque la portée est de 7 chiots ou plus (n=451).

Le calcul de l'odds ratio nous donne $p=0,0016$, donc les différences de fréquence de césarienne entre les portées de petite et de grande taille sont significatives. Il y a plus de césariennes lorsque les portées sont petites (1 à 6 chiots) que lorsqu'elles sont grandes (7 chiots et plus).

Enfin, le dernier paramètre pour lequel nous avons cherché s'il influençait la fréquence des portées nées par césarienne, est le type de fécondation employé par l'éleveur, à savoir monte naturelle ou insémination artificielle.

La fréquence des césariennes lorsque l'éleveur utilise la monte naturelle est de 15,4% des portées (n = 747) ; Lorsque l'éleveur utilise l'insémination artificielle, cette fréquence double et est de 34,0% (n = 147) (figure 21). Le calcul de l'OR nous donne $p<0,00001$, les fréquences des portées nées par césarienne sont donc significativement différentes selon que la fécondation a été réalisée par monte naturelle ou insémination artificielle.

Nous pouvons donc en conclure qu'il existe une influence du type de fécondation utilisé, et qu'il y a une plus grande proportion de portées nées par césarienne lorsque la fécondation a été réalisée par insémination artificielle.

Figure 21 : Fréquence des césariennes selon le type de fécondation utilisé (n = 894)

Les chiffres entre parenthèses correspondent au nombre de portées pris en compte pour chaque type de fécondation employé. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95%.



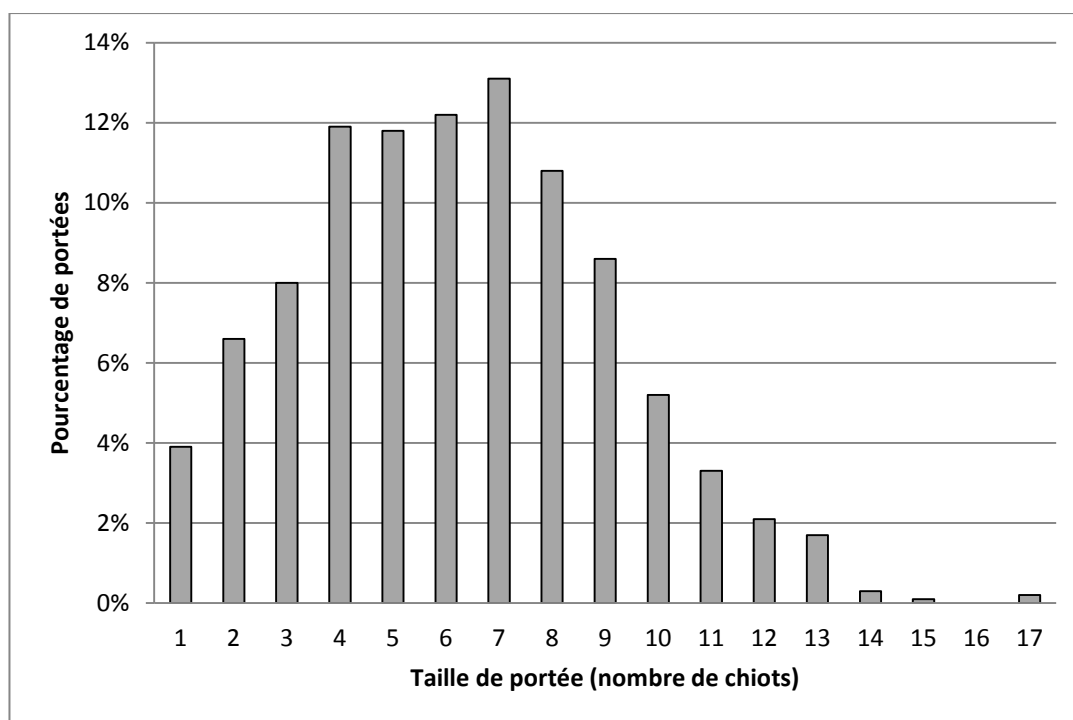
2.2.2.8 La taille des portées obtenues

2.2.2.8.1 *La taille des portées dans l'effectif total*

La répartition des portées selon leur taille est telle que les tailles de portées les plus représentées sont entre 4 et 8 chiots par portée : en regroupant les portées de ces 5 classe de taille on réunit plus de la moitié des effectifs (*figure 22*).

La moyenne de la taille des portées est de $6,22 \pm 1,45$ chiots, la médiane est de 6 chiots, avec un minimum de 1 chiot (39 portées concernées) et un maximum de 17 chiots (2 portées concernées, toutes les deux de la race Briard).

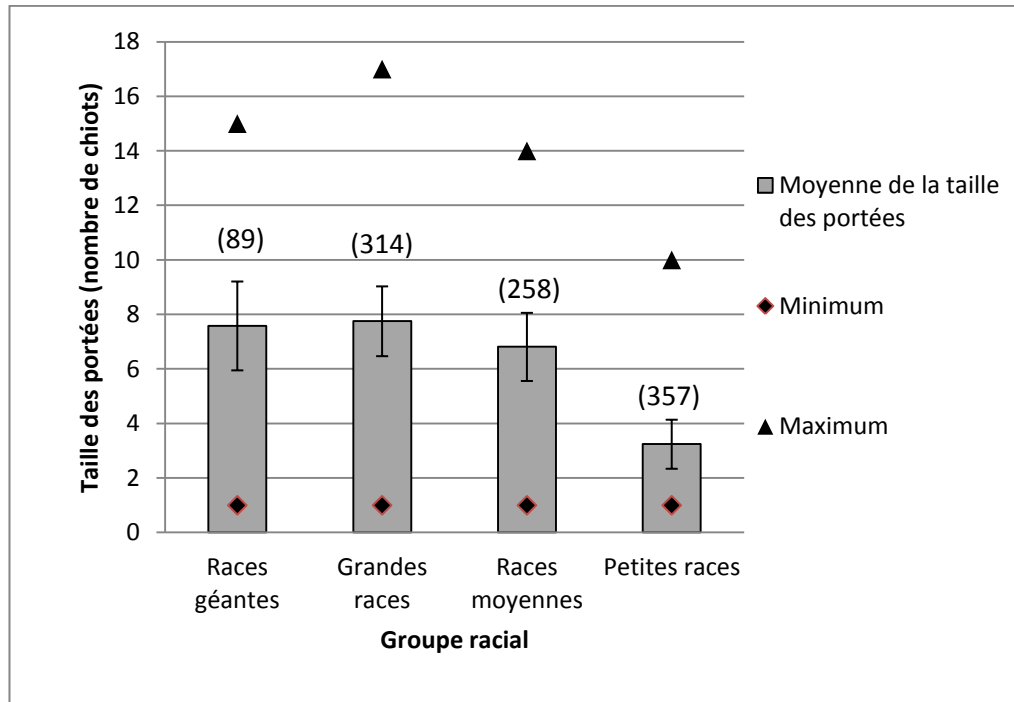
Figure 22 : Répartition des portées selon leur taille (n = 998)



Nous pouvons observer que les moyennes de taille des portées sont très différentes entre les groupes d'appartenance. Le minimum est observé pour les petites races, avec une moyenne de $3,24 \pm 0,9$ chiots par portée. Le maximum est observé chez les grandes races avec une moyenne de $7,75 \pm 1,28$ chiots par portée ($p < 0,0001$). Les races dites géantes ont une moyenne assez proche des races dites grandes ($7,58 \pm 1,63$ chiots par portée). Enfin les races dites moyennes ont une taille de portée moyenne intermédiaire, de $6,81 \pm 1,25$ chiots par portée (*figure 23*).

Figure 23 : Taille des portées selon le groupe racial (n = 998)

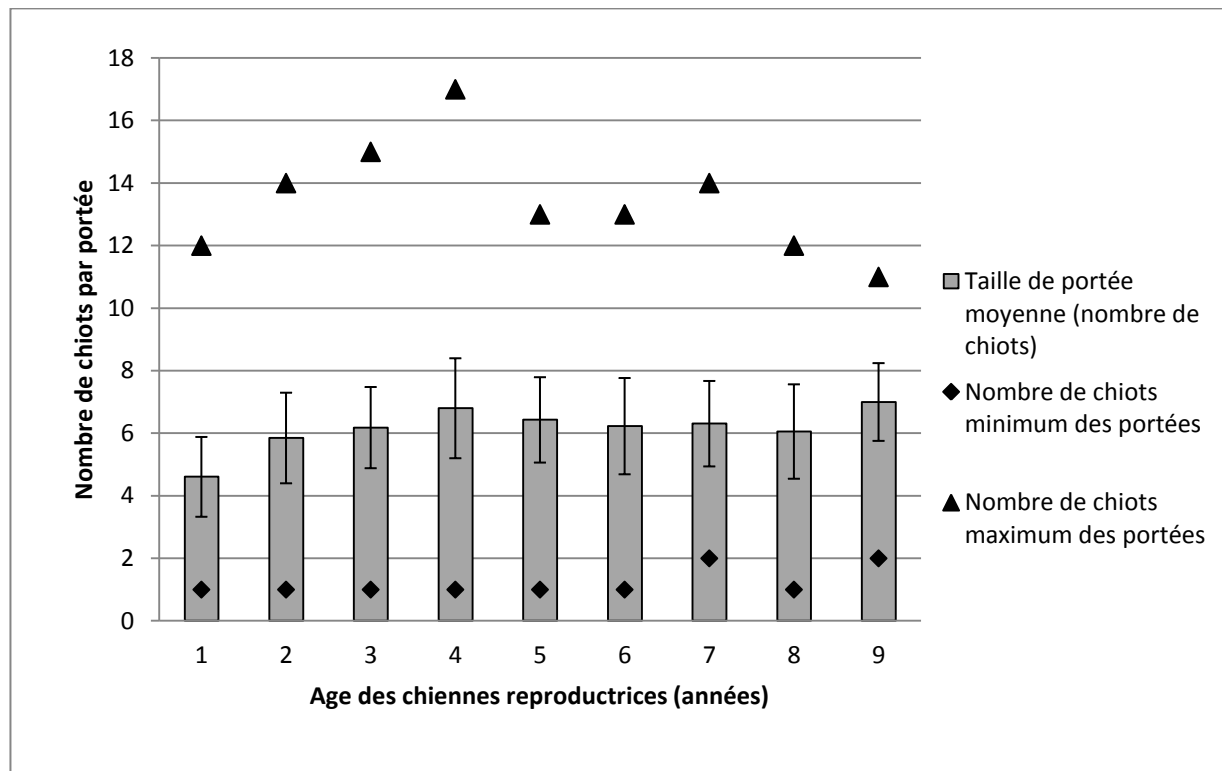
Les chiffres entre parenthèses correspondent au nombre de portées prises en compte dans chaque groupe racial. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95%.



Les portées en moyenne les plus petites sont obtenues chez les chiennes les plus jeunes, de 1 an : la taille de la portée moyenne est alors de $4,61 \pm 1,28$ chiots par portée. A partir de 2 ans, le nombre de chiots est assez stable, aux alentours de 6 chiots, pour tous les âges ($p=0,0020$) (figure 24).

Figure 24 : Taille de la portée selon l'âge des chiennes à la mise à la reproduction (n=998)

Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95%.

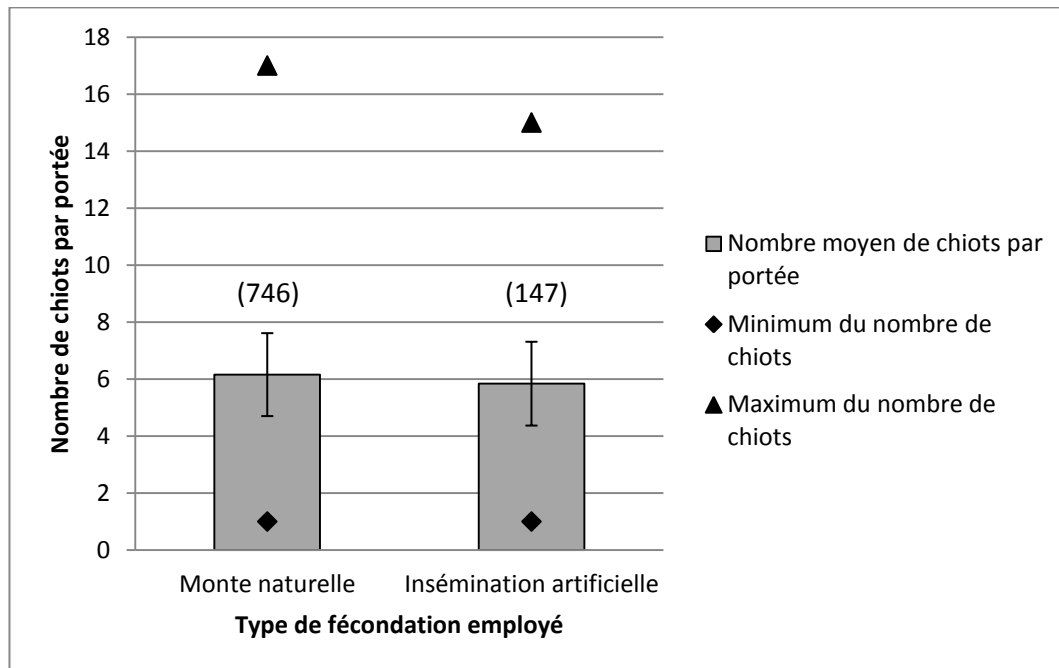


Nous pouvons donc conclure que l'âge des chiennes lors de la reproduction est un facteur d'influence de la taille de la portée. Les portées les plus petites sont obtenues pour les primipares.

Lorsque la gestation est mise en place par monte naturelle (n=746), que le mâle appartienne à l'élevage ou non, la taille moyenne des portées est de $6,15 \pm 1,45$ chiots par portée. Lorsque la gestation est mise en place par insémination artificielle (n=147), la taille moyenne des portées est de $5,83 \pm 1,47$ chiots par portée. L'anova nous donne $p=0,2200$, les différences observées selon le type de fécondation employé ne sont donc pas significatives. Nous ne pouvons donc pas conclure à l'influence du type de fécondation sur la taille des portées obtenues (figure 25).

Figure 25 : Taille de portée selon le type de fécondation employé (n=893)

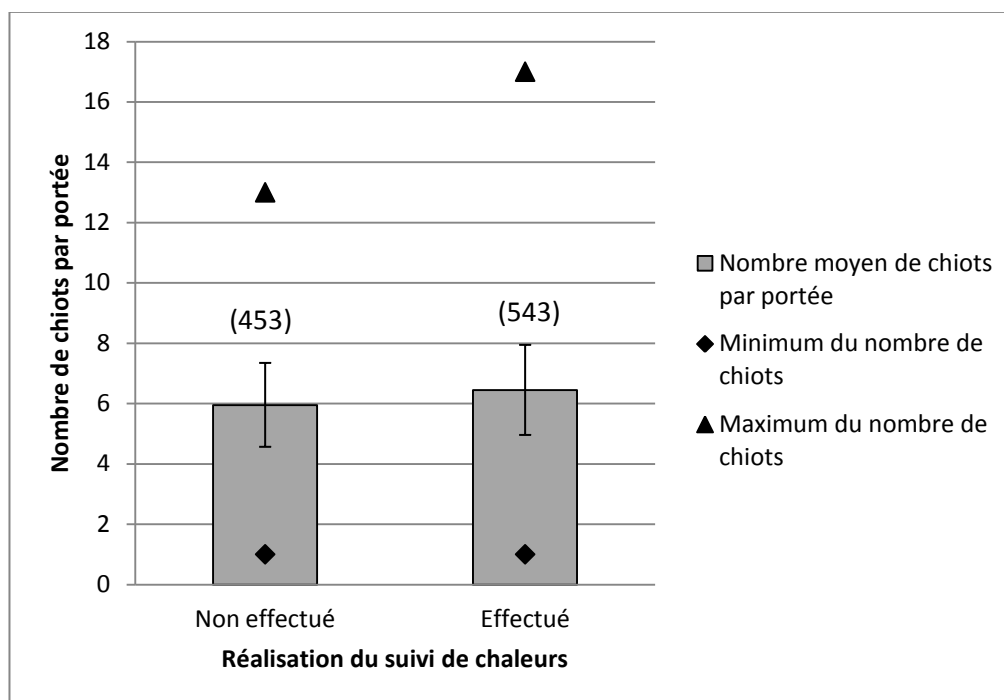
Les chiffres entre parenthèses correspondent au nombre de portées pris en compte pour chaque type de fécondation. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95%.



Le quatrième et dernier facteur dont nous avons recherché l'influence est la réalisation ou non d'un suivi de chaleurs. En effet, nous pouvons penser que le suivi des chaleurs peut permettre de mieux cibler la période optimale pour la saillie ou l'insémination artificielle des chiennes, et que cela permettrait d'accroître le nombre de chiots obtenus.

Lorsque l'éleveur réalise un suivi des chaleurs, les portées sont en moyenne de $6,44 \pm 1,49$ chiots. Lorsqu'il n'en fait pas, les portées sont en moyenne de $5,95 \pm 1,39$ chiots ($p=0,0072$). Les minima obtenus sont les mêmes dans les deux groupes, mais le maximum est plus élevé pour les portées pour lesquelles le suivi de chaleurs est effectué (maximum observé de 17 chiots par portée) (figure 57). La réalisation du suivi de chaleurs dans notre étude augmente la taille des portées de 0,6 chiots, toutes races confondues (figure 26).

Figure 26 : Nombre de chiots selon la réalisation ou non d'un suivi de chaleurs de la chienne mise à la reproduction (n=996)



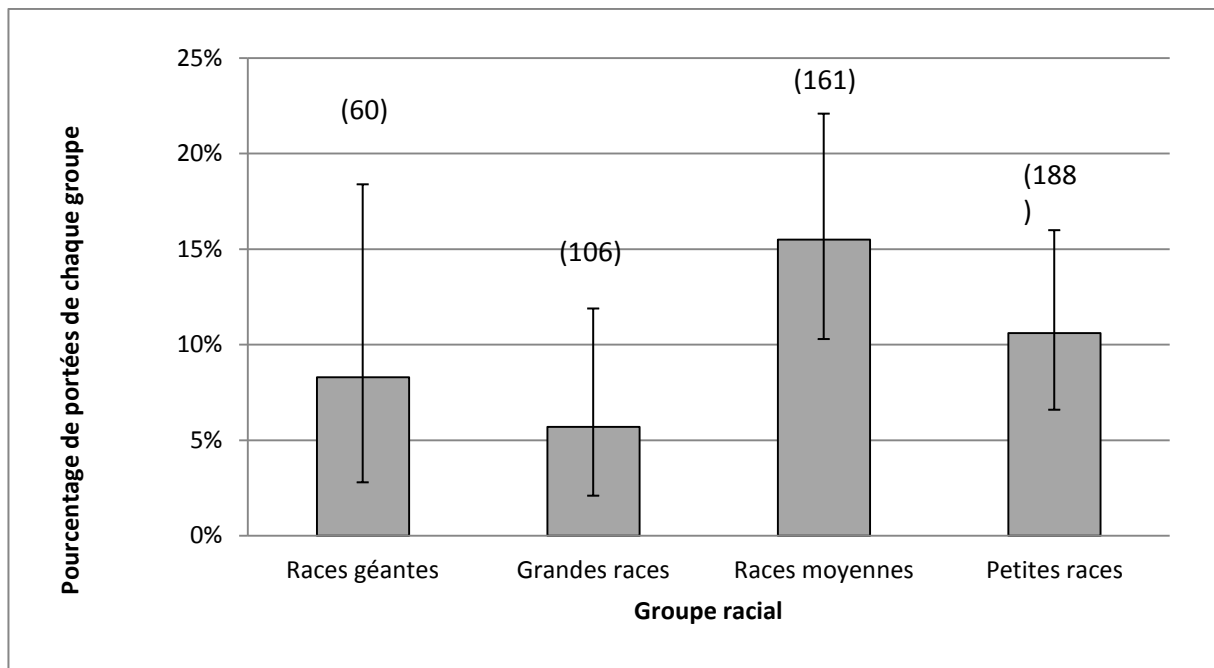
2.2.2.9 Les malformations à la naissance

Sur 515 portées, 10,9% comportaient au moins un chiot malformé. 52 éleveurs ont précisé la nature des malformations observées dans la portée. La plus représentée est la fente palatine (16 portées sur 52, soit 30%). Les autres malformations sont les *water puppy* (5 chiots), les mégaoesophage (4 chiots), les malformations cardiaques (3 chiots), les malformations crâniennes (2 chiots). Les 22 autres anomalies de conformation sont : prognathisme, *spina bifida*, patte cassée, queue cassée, abdomen non fermé, anomalie de conformation des organes génitaux...).

Les races moyennes sont celles qui enregistrent la plus grande fréquence de portées comprenant au moins 1 chiot malformé (15,5% des portées). Les grandes races sont celles qui en enregistrent le moins, avec seulement 5,7% des portées (figure 27). Les différences entre les groupes ne sont pas statistiquement significatives ($p=0,0725$).

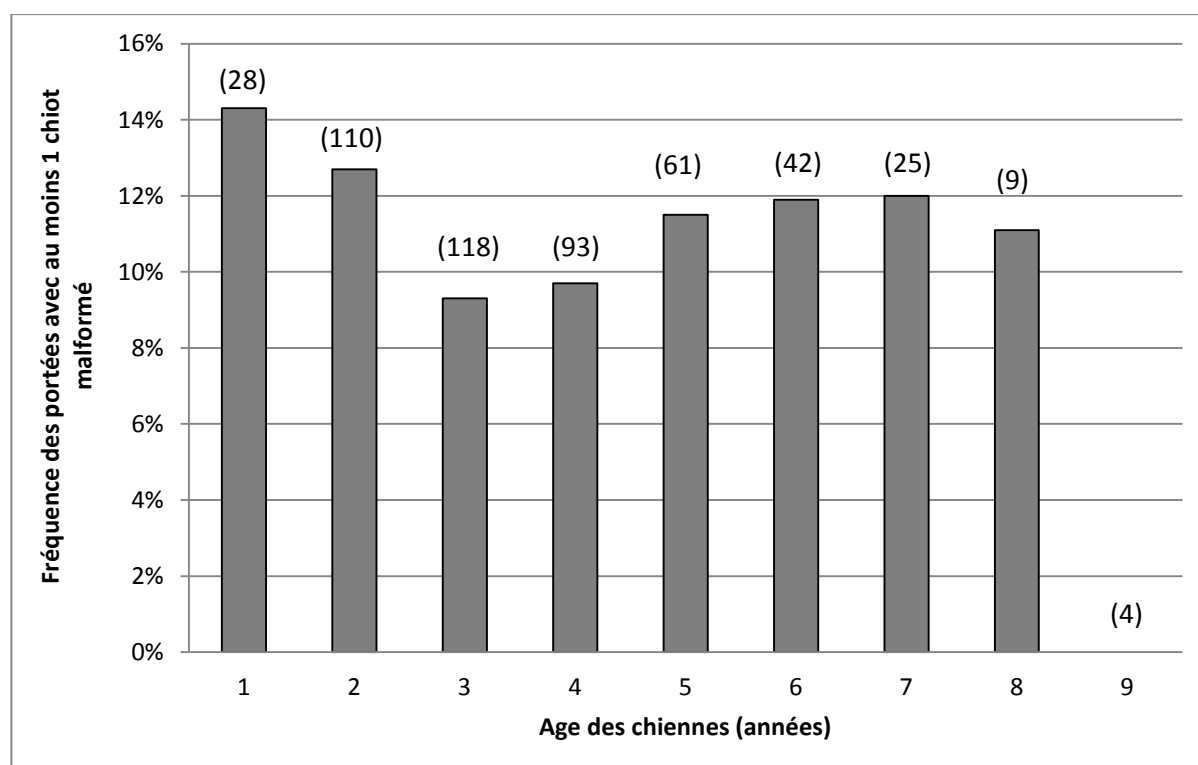
Figure 27 : Fréquence des portées comportant au moins un chiot malformé, en fonction du groupe racial (n=515)

Les chiffres indiqués entre parenthèses correspondent au nombre de portées prises en compte dans chaque groupe.



Chez les chiennes dites « jeunes », la proportion de portées comprenant au moins un chiot malformé est de 11,1% contre 10,5% chez les chiennes dites « âgées » ($p=0,9123$). La fréquence des portées comprenant au moins chiot malformé en fonction de l'âge de la chienne est présentée figure 28.

Figure 28 : Fréquence des portées comportant au moins 1 chiot malformé, selon l'âge des chiennes (n=490)



2.2.2.10 Mortalité néonatale et mortalité dans les 2 mois de vie

Dans nos questionnaires, nous avons demandé aux éleveurs le nombre de chiots total de la portée, ainsi que le nombre de chiots vivants à la naissance, à 48h (mortalité néonatale), à 4 semaines (âge critique aux alentours du début du sevrage) et à 8 semaines (âge minimal légal de vente des chiots).

2.2.2.10.1 Mortalité des chiots à la naissance

Afin de rendre comparables les chiffres indépendamment du nombre de chiots total de la portée, nous avons considéré dans ce paragraphe le rapport entre le nombre de chiots vivants à la naissance et le nombre de chiots total de la portée (somme des chiots nés vivants et nés morts).

Dans l'effectif total de 997 portées, toutes races confondues, en moyenne le taux de mortalité est de 7,5%.

Nous avons étudié l'influence du groupe racial des chiennes et donc de la taille des races, de l'âge des chiennes lors de la mise-bas, du type de fécondation employé par l'éleveur et de la nature de la mise-bas (césarienne ou mise-bas naturelle) (*tableau 15*).

Tableau 15 : Pourcentage moyen du nombre de chiots vivants, en fonction du groupe racial, lors des deux premiers mois de vie des chiots

Groupe racial	A la naissance		A 48h		A 4 semaines		A 8 semaines	
	Nombre de portées	Pourcentage de chiots nés vivants	Nombre de portées	Pourcentage de chiots vivants	Nombre de portées	Pourcentage de chiots vivants	Nombre de portées	Pourcentage de chiots vivants
Races géantes	89	87,7%	89	94,6%	89	92,5%	88	90,7%
Grandes races	314	93,4%	311	98,6%	310	97,1%	304	96,2%
Races moyennes	258	93,2%	256	96,2%	255	94,6%	250	93,9%
Petites races	336	92,3%	332	97,3%	332	94,4%	328	92,9%

Selon le groupe racial des chiennes, et donc selon la taille des races, le pourcentage moyen de chiots nés vivants n'est pas identique : il est le plus petit dans les races géantes avec 87,7% des chiots nés vivants, et il est le plus grand dans les races moyennes et grandes où il est respectivement de 93,2% et de 93,4% ($p=0,0020$).

Le pourcentage de chiots nés vivants est de 90,7% chez les chiennes dites « âgées » et de 92,7% chez les chiennes dites « jeunes » ($p=0,1825$).

Le pourcentage de chiots nés vivants est de 90,4% lorsque la fécondation a été réalisée par insémination artificielle (146 portées) contre 92,5% dans les portées où la gestation a été mise en place par monte naturelle (746 portées). Ces différences ne sont pas significatives ($p=0,1471$).

A l'opposé, le déroulement de la mise-bas a un effet significatif sur le pourcentage de chiots nés vivants : il est plus faible dans les portées nées par césarienne (88,1%) par rapport aux portées nées de mise-bas naturelle où il est de 93,4% ($p=0,0001$).

2.2.2.10.2 Mortalité des chiots dans les 48 premières heures

Globalement 97,2% des chiots nés vivants le sont encore à 48h de vie (988 portées).

Le pourcentage de chiots vivants à 48h est plus faible chez les races géantes, avec seulement 94,6% des chiots nés vivants qui le sont encore à 48h, et il est maximal chez les grandes races, avec 98,6% des chiots nés vivants qui le sont encore à 48h de vie ($p=0,0069$) (*tableau 15*).

Le groupe racial et donc de la taille la race a donc une influence sur le pourcentage de survie à 48 heures.

Inversement l'âge de la mère au moment de la mise-bas n'a pas d'influence : en effet, le pourcentage de survie des chiots est de 97,2% chez les chiennes dites « jeunes » contre 97,0% chez les chiennes dites « âgées » ($p=0,8797$).

Le mode de mise-bas influence également le pourcentage de chiots vivants à 48h : en effet il est plus faible dans les portées nées par césarienne (95,8% des chiots vivants à 48h) par rapport aux portées nées de mise-bas naturelle (97,6%) ($p=0,0045$).

2.2.2.10.3 Mortalité des chiots à 4 semaines

Nous possédons cette donnée pour 986 portées. Comme précédemment, afin de rendre comparable les portées de tailles différentes, nous avons considéré le rapport du nombre de chiots vivants à 4 semaines et du nombre de chiots nés vivants.

Dans cet effectif, 95,1% des chiots nés vivants le sont encore à 4 semaines.

Selon le groupe racial, le pourcentage de chiots encore vivants à 4 semaines n'est pas identique : comme précédemment il est minimal chez les races géantes (92,5%) et maximal chez les grandes races (97,1%) (*tableau 15*).

Le calcul du χ^2 donne $p=0,0235$, ce qui signifie donc que le groupe racial influence significativement la mortalité des chiots dans les 4 premières semaines de vie : les races géantes enregistrent une plus grande mortalité dans les 4 premières semaines de vie, et les grandes races enregistrent la plus faible mortalité dans cette même période.

2.2.2.10.4 Mortalité des chiots à 8 semaines

Nous possédons cette donnée pour 970 portées. Comme précédemment, afin de rendre comparable les portées de tailles différentes, nous avons considéré le rapport du nombre de chiots vivants à 8 semaines et du nombre de chiots nés vivants.

Dans cet effectif de 970 portées, 94,0% des chiots nés vivants le sont encore à 8 semaines.

Comme précédemment, nous avons souhaité savoir si le groupe d'appartenance avait une influence sur cette mortalité. Le pourcentage de chiots encore vivants à 8 semaines est plus faible chez les races géantes (90,7%) contre 96,2% chez les grandes races ($p=0,0143$) (tableau 14). Le type racial a une influence significative sur la mortalité dans les 2 premiers mois de vie.

2.2.2.11 L'alimentation de la chienne

2.2.2.11.1 L'alimentation de la chienne lors de la mise à la reproduction

Lors de la mise à la reproduction, seulement 6,8% des chiennes changent d'aliment.

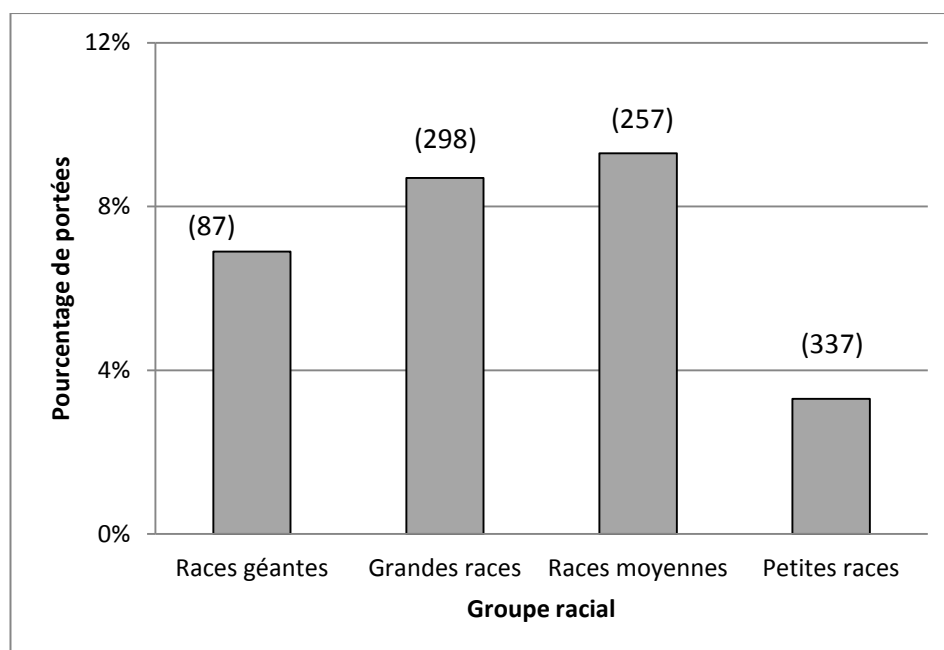
Parmi les chiennes qui ont un changement d'alimentation :

- 42 chiennes (65%) ont un aliment spécialement formulé pour la mise à la reproduction, qu'il est conseillé de donner depuis le début des chaleurs jusqu'au 42^{ème} jour de gestation
- 17 chiennes (26%) reçoivent un aliment pour chiot dès la mise à la reproduction
- 4 chiennes (6%) sont alimentées avec un aliment pour femelle gestante ou en lactation
- 2 chiennes (soit 3%) voient leur aliment normal complémenté par l'ajout d'un supplément (1 chienne : ajout de spiruline ; 1 chienne : ajout de gruyère et de foie frais)

Dans notre échantillon, le groupe pour lequel la fréquence du changement d'alimentation lors de la mise à la reproduction est la plus élevée est le groupe des races dites moyennes, pour lequel 9,3% des chiennes ont un changement d'alimentation lors de la mise à la reproduction ($p=0,0121$) (figure 29).

Figure 29 : Fréquence du changement d'alimentation lors de la mise à la reproduction, selon le groupe racial (n=979)

Les chiffres entre parenthèses correspondent au nombre de portées pris en compte pour chaque groupe.



2.2.2.11.2 L'alimentation de la chienne lors de la gestation

Dans 90,8% des gestations (sur 978 portées renseignées), les chiennes reçoivent durant leur gestation un aliment de type industriel sec (croquettes). Le type d'alimentation le moins utilisé est la ration ménagère, avec seulement 1,0% des portées dont la chienne est nourrie par cet aliment lors de la gestation (*tableau 16*).

Tableau 16 : Fréquence des différents types d'aliments utilisés pendant la gestation dans l'effectif total

<i>Aliment utilisé pendant la gestation</i>	<i>Nombre de portées</i>	<i>Pourcentage correspondant</i>
Aliment industriel type croquettes	888	90,8%
Aliment industriel type humide	57	5,8%
Ration ménagère	10	1,0%
BARF	23	2,4%
<i>Total</i>	<i>978</i>	<i>100%</i>

La répartition des différents aliments est sensiblement la même pour les 4 groupes d'appartenance des chiennes (*tableau 17*) : dans tous les cas, l'alimentation par les croquettes lors de la gestation est la plus représentée (86,1 à 96,3% des portées selon les groupes), et les rations ménagères le sont le moins (1 à 5% des portées selon les groupes).

Chez 320 portées sur 978, soit 34,9% des portées, il n'y a pas de modification de l'alimentation de la chienne durant la gestation.

A contrario, pour 214 portées, soit 21,0%, il n'y a pas du tout de modification de l'alimentation durant toute la période de reproduction, soit des chaleurs jusqu'à la lactation, par rapport à la période de repos.

En moyenne, les éleveurs réalisent le changement d'alimentation à $36,98 \pm 5,50$ jours de gestation, avec un minimum à 6 jours de gestation et un maximum à 70 jours de gestation, soit probablement au moment de la mise-bas.

Tableau 17 : Fréquence des différents types d'aliments lors de la gestation, selon le groupe racial (n=978)

BARF : Bones And Raw Food

Alimentation durant la gestation		Groupe d'appartenance			
		Races géantes	Grandes races	Races moyennes	Petites races
Aliment industriel sec type croquettes	Nombre de portées	83	285	229	291
	Pourcentage correspondant	95,4%	96,3%	89,1%	86,1%
Aliment industriel type humide	Nombre de portées	0	1	21	35
	Pourcentage correspondant	0%	0,3%	8,2%	10,4%
Ration ménagère	Nombre de portées	1	5	1	3
	Pourcentage correspondant	1,1%	1,7%	0,4%	0,9%
BARF	Nombre de portées	3	5	6	9
	Pourcentage correspondant	3,4%	1,7%	2,3%	2,7%
Total (nombre de portées)		87	296	257	338

2.2.2.11.3 L'alimentation de la chienne lors de la lactation

Tous les éleveurs ne procèdent pas de la même manière pour la gestion de l'alimentation durant la période de reproduction. Certains éleveurs ne modifient pas l'alimentation pendant la gestation : c'est le cas de 320 portées sur les 978 dont nous connaissons l'alimentation durant cette période (soit 32,7% des portées). Parmi celles-ci, chez 106, soit 33,1% des portées, les chiennes ont une alimentation durant la lactation différente de celle de la gestation.

82,6% des chiennes reçoivent la même alimentation entre la gestation et la lactation.

La ration est plus fréquemment modifiée entre la gestation et le début de la lactation chez les races dites géantes (92,9% des portées) que chez les grandes races (78,3% des portées) ($p=0,0002$) (tableau 18). Le groupe racial (donc la taille de la chienne) influence donc significativement la fréquence de changement d'alimentation en début de lactation.

Tableau 18 : Fréquence du changement d'alimentation en début de lactation, selon le groupe d'appartenance

Changement d'alimentation lors du début de la lactation		Groupes d'appartenance			
		Races géantes	Grandes races	Races moyennes	Petites races
Non	Nombre de portées	6	64	29	69
	Pourcentage correspondant	7,1%	21,7%	11,3%	20,8%
Oui	Nombre de portées	78	231	228	263
	Pourcentage correspondant	92,9%	78,3%	88,7%	79,2%
Total (nombre de portées)		84	295	257	332

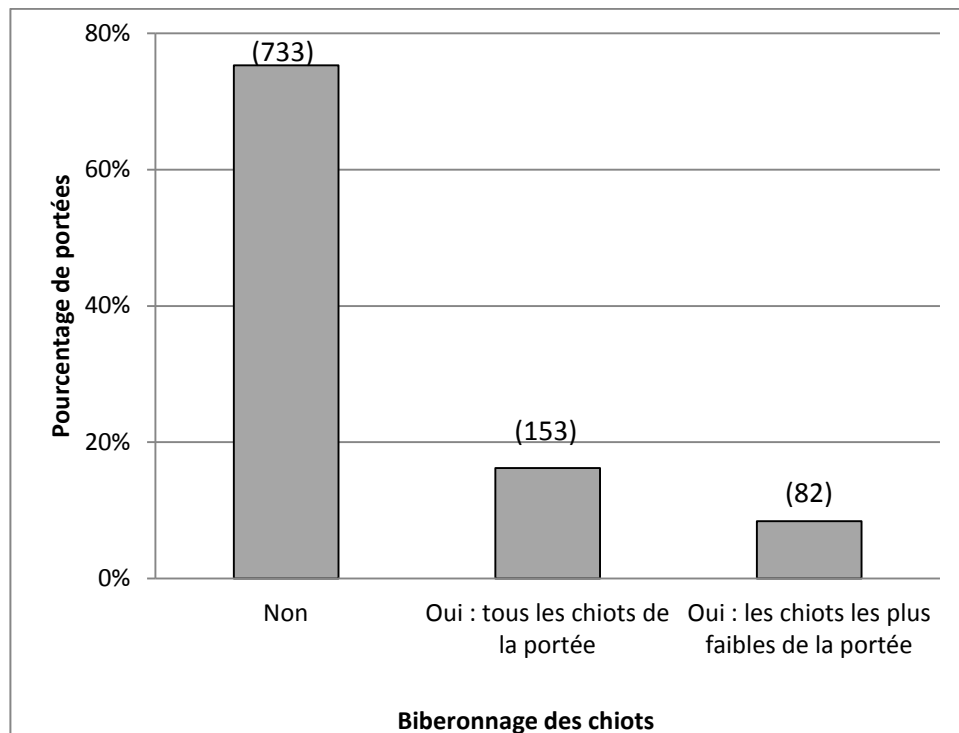
2.2.2.12 L'alimentation des chiots

2.2.2.12.1 Incidence du biberonnage des chiots

Sur 733 portées, soit 75,3% des portées, aucun chiot n'est biberonné. Pour 24,6% des portées, au moins un chiot a été biberonné lors de la période de lactation. Parmi celles-ci, dans 158 portées (soit 16,2% des 973 portées) tous les chiots sont biberonnés, et dans 82 portées (soit 8,4% des 973 portées), seuls les chiots les plus faibles sont biberonnés (*figure 30*).

Figure 30 : Fréquence du biberonnage des chiots (n=973 portées)

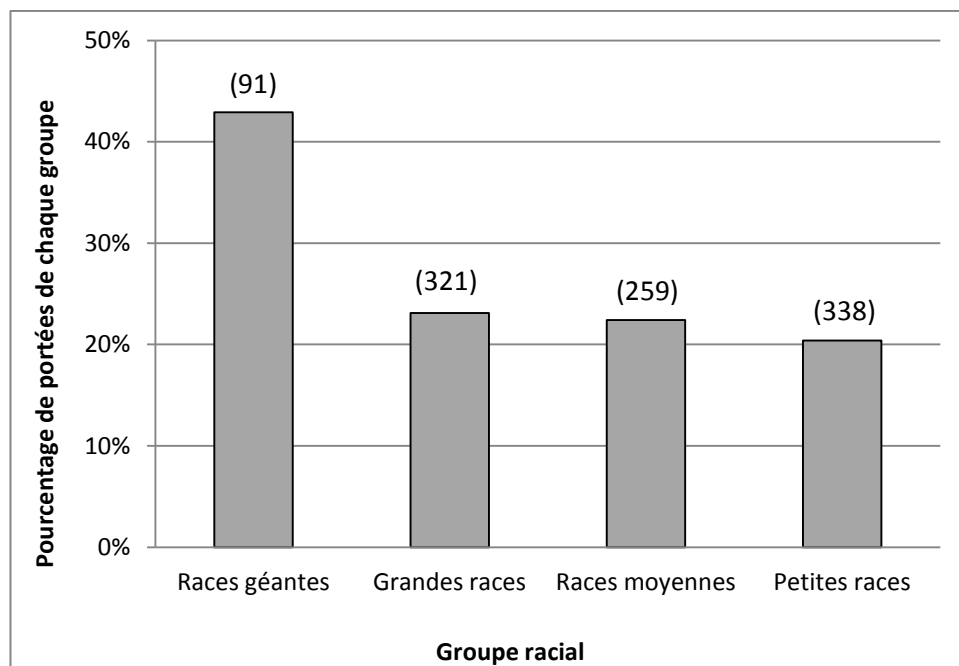
Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de portées prises en compte dans chaque catégorie.



On observe d'autant plus de portées comportant au moins un chiot biberonné que les races sont de grande taille. Ainsi, 42,9% des portées de races géantes comportent au moins un chiot biberonné, contre seulement 20,4% des portées chez les petites races ($p < 0,0001$) (*figure 31*).

Figure 31 : Fréquence des portées comportant au moins 1 chiot biberonné selon le groupe d'appartenance des chiennes

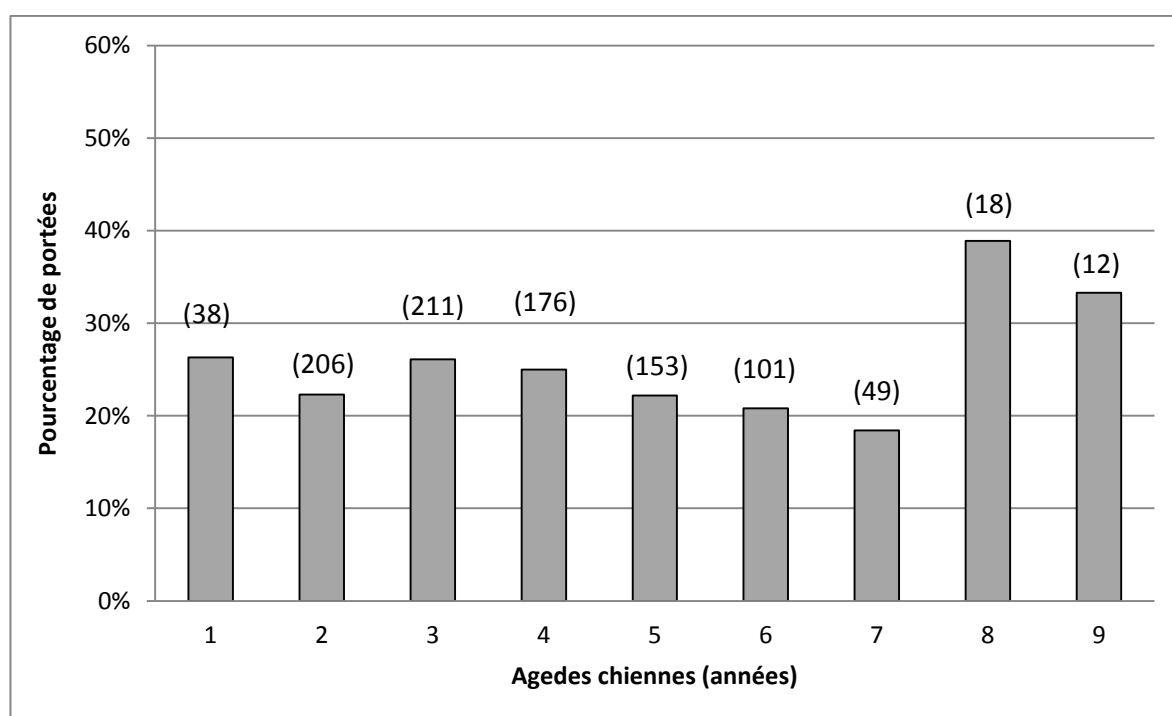
Les chiffres entre parenthèses correspondent au nombre de portées prises en compte pour chaque groupe racial.



La fréquence de biberonnage ne varie pas en fonction de l'âge des chiennes. 23,7% chez les chiennes de 1 à 6 ans, contre 25,3% chez les chiennes de 7 ans et plus ($p=0,7510$) (figure 32).

Figure 32 : Fréquence des portées comportant au moins un chiot biberonné selon l'âge des chiennes à la mise-bas (n=964)

Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de portées prises en compte dans chaque catégorie d'âge de chienne.



Inversement, le mode de mise-bas a une influence significative : en effet, 39,7% des portées nées par césarienne comportent au moins un chiot biberonné, contre seulement 20,5% des portées nées de mise-bas naturelle (OR=2,55, $p<0,0001$) (tableau 19).

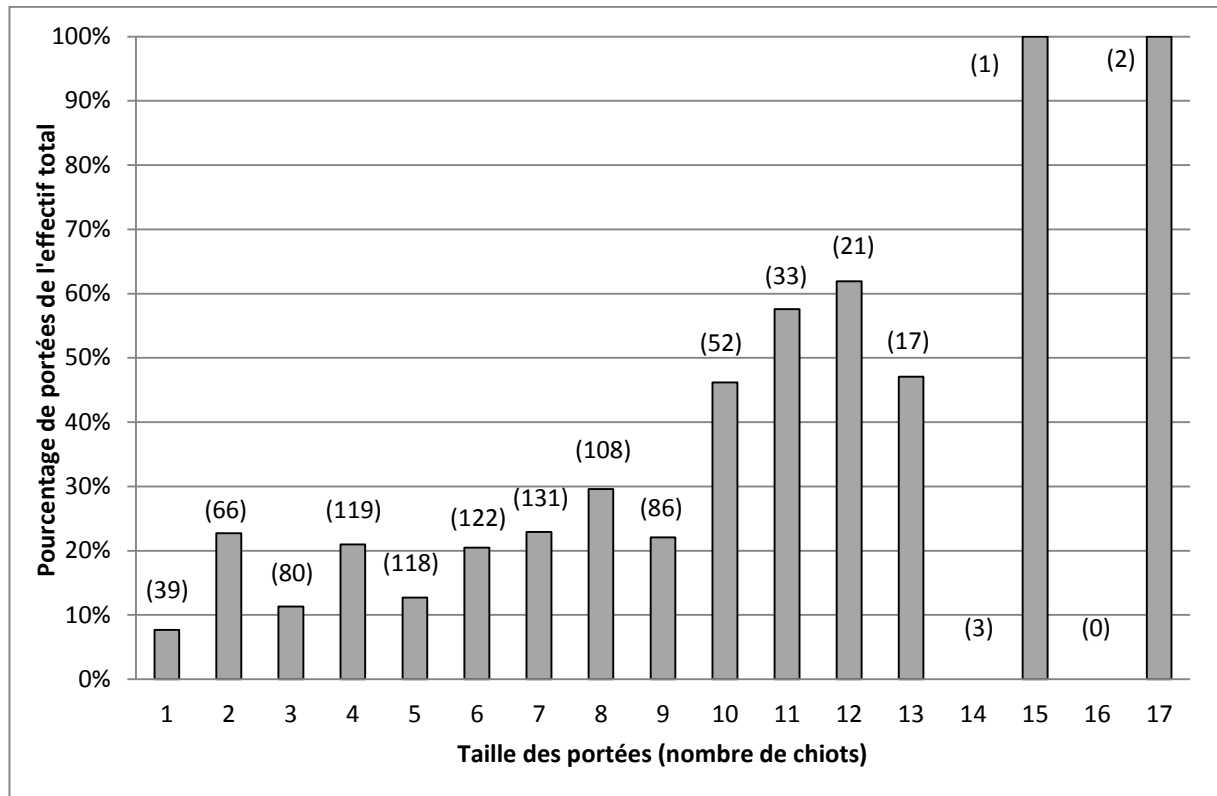
Tableau 19 : Fréquence des portées comportant au moins 1 chiot biberonné, selon le type de mise-bas (césarienne ou mise-bas naturelle)

Biberonnage des chiots		Type de mise-bas	
		Mise-bas naturelle	Césarienne
Non	Nombre de portées	648	111
	Pourcentage correspondant	79,5%	60,3%
Oui : au moins 1 chiot biberonné dans la portée	Nombre de portées	167	73
	Pourcentage correspondant	20,5%	39,7%
Total (nombre de portées)		815	184

La fréquence de biberonnage des chiots dépend de la taille de la portée. Ainsi, pour les portées comportant jusqu'à 6 chiots, 16,9% des portées comportent un chiot qu'il est nécessaire de biberonner. A contrario, à partir de 7 chiots, 32,6% des portées comportent au moins un chiot biberonné (OR=2,37 ; $p<0,0001$) (figure 33).

Figure 33 : Fréquence des portées comportant au moins un chiot biberonné, selon leur taille (n=998)

Les chiffres entre parenthèses correspondent au nombre de portées prises en compte dans chaque catégorie.



2.2.2.12.2 La première confrontation des chiots à une alimentation solide

2.2.2.12.2.1 L'aliment donné aux chiots lors du sevrage

Dans l'effectif total, nous avons souhaité savoir quel aliment était donné aux chiots lors du début du sevrage, par rapport à celui de la mère.

Pour 73,6% des portées, l'aliment donné aux chiots lors du sevrage est le même que celui donné à la chienne reproductrice pendant la période de lactation (sur 950 portées). Ce pourcentage ne varie pas en fonction du groupe racial (*tableau 20*) ($p=0,8311$).

Tableau 20 : Fréquence de distribution de l'aliment maternel comme aliment de sevrage (n=950)

	Groupe racial			
	Races géantes	Grandes races	Races moyennes	Petites races
Nombre de portées	55	213	91	240
Pourcentage correspondant	72%	72,9%	75,8%	72,7%

Comme pour les chiennes adultes, les croquettes restent le mode d'alimentation privilégiée. 75,9% des portées de chiots sont nourries à base de croquettes spécialement formulées pour les chiots, tandis que 16,5% des portées sont nourries à base de croquettes formulées pour les adultes. Les trois autres modes d'alimentation ont une fréquence équivalente, avec environ 2,5% des portées nourries avec (BARF, rations ménagères, aliment industriel type humide) (*tableau 21*).

Tableau 21 : Type d'aliment distribué aux chiots lors du sevrage (n=958 portées)

BARF : Bones And Raw Food

Type d'aliment distribué	Nombre de portées	Pourcentage correspondant
Croquettes spéciales chiot	727	75,9%
Croquettes adultes	160	16,7%
BARF	27	2,8%
Rations ménagères	24	2,5%
Aliment industriel type humide	20	2,1%
Total	958	100%

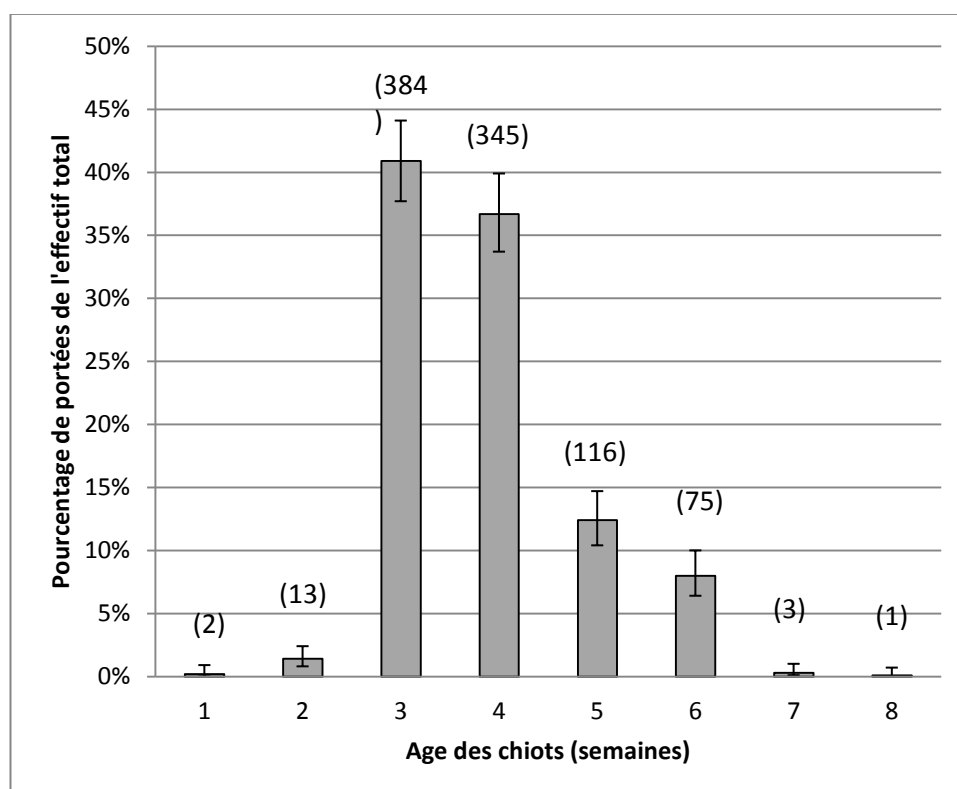
2.2.2.12.2.2 L'âge de première confrontation des chiots à une alimentation solide

Le sevrage se situe aux alentours de 8 semaines de vie du chiot.

La plupart des chiots, toutes races confondues, commencent à être confrontés à leur nouvel aliment entre 3 et 5 semaines de vie, avec un maximum enregistré à 3 semaines : 40,9% des portées sont confrontées à leur nouvel aliment à l'âge de 3 semaines (figure 34).

Figure 34 : Distribution du moment de transition vers le premier aliment solide en fonction de l'âge des chiots (n=939)

Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de portées concernées par chaque catégorie.



Cet aliment peut être distribué aux chiots selon plusieurs modalités (tableau 22) :

- *A volonté* : les chiots ont toujours à disposition leur aliment solide
- *En quantité limitée* : les éleveurs mettent à disposition une quantité précise d'aliment, et laissent les chiots manger cette quantité lorsqu'ils le souhaitent
- *En temps limité* : les éleveurs mettent à disposition l'aliment durant une durée déterminée préalablement, indépendamment du fait que les chiots aient terminé ou non
- *En quantité et temps limités* : les éleveurs mettent à disposition une quantité précise d'aliment, et retirent le restant au bout d'une durée déterminée préalablement, indépendamment du fait que les chiots aient tout terminé ou non.

Tableau 22 : Les différents types de distribution utilisés par les éleveurs, dans l'effectif total

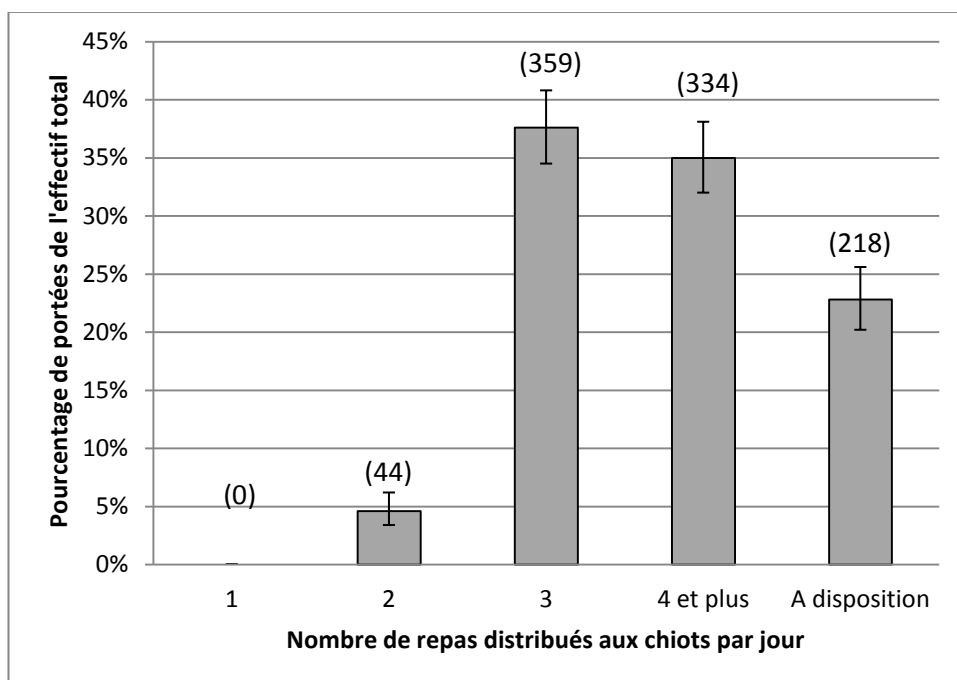
Type de distribution employé par les éleveurs	Nombre de portées	Pourcentage correspondant
A volonté	422	42,2%
En quantité limitée	269	26,9%
En temps limité	169	16,9%
En quantité et temps limités	140	14,0%
Total	1000	100%

Lors du début de l'alimentation solide des chiots, la distribution à volonté semble être préférée par les éleveurs (42,2% des portées, sur 1000 portées renseignées). Le minimum est enregistré pour la distribution en temps et en quantité limités, avec seulement 14,0% des portées concernées.

Un tiers des portées de chiots reçoivent 3 repas par jour (37,6%), un autre tiers (35%) 4 repas et plus. La distribution de 2 repas seulement est rare (4,6%) et celle d'un seul repas inexistante (figure 35).

Figure 35 : Fréquence de distribution des repas aux chiots (n=955 portées)

Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de portées concernées par chaque fréquence de distribution.



Ainsi, lors du début du sevrage des chiots, les éleveurs préfèrent l'utilisation d'aliments industriels de type croquettes spécialement formulées pour les chiots, disposées à volonté et distribuées lors de 3 repas par jour aux chiots.

2.2.3 Résultats par race

Pour les races pour lesquelles nous avons réussi à collecter suffisamment de données, nous avons souhaité réaliser une étude particulière, visant à éditer un certain nombre de paramètres généraux de la reproduction les concernant. Nous avons réalisé cette étude pour 15 races, pour lesquelles nous avons au moins 19 portées différentes (*tableau 5*).

2.2.3.1 Données générales (tableau 23)

Concernant l'âge moyen à la mise-bas, les 3 races pour lesquelles les chiennes sont en moyenne plus âgées lors de la mise-bas dans notre étude sont l'Airedale Terrier ($4,75 \pm 1,02$ ans), le Golden Retriever ($4,65 \pm 0,75$ ans) et le Berger Belge Malinois ($4,56 \pm 0,86$ ans). Les 2 races pour lesquelles les chiennes sont en moyenne les moins âgées sont le Carlin ($2,90 \pm 0,58$ ans) et le Chihuahua ($2,37 \pm 0,54$ ans), ces deux races appartenant au groupe des petites races.

Concernant la parité moyenne observée dans notre étude, une race se distingue des autres, le Siberian Husky, avec une parité moyenne plus élevée que les autres : $4,04 \pm 1,31$ portées en moyenne, alors que les autres races sont assez proches de 2 portées ($p=0,002$). Les deux races ayant la parité moyenne la plus faible sont le Bouledogue Anglais ($1,73 \pm 0,42$ portées) et le Chihuahua ($1,78 \pm 0,44$ portées).

Concernant la durée moyenne de gestation, elle est chez la plupart des races comprise entre 61 et 63 jours de gestation. Deux races se distinguent par une durée moyenne de gestation élevée : le Terre-Neuve, avec $63,76 \pm 2,53$ jours de gestation, et le Lakeland Terrier avec $63,06 \pm 1,05$ jours. Trois races ont une gestation en moyenne plus courte que les autres : le Labrador Retriever ($60,83 \pm 1,09$ jours), le Berger Belge Malinois ($60,85 \pm 0,92$ jours) et le Cavalier King Charles ($60,83 \pm 1,1$ jours).

Enfin, concernant la taille moyenne des portées, les résultats sont beaucoup plus différents selon les groupes raciaux que les autres paramètres quantitatifs. En effet, les 5 races ayant une taille moyenne de portée bien inférieure aux autres sont les 5 races de petite taille (Lakeland Terrier, Coton de Tuléar, Cavalier King Charles, Chihuahua, Carlin), tandis que les 3 races ayant une taille moyenne de portée supérieure aux autres sont 3 races de grande taille (Dalmatien, Labrador Retriever, Golden Retriever), avec environ 5 chiots de différence entre les deux groupes.

Tableau 23 : Données générales de reproduction ; Comparaison interracial

<i>Groupe racial</i>	<i>Races</i>	<i>Nombre de portées</i>	<i>Nombre d'éleveurs</i>	<i>Age moyen de mise-bas (années)</i>	<i>Parité moyenne (numéro de portée)</i>	<i>Durée moyenne de gestation (jours)</i>	<i>Taille moyenne de portée (nombre de chiots nés total)</i>
<i>Race géante</i>	<i>Terre-Neuve</i>	19	10	3,31 ± 0,74	2,00 ± 0,64	63,76 ± 2,53	5,89 ± 1,91
<i>Grandes races</i>	<i>Siberian Husky</i>	23	5	3,85 ± 0,93	4,04 ± 1,31	62,85 ± 0,85	5,87 ± 1,15
	<i>Berger Belge Malinois</i>	41	2	4,56 ± 0,86	2,05 ± 0,60	60,85 ± 0,92	6,82 ± 0,82
	<i>Labrador Retriever</i>	39	26	4,03 ± 0,75	1,89 ± 0,5	60,83 ± 1,09	8,13 ± 1,23
	<i>Golden Retriever</i>	21	17	4,65 ± 0,75	2,00 ± 0,41	61,76 ± 0,95	8,00 ± 1,25
	<i>Dalmatien</i>	21	4	4,09 ± 0,93	2,04 ± 0,45	61,63 ± 1,75	9,52 ± 1,21
<i>Races moyennes</i>	<i>Berger Australien</i>	56	25	4,05 ± 0,83	1,94 ± 0,54	61,90 ± 1,65	7,80 ± 1,15
	<i>Cocker Anglais</i>	36	10	3,80 ± 0,95	2,05 ± 0,54	62,41 ± 1,65	6,14 ± 0,87
	<i>Bouledogue Anglais</i>	34	16	3,42 ± 0,84	1,73 ± 0,42	61,44 ± 0,95	5,64 ± 1,31
	<i>Airedale Terrier</i>	20	1	4,75 ± 1,02	2,80 ± 0,91	61,80 ± 1,35	7,70 ± 1,50
<i>Petites races</i>	<i>Lakeland Terrier</i>	49	1	4,18 ± 1,01	2,75 ± 0,84	63,06 ± 1,05	3,55 ± 0,75
	<i>Coton de Tuléar</i>	44	8	4,30 ± 0,82	2,84 ± 0,74	62,34 ± 1,42	3,37 ± 0,66
	<i>Cavalier King Charles</i>	44	18	3,35 ± 0,70	2,06 ± 0,65	60,83 ± 1,1	4,91 ± 0,90
	<i>Chihuahua</i>	37	13	2,37 ± 0,54	1,78 ± 0,44	61,63 ± 1,55	3,45 ± 0,75
	<i>Carlin</i>	22	8	2,90 ± 0,58	2,22 ± 0,59	61,54 ± 0,66	4,36 ± 1,06

2.2.3.2 Le suivi des chaleurs et la mise en place de la gestation (tableau 24)

Concernant la fréquence du suivi de chaleurs (en pourcentage de portées de chaque race), 2 races se distinguent par une très haute fréquence de suivi des chaleurs : le Golden Retriever, avec 95% des portées pour lesquelles la chienne a eu un suivi de chaleurs, et le Bouledogue Anglais, chez lequel 94% des chiennes mises à la reproduction ont eu un suivi de chaleurs. A contrario, 3 races se distinguent par un faible pourcentage de portées pour lesquelles les chaleurs de la chienne ont été suivies : le Dalmatien avec 9% des portées seulement, le Chihuahua avec 16% de suivis de chaleurs, et le Siberian Husky avec 17% de suivis de chaleurs.

Concernant les modalités de suivi des chaleurs, chez la plupart des races celui-ci se fait majoritairement par un dosage de progestérone seul. 5 races se distinguent : chez l'Airedale Terrier et le Lakeland Terrier, le suivi se fait par frottis vaginal seul ; chez le Terre-Neuve, le suivi se fait par l'utilisation de frottis vaginaux et de dosages de progestérone seuls ou associés. Enfin chez le Siberian Husky et le Chihuahua, le suivi se fait majoritairement par l'association entre les 3 techniques de suivi des chaleurs : frottis vaginal, dosage de progestérone, et échographie ovarienne.

Enfin, concernant la mise en place de la gestation, et donc le type de fécondation employé majoritairement, la plupart des races utilisent majoritairement voire uniquement la monte naturelle, sauf 3 races chez lesquelles les inséminations artificielles permettent la mise en place de la majorité des gestations : ce sont le Terre-Neuve (84% d'IA), le Bouledogue Anglais (71% d'IA) et le Carlin (59% d'IA).

Tableau 24 : Tableau comparé du suivi de chaleurs et de la mise en place de la gestation pour les 15 races principales de l'étude

<i>Groupe racial</i>	<i>Races</i>	<i>Nombre de portées</i>	<i>Nombre d'éleveurs</i>	<i>Fréquence du suivi de chaleurs</i>	<i>Moyen de suivi de chaleurs privilégié</i>	<i>Pourcentage de portées obtenues par IA</i>
<i>Race géante</i>	<i>Terre-Neuve</i>	19	10	63%	Frottis vaginal et dosage P4 seuls ou associés	84%
<i>Grandes races</i>	<i>Siberian Husky</i>	23	5	17%	Association des 3 techniques	5%
	<i>Berger Belge Malinois</i>	41	2	36%	Dosage P4	0
	<i>Labrador Retriever</i>	39	26	74%	Dosage P4	34%
	<i>Golden Retriever</i>	21	17	95%	Dosage P4	43%
	<i>Dalmatien</i>	21	4	9%	Dosage P4	5%
<i>Races moyennes</i>	<i>Berger Australien</i>	56	25	50%	Dosage P4	10%
	<i>Cocker Anglais</i>	36	10	44%	Dosage P4	9%
	<i>Bouledogue Anglais</i>	34	16	94%	Dosage P4	71%
	<i>Airedale Terrier</i>	20	1	20%	Frottis vaginal seul	0
<i>Petites races</i>	<i>Lakeland Terrier</i>	49	1	63%	Frottis vaginal seul	0
	<i>Coton de Tuléar</i>	44	8	22%	Dosage P4	35%
	<i>Cavalier King Charles</i>	44	18	45%	Dosage P4	12%
	<i>Chihuahua</i>	37	13	16%	Association des 3 techniques	6%
	<i>Carlin</i>	22	8	77%	Dosage P4	41%

2.2.3.3 Le suivi de gestation (tableau 25)

Concernant la fréquence du suivi de la gestation chez les 15 races principales, chez 2 d'entre elles ce suivi est réalisé dans plus de 80% des portées : ce sont le Terre-Neuve (89% des portées sont suivies), et le Golden Retriever (85%). Deux races se distinguent par leur faible fréquence de diagnostic de gestation : l'Airedale Terrier, pour lequel aucun suivi de gestation n'a été effectué, et le Dalmatien chez qui seulement 9% des portées ont eu un diagnostic.

Concernant les modalités du diagnostic, chez toutes les races principales ces modalités sont avant tout du domaine de l'imagerie, en associant plus ou moins les techniques (échographie abdominale et radiographie abdominale). Sept races ont un suivi réalisé majoritairement par échographie abdominale seule (Berger Belge Malinois, Labrador Retriever, Dalmatien, Berger Australien, Bouledogue Anglais, Lakeland Terrier et Carlin). Six races combinent lors de leur diagnostic de gestation la radiographie et l'échographie abdominales. Enfin une seule race de notre étude n'utilise majoritairement que la radiographie abdominale : le Siberian Husky.

L'intérêt du diagnostic de gestation est également de pouvoir réaliser une estimation du nombre de chiots à naître, ce qui permet lors de la mise-bas d'avoir une idée de l'avancée de celle-ci. Deux races ici se distinguent par la grande proportion des portées chez lesquelles une estimation du nombre de chiots à naître est faite : ce sont le Terre-Neuve, avec 89% des portées chez lesquelles l'éleveur a une idée du nombre de chiots à naître avant la mise-bas, et le Golden Retriever (71%). Deux races se distinguent, à l'opposé, avec une très faible proportion de portées ayant une estimation du nombre de chiots à naître : ce sont le Dalmatien avec seulement 4% des portées, et le Lakeland Terrier avec 8% des portées.

Selon les cas, l'estimation du nombre de chiots à naître peut être plus ou moins fiable. Chez 3 des 15 races, la fiabilité est supérieure à 80% : ce sont le Cocker Anglais (89% d'exactitude), le Carlin (87%), et enfin le Coton de Tuléar (81%). A l'opposé, 2 races se distinguent par un faible pourcentage de portées ayant une estimation juste : ce sont le Bouledogue Anglais (47%), et le Labrador Retriever (47% des portées).

Tableau 25 : Diagnostic de gestation et estimation prénatale du nombre de chiots

<i>Groupe racial</i>	<i>Races</i>	<i>Nombre de portées</i>	<i>Nombre d'éleveurs</i>	<i>Fréquence du diagnostic de gestation</i>	<i>Moyen de diagnostic de gestation privilégié</i>	<i>Fréquence de l'estimation du nombre de chiots</i>	<i>Fiabilité de l'estimation du nombre de chiots</i>
Race géante	Terre-Neuve	19	10	89%	Association radiographie et échographie abdominales	89%	52%
Grandes races	Siberian Husky	23	5	30%	Radiographie abdominale seule	30%	71%
	Berger Belge Malinois	41	2	22%	Echographie abdominale seule	7%	66%
	Labrador Retriever	39	26	64%	Echographie abdominale seule	59%	47%
	Golden Retriever	21	17	85%	Association radiographie et échographie abdominales	71%	73%
	Dalmatien	21	4	9%	Echographie abdominale seule	4%	/
Races moyennes	Berger Australien	56	25	75%	Echographie abdominale seule	60%	38%
	Cocker Anglais	36	10	58%	Association radiographie et échographie abdominales	52%	89%
	Bouledogue Anglais	34	16	61%	Echographie abdominale seule	50%	47%
	Airedale Terrier	20	1	0%	/	/	/
Petites races	Lakeland Terrier	49	1	8%	Echographie abdominale seule	8%	75%
	Coton de Tuléar	44	8	29%	Association radiographie et échographie abdominales	25%	81%
	Cavalier King Charles	44	18	45%	Association radiographie et échographie abdominales	45%	65%
	Chihuahua	37	13	41%	Association radiographie et échographie abdominales	43%	68%
	Carlin	22	8	40%	Echographie seule	36%	87%

2.2.3.4 Déroulement de la mise-bas (tableau 26)

Tous acteurs confondus (éleveur et vétérinaire), 3 races se distinguent par la grande proportion de portées chez lesquelles il y a une intervention : le Bouledogue anglais (96% des portées), le Carlin (95%), et le Terre-Neuve (73%). A l'opposé, le Dalmatien et le Berger Belge Malinois avec chacun 9% des portées concernées, ne nécessitent que peu d'interventions.

Les 3 mêmes races se distinguent par la grande proportion d'interventions de la part du vétérinaire, et par la grande proportion de césariennes : chez le Bouledogue Anglais 93% des portées naissent par césarienne, ce qui est très supérieur aux races suivantes, à savoir le Carlin avec 36% des portées, et le Terre-Neuve avec 26% des portées. A l'inverse, le Berger Belge Malinois et le Dalmatien font partie des races chez lesquelles le vétérinaire intervient peu lors de la mise-bas, ainsi que chez le Cocker Anglais et l'Airedale Terrier.

Tableau 26 : Déroulement de la mise-bas

<i>Groupe racial</i>	<i>Races</i>	<i>Nombre de portées</i>	<i>Nombre d'éleveurs</i>	<i>Fréquence de l'intervention lors de la mise-bas</i>	<i>Intervention du vétérinaire lors de la mise-bas</i>	<i>Fréquence des césariennes</i>
<i>Race géante</i>	<i>Terre-Neuve</i>	19	10	73%	31%	26%
<i>Grandes races</i>	<i>Siberian Husky</i>	23	5	17%	8%	4%
	<i>Berger Belge Malinois</i>	41	2	9%	0%	0%
	<i>Labrador Retriever</i>	39	26	64%	10%	10%
	<i>Golden Retriever</i>	21	17	76%	14%	14%
	<i>Dalmatien</i>	21	4	9%	4%	4%
<i>Races moyennes</i>	<i>Berger Australien</i>	56	25	32%	10%	7%
	<i>Cocker Anglais</i>	36	10	34%	5%	2%
	<i>Bouledogue Anglais</i>	34	16	96%	96%	93%
	<i>Airedale Terrier</i>	20	1	15%	5%	5%
<i>Petites races</i>	<i>Lakeland Terrier</i>	49	1	22%	22%	20%
	<i>Coton de Tuléar</i>	44	8	43%	9%	6%
	<i>Cavalier King Charles</i>	44	18	54%	20%	15%
	<i>Chihuahua</i>	37	13	64%	10%	10%
	<i>Carlin</i>	22	8	95%	36%	36%

2.2.3.5 Période post-natale et survie des chiots (tableau 27)

Deux races semblent avoir une fréquence plus importante de malformations à la naissance : le Bouledogue Anglais (35% des portées comportant au moins un chiot malformé) et le Carlin (18% des portées). A contrario, aucune malformation n'est enregistrée chez le Siberian Husky, le Labrador Retriever et le Dalmatien dans notre étude.

Concernant la mortinatalité, trois races semblent avoir un plus grand nombre de chiots morts à la naissance : le Carlin (17% des chiots), le Lakeland Terrier (14%), l'Airedale Terrier (13%) et le Terre-Neuve (10%). A l'opposé, la mortinatalité est plus faible chez le Berger Belge Malinois (3%), le Coton de Tuléar (4%), le Cocker Anglais (5%) et le Chihuahua (5%).

La survie des chiots a été enregistrée à 48h, 4 semaines et 8 semaines. Chez le Golden Retriever et le Siberian Husky aucun décès de chiot n'est enregistré durant toute cette période, le taux de survie reste de 100%. Inversement, le Carlin enregistre la plus faible survie durant les deux premiers mois de vie des chiots (seulement 78% des chiots nés vivants le sont encore à 8 semaines), ainsi que le Cavalier King Charles (81% de survie à 8 semaines).

Enfin, il est plus ou moins fréquent que l'éleveur doive aider à l'allaitement des chiots. Chez 4 races l'éleveur doit aider à l'allaitement d'au moins 1 chiot dans environ 1 portée sur 3 : ce sont le Terre-Neuve (47% des portées), le Golden Retriever (38%), le Bouledogue Anglais (35%), et le Chihuahua (32%).

Tableau 27 : Période post-natale et survie des chiots

Taux de mortalité : rapport du nombre de chiots morts sur le nombre total de chiots nés ; Taux de survie au temps « t » : rapport du nombre de chiots vivants au temps « t » sur le nombre de chiots nés vivants.

Groupe racial	Races	Nombre de portées	Nombre d'éleveurs	Taux de malformations	Taux de mortalité	Taux de survie à 48h	Taux de survie à 4 semaines	Taux de survie à 8 semaines	Biberonnage des chiots
Race géante	Terre-Neuve	19	10	5%	10%	94%	92%	88%	47%
Grandes races	Siberian Husky	23	5	0%	6%	100%	100%	100%	8%
	Berger Belge Malinois	41	2	/	3%	98%	97%	96%	26%
	Labrador Retriever	39	26	0%	8%	100%	98%	97%	17%
	Golden Retriever	21	17	8%	9%	100%	100%	100%	38%
	Dalmatien	21	4	0%	6%	99%	96%	94%	4%
Races moyennes	Berger Australien	56	25	14%	6%	97%	94%	87%	19%
	Cocker Anglais	36	10	6%	5%	98%	95%	95%	11%
	Bouledogue Anglais	34	16	35%	9%	94%	87%	85%	35%
	Airedale Terrier	20	1	10%	13%	95%	93%	93%	20%
Petites races	Lakeland Terrier	49	1	/	14%	98%	94%	94%	2%
	Coton de Tuléar	44	8	5%	4%	99%	98%	97%	20%
	Cavalier King Charles	44	18	11%	6%	89%	86%	81%	29%
	Chihuahua	37	13	4%	5%	97%	97%	93%	32%
	Carlin	22	8	18%	17%	96%	81%	78%	27%

2.3 Discussion

Ce travail a été mené dans un but de pouvoir fournir des données de la reproduction du chien d race selon différents paramètres, mais surtout de pouvoir réunir dans une même étude de nombreux paramètres. Les données initiales sont issues d'une enquête réalisée auprès de nombreux éleveurs de chiens de race, sur la base d'un questionnaire créé avec l'aide de l'UMES (Unité de Médecine de l'Élevage et du Sport).

2.3.1 Les biais de cette étude

Un des principaux biais possibles de cette étude est un biais de recrutement et de sélection des éleveurs ayant participé et ayant donné des informations sur leurs portées. En effet, ces éleveurs ont été recrutés par différentes voies (internet, syndicat d'éleveurs, sites d'éleveurs) et ont pu être sélectionnés pour participer car ayant une adresse (mail ou postale) à disposition par ces voies d'accès. Par ailleurs, une fois les éleveurs contactés, tous n'ont pas répondu, sans forcément donner de raison pour cette absence de réponse : le taux de réponse a en effet été de 14,7%. Parmi les éleveurs ayant refusé de répondre, environ un tiers n'ont pas invoqué de motif particulier, un autre tiers ont invoqué une raison d'élevage (pas assez de portée par an, début ou arrêt de l'élevage, etc.), et un peu moins d'un tiers ont invoqué un manque de temps pour y participer.

Un des autres biais possibles est la compréhension des questions : en effet plusieurs questions ont été ou ont pu être mal comprises dans le questionnaire (par exemple la question portant sur le flushing lors de la mise à la reproduction, dans le paragraphe « alimentation de la chienne »). Cette incompréhension des questions, due en partie à une mauvaise formulation de notre part, a pu engendrer des erreurs de réponse, soit un biais d'information. Afin de parer à ce biais, il aurait fallu, dans un premier temps, faire tester le questionnaire à quelques éleveurs, afin d'éventuellement procéder à quelques modifications ou reformulation avant de l'envoyer à tous les éleveurs que nous avons contactés.

Enfin un autre biais possible de cette étude est le nombre d'éleveurs ayant participé à cette étude pour chaque race : en effet selon ce nombre, les résultats enregistrés pour une race donnée sont plus ou moins représentatifs. Par exemple, pour les Airedale Terrier et les Lakeland Terrier, le fait de n'avoir qu'un seul éleveur ayant donné des résultats sur ses portées nous porte à émettre un doute sur la représentativité des résultats sur ces races. De même, le nombre de portées prises en compte pour chaque groupe n'étant pas identique, cela peut influencer les résultats.

2.3.2 Les limites de cette étude

Concernant le questionnaire qui a servi de base à notre étude, celui-ci a été élaboré en accord avec les responsables de l'UMES, et une fois validé par cette unité, a été directement testé sur le terrain. Il a subi quelques modifications durant la période de collecte des informations sur le terrain, selon les commentaires et incompréhensions de chaque éleveur ayant répondu.

Plusieurs questions auraient nécessité une reformulation ou une modification dont notamment deux d'entre elles :

- La première concernant les interventions des différents acteurs lors de la mise-bas : la question formulée telle qu'elle l'est ne prend pas en compte si une intervention était réellement nécessaire au bon déroulement de la mise-bas (par exemple lors d'une dystocie, où des manœuvres obstétricales sont nécessaires) ou si l'éleveur est juste consciencieux et assiste donc la chienne, sans que le pronostic vital de celle-ci ou des chiots soit engagé. Cela a probablement donné lieu à une grande proportion des portées où au moins l'éleveur est intervenu.
- La seconde concernant le biberonnage des chiots lors de leur croissance : il aurait fallu intégrer dans cette question une notion de durée de biberonnage (le jour de la naissance, ou durant plusieurs semaines), et une notion de devenir des chiots biberonnés (mortalité ou survie de ceux-ci) afin d'être plus précis.

Enfin, il a fallu à chaque éleveur, afin de pouvoir remplir intégralement le questionnaire fourni, retrouver les données concernant chaque portée. Ceci explique que selon les questionnaires tous les items n'étaient pas remplis, et c'est une autre limite de cette étude.

Ces paramètres pourront éventuellement donner lieu à d'autres études, visant à les préciser.

2.3.3 Les résultats de cette étude

2.3.3.1 L'âge des chiennes à la mise-bas

Dans notre étude, nous avons trouvé une moyenne d'âge à la mise-bas des chiennes de $3,9 \pm 0,87$ ans, avec un minimum de 1 an et un maximum de 9 ans. Cela correspond bien aux âges d'acquisition de la reproduction tels que décrits par *DAVIDSON (9)* et par *FONTBONNE et al. (14)*, en prenant en compte les deux mois de gestation.

L'âge de la première mise-bas, dépend, d'après nos résultats, de la race de la chienne et sa taille à l'âge adulte.

Nous avons observé que la moyenne d'âge la plus basse correspondait aux petites races : elle est de $3,59 \pm 0,88$ ans chez ces races, qui sont supposées être pubères plus tôt que les autres (14). En revanche, nous n'avons pas trouvé que les races géantes avaient la moyenne d'âge la plus élevée dans notre étude. Ce sont les grandes races qui ont cette moyenne d'âge la plus élevée, avec une valeur de $4,22 \pm 0,87$ ans lors de la mise-bas.

Concernant les races pour lesquelles nous avons réalisé une étude particulière, nous avons trouvé 3 races pour lesquelles les chiennes sont en moyenne plus âgées lors de la mise-bas : l'Airedale Terrier ($4,75 \pm 1,02$ ans), le Golden Retriever ($4,65 \pm 0,75$ ans) et le Berger Belge Malinois ($4,56 \pm 0,86$ ans). Les 2 races pour lesquelles les chiennes sont en moyenne les moins âgées sont le carlin ($2,90 \pm 0,58$ ans) et le Chihuahua ($2,37 \pm 0,54$ ans), ces deux races appartenant au groupe des petites races. Ces résultats sont cohérents avec les données de la littérature citées précédemment (14) qui indiquent que les petites races sont pubères plus tôt, ce qui pourrait en partie expliquer que dans notre échantillon leur moyenne d'âge à la mise-bas soit plus faible.

2.3.3.2 La parité moyenne des chiennes dans cette étude

La parité moyenne enregistrée dans notre étude est de $2,09 \pm 0,63$ portées.

Lorsque nous détaillons la répartition des portées en fonction de la parité des chiennes, nous pouvons observer que 8 portées ont leur parité comprise entre 7 et 10 portées, ce qui va à l'encontre des conseils donnés aux éleveurs concernant le nombre maximum de portées à respecter pendant la carrière des chiennes reproductrices, qui est de 4 à 6 (14).

2.3.3.3 Le suivi de chaleurs des chiennes reproductrices

Dans l'effectif total, nous avons trouvé que 54,8% des chiennes avaient leurs chaleurs suivies par un vétérinaire. Il n'existe pas dans la bibliographie de fréquence de suivi des chaleurs chez les éleveurs canins.

Nous ne pouvons là encore pas comparer ces données avec d'autres précédemment publiées, étant donné l'absence d'études portant sur ce sujet. Nous pouvons seulement affirmer que dans notre étude, la taille de la race et l'âge des chiennes mises à la reproduction influencent significativement la fréquence du suivi de chaleurs.

Lors de la comparaison des différents groupes raciaux, nous avons trouvé que les chiennes de races géantes étaient plus suivies que les autres groupes : en effet 71,4% de leurs portées ont eu un suivi de chaleurs, contre 50,0% à 55,5% dans les trois autres groupes.

En comparant ensuite les différentes races dont nous avons pu réaliser une étude particulière, nous pouvons observer que deux races se distinguent par une très haute fréquence de suivi des chaleurs : le Golden Retriever (95,2% des portées pour lesquelles la chienne a eu un suivi de chaleurs) et le Bouledogue Anglais (94,1%). A contrario, 3 races se distinguent par un faible pourcentage de portées pour lesquelles les chaleurs de la chienne ont été suivies : le Dalmatien avec 9,5% des portées seulement, le Chihuahua avec 16,2% de suivis de chaleurs, et le Siberian Husky avec 17,4% de suivis de chaleurs. Ces données ne figurant pas dans la bibliographie, nous n'avons pas pu comparer nos résultats avec d'autres.

Nous avons également recherché si l'âge des chiennes jouait un rôle influençant la réalisation d'un suivi de chaleurs. En effet, la moyenne d'âge à la mise-bas des chiennes dont les chaleurs ne sont pas suivies est inférieure à la moyenne d'âge des chiennes dont les chaleurs sont suivies ($3,75 \pm 0,89$ ans pour les chiennes non suivies, contre $4,00 \pm 0,85$ ans pour les chiennes suivies). Les tests statistiques nous ont par ailleurs montré que ces résultats étaient significativement différents, nous pouvons donc affirmer que l'âge influence le fait de suivre ou non les chaleurs des chiennes reproductrices. Cela peut suggérer que les chiennes âgées auraient un plus fort taux d'infertilité ou des chaleurs moins facilement repérables par l'éleveur, qui préfère alors faire réaliser un suivi de chaleurs pour augmenter la probabilité de réaliser la saillie au bon moment.

Concernant les méthodes utilisées pour le suivi de chaleurs, les éleveurs peuvent utiliser une ou plusieurs méthodes différentes, notamment afin d'accroître la précision de la détection des chaleurs. Pour 63,6% des portées l'éleveur n'utilise qu'une seule méthode de détection des chaleurs, pour 24,6% des portées l'éleveur utilise une association entre 2 méthodes différentes, et pour seulement 9,1% des portées l'éleveur associe les 3 méthodes principales de détection

des chaleurs. Ainsi, une majorité des éleveurs n'utilisent qu'une seule méthode de détection des chaleurs.

Nous avons pu observer que 49,4% des portées suivies le sont grâce au dosage de progestérone utilisé seul. C'est donc la principale technique utilisée, d'autant plus que si l'on répertorie l'ensemble des portées pour lesquelles l'éleveur utilise au moins le dosage de progestérone pour la détection des chaleurs, on s'aperçoit que cela concerne 82,7% des portées, soit une très large majorité. La seconde technique utilisée est celle du frottis vaginal, utilisé seul (12,6% des portées) ou en association avec le dosage de progestérone (19,1% des portées). Les portées pour lesquelles l'éleveur utilise au moins le frottis vaginal représentent 41,2% de l'effectif total, ce qui représente une technique largement utilisée bien que non majoritaire. Enfin l'échographie reste une méthode moins utilisée, avec seulement 16,2% des portées pour lesquelles l'éleveur utilise au moins cette technique. Cela peut s'expliquer par le coût de cet examen d'imagerie (environ 100 euros selon les structures, contre 10 à 20 euros pour les autres examens tels que le frottis vaginal ou le dosage de progestérone), ainsi que la nécessité d'un opérateur expérimenté apte à suivre l'évolution des follicules et à détecter l'ovulation par échographie. Par ailleurs, le frottis vaginal ou le dosage de progestérone sont des examens plus accessibles dans les cliniques vétérinaires, par rapport à l'échographie ovarienne qui nécessite un matériel coûteux et donc un investissement importante de la part des cliniques.

Concernant les races dont nous avons pu réaliser une étude particulière, la plupart ont un suivi se réalisant essentiellement par dosage de progestérone seul. Cependant 5 races se distinguent. Chez l'Airedale Terrier et le Lakeland Terrier le suivi se fait par frottis vaginal seul, cependant nous devons nuancer cette affirmation, étant donné que les informations obtenues le sont à partir d'un seul éleveur, ce qui constitue un biais. Chez le Terre-Neuve, le suivi se fait par l'utilisation de frottis vaginaux et de dosages de progestérone seuls ou associés. Enfin chez le Siberian Husky et le Chihuahua, le suivi se fait majoritairement par l'association entre les 3 techniques de suivi des chaleurs : frottis vaginal, dosage de progestérone, et échographie ovarienne.

2.3.3.4 Mode de reproduction utilisé pour la mise en place de la gestation

L'éleveur a utilisé la monte naturelle pour 83,6% des portées de notre étude, soit une très large majorité, et l'insémination artificielle (IA) pour 16,4% des portées. Cela correspond bien aux données précédemment acquises selon lesquelles la monte naturelle reste le mode de reproduction le plus couramment utilisé (2, 20). Cela peut s'expliquer par le fait que l'insémination artificielle a un coût supplémentaire par rapport à une saillie naturelle, et nécessite également une certaine technicité de la part du vétérinaire qui va réaliser cette IA. Cependant parmi les avantages des IA figure le fait que le mâle et la femelle n'ont pas besoin d'être géographiquement réunis, et la récolte de la semence n'a pas besoin d'être faite lors des chaleurs de la femelle, grâce aux techniques de conservation de la semence.

Dans les études particulières que nous avons réalisées sur les 15 races dont nous possédions assez de données, nous avons pu mettre en évidence que pour 3 races les inséminations artificielles étaient à l'origine de la majorité des portées : ce sont le Terre-Neuve (84% d'IA), le Bouledogue Anglais (71% d'IA) et le Carlin (59% d'IA). Cela peut s'expliquer par un éloignement des mâles par rapport aux femelles ou des problèmes d'infertilité de ces races.

Nous avons pu mettre en évidence que l'appartenance à un groupe racial, déterminée par la taille à l'âge adulte des chiennes, était un facteur d'influence pour le choix du type de fécondation utilisé : en effet, les races géantes sont celles dont les chiennes sont le plus inséminées, avec 33,7% des portées nées par fécondation de type IA, tandis que seulement entre 14,2% et 15,6% des portées des autres groupes sont nées par IA. Cela pourrait s'expliquer en partie par des pathologies spécifiques aux grandes races, et notamment toutes les pathologies articulaires rendant la saillie par monte naturelle plus risquée pour la femelle et pour le mâle.

Nous n'avons à l'opposé pas pu mettre en évidence d'influence significative de l'âge des chiennes sur le choix du type de fécondation utilisé, ce qui correspond aux données de la bibliographie.

2.3.3.5 Le diagnostic de gestation

Le diagnostic de gestation est réalisé dans notre étude chez 53,4% des portées. Nous avons choisi de ne pas considérer comme diagnostic de gestation tout diagnostic réalisé par palpation abdominale uniquement, et non réalisé par un vétérinaire. Ce choix peut en partie expliquer la fréquence des diagnostics de gestation. Là encore, nous ne possédons pas d'informations issues d'études préalables sur l'incidence d'un diagnostic de gestation chez le chien de race.

Selon les groupes raciaux, et donc selon la taille des races des chiennes, le diagnostic de gestation est plus ou moins effectué : il l'est le plus chez les races géantes, avec 74,7% des portées qui ont un diagnostic de gestation, et il l'est le moins chez les petites races, avec seulement 43,6% des portées. Le fait que la palpation abdominale soit plus difficile voire impossible selon les chiennes chez les races géantes et les grandes races peut en partie expliquer le fait que le diagnostic de gestation (par une technique d'imagerie ou un dosage hormonal) soit plus effectué chez celles-ci.

Concernant les races dont nous avons réalisé une étude particulière, deux se distinguent par une fréquence élevée de diagnostic de gestation, avec plus de 80% des portées qui ont eu ce suivi : ce sont le Terre-Neuve avec 89% des portées et le Golden Retriever avec 85% des portées.

L'âge des chiennes n'a pas d'influence significative sur la réalisation ou non d'un suivi de gestation.

Comme pour le suivi des chaleurs des chiennes, là encore les éleveurs ont plusieurs techniques à leur disposition, et peuvent utiliser plusieurs de ces techniques pour une même gestation. Nous avons observé que la majorité utilise cependant une seule technique : cela représente 55,1% des portées. Cela peut s'expliquer par le coût des différents examens d'une part, mais également par la volonté de réaliser un diagnostic de gestation, à savoir si la chienne est gestante ou non, plus qu'un suivi de gestation stricto sensu où il y aurait plusieurs contrôles de la gestation, et donc potentiellement plusieurs techniques utilisées.

Concernant les techniques en elles-mêmes, nous avons pu observer que les techniques d'imagerie sont prédominantes dans le diagnostic de gestation, et le suivi hormonal reste anecdotique (1,1 à 5,5% des portées qui sont suivies lors de la gestation), dans tous les groupes raciaux. D'autre part, nous pouvons observer que chez les races géantes et les grandes races, l'échographie utilisée seule est la technique la plus employée (44,8% et 44,9% des portées respectivement), tandis que la radiographie abdominale utilisée seule reste moins employée (4,5% des portées chez les races géantes et 10,2% des portées chez les grandes races).

Chez les races moyennes, l'échographie utilisée seule et l'association entre échographie abdominale et radiographie abdominale sont utilisées dans les mêmes proportions : 39,0% des portées ont un diagnostic de gestation réalisé par échographie abdominale, et 38,4% des portées l'ont par l'association radiographie et échographie abdominales.

Enfin chez les petites races, la technique privilégiée est l'association entre radiographie et échographie abdominales, alors que l'échographie seule est moins utilisée.

Lors du diagnostic de gestation, si celui-ci est réalisé par une technique d'imagerie médicale (échographie abdominale ou radiographie abdominale), il est possible d'effectuer une estimation du nombre de chiots à naître, ce qui permet de préparer la mise-bas pour l'éleveur, et ce qui permet surtout de surveiller celle-ci, en sachant à tout moment s'il reste ou non des chiots à naître.

L'estimation du nombre de chiots est réalisée dans 46,2% des portées dans notre étude. Cette estimation est plus réalisée chez les chiens de races géantes (65,9% des portées). Nous avons pu également remarquer que cette estimation est plus réalisée lorsque l'éleveur a utilisé l'insémination artificielle comme mode de reproduction (68,9% des portées contre 30,4% des portées issues de monte naturelle) : cela peut s'expliquer par la volonté de l'éleveur de mener au mieux la gestation et de gérer au mieux la mise-bas, étant donné les moyens qu'il a investis pour que la chienne soit gestante.

Cette estimation ayant été faite, encore faut-il qu'elle soit exacte et donc fiable. Dans l'effectif total des portées ayant eu une estimation lors de la gestation du nombre de chiots, 54,7% des portées possédaient une estimation fiable, c'est-à-dire qu'il y avait une correspondance parfaite entre le nombre de chiots prévus lors des examens d'imagerie et le nombre de chiots effectivement nés lors de la mise-bas. Ce chiffre est en accord avec l'étude menée au CERCA (Centre d'Etudes en Reproduction des Carnivores) entre 2003 et 2006, qui annonçait des résultats exacts dans l'estimation du nombre de chiots dans 55% des cas, toutes techniques confondues (34).

Selon les examens d'imagerie réalisés, les résultats ne sont pas les mêmes. En effet, nous avons trouvé que lorsque cette estimation était réalisée par radiographie abdominale, elle conduisait à une estimation exacte dans 64,1% des cas, tandis que l'utilisation de l'échographie abdominale conduisait à une estimation exacte dans 28,5% des cas. Contrairement à précédemment, les résultats obtenus dans notre étude sont beaucoup moins bons que dans les études précédentes, donnant une fiabilité de 93% dans le dénombrement des chiots par radiographie (33), et une fiabilité de 65% dans le dénombrement des chiots par échographie (22). Ces différences de résultats peuvent s'expliquer par le fait que les études précédentes avaient été menées dans des centres consacrés à la reproduction, avec des opérateurs plus expérimentés dans le comptage des fœtus que ce que peuvent être les vétérinaires praticiens dans leur pratique quotidienne.

Lorsque nous comparons les résultats dans les différents groupes raciaux, nous pouvons observer que l'estimation du nombre de chiots est le plus souvent exacte chez les races de petite taille : 75,0% des portées chez les petites races contre 35% chez les races. Cela est bien en accord avec les résultats de la bibliographie, et notamment l'affirmation dans au moins une étude précédente que les estimations du nombre de chiots sont plus fiables dans les petites races que chez les grandes (34).

De même, la taille de la portée influence la fiabilité de l'estimation du nombre de chiots : ainsi, chez les petites portées l'estimation du nombre de chiots est exacte dans 74,7% des cas, alors que chez les grandes portées l'estimation est exacte dans 34,4% des cas. L'estimation du nombre de chiots avant la naissance est donc environ 2 fois plus fiable lorsque la portée à naître est petite par rapport à lorsque la portée à naître est grande. Là encore, les résultats que nous avons obtenus sont en accord avec ceux de la bibliographie (34).

2.3.3.6 La durée de gestation

La moyenne de la durée de gestation (durée s'écoulant entre la première saillie et la mise-bas) que nous avons obtenue dans cette étude est de $61,65 \pm 1,27$ jours. Cette durée est légèrement moins importante que dans les études précédentes, où elle était de 63 ± 1 jours (4, 27). Cette différence peut s'expliquer par le fait que dans notre étude l'éleveur n'indique pas quelle date il utilise comme premier jour de gestation, et que tous n'utilisent probablement pas exactement la même date, cela donnant lieu à des imprécisions. Cela signifierait alors que les éleveurs font saillir leurs chiennes très proche du jour de l'ovulation.

En comparant les durées moyennes de gestation, nous avons pu nous rendre compte que la durée de gestation chez les races géantes était plus élevée que dans les trois autres groupes : en effet, chez les races dites géantes elle est en moyenne de $62,53 \pm 1,39$ jours, soit environ 1 jour de plus que les durées moyennes pour les 3 autres groupes, qui ont des durées relativement semblables. Le fait que les races dites géantes aient une gestation plus longue est en accord avec ces mêmes études (27).

Deux races se distinguent par une durée de gestation moyenne la plus élevée, à savoir le Terre-Neuve (63,76 jours en moyenne) et le Lakeland Terrier (63,06 jours en moyenne). Trois races se distinguent a contrario par une durée de gestation moyenne la plus faible : le Labrador Retriever (60,83 jours en moyenne), le Berger Belge Malinois (60,85 jours en moyenne) et le Cavalier King Charles (60,83 jours en moyenne).

La durée de gestation moyenne des chiennes est également influencée par l'âge des chiennes. En effet, elle est plus courte chez les chiennes de 1 à 6 ans que chez les chiennes de 7 ans et plus :

respectivement $61,59 \pm 1,26$ jours et $62,32 \pm 1,34$ jours, soit environ un jour de plus que les chiennes dites « jeunes ». Cette différence est significative, mais est en désaccord avec les études précédentes qui ne montraient pas d'influence de l'âge des chiennes (10, 27). Cette différence peut s'expliquer en partie car nous avons choisi de séparer les chiennes en 2 catégories, « jeunes » et « âgées ».

De même, nous avons étudié l'influence de la taille des portées nées sur la durée de gestation. Les durées les plus courtes enregistrées sont de 61,00 jours pour 2 portées de 17 chiots chacune, et de $61,14 \pm 1,42$ jours pour des portées de 10 chiots. Les durées les plus longues enregistrées concernent une portée de 15 chiots dont la durée de gestation est de 63,00 jours, et des portées de 1 et 2 chiots dont les durées de gestation sont respectivement de $62,03 \pm 1,30$ jours et $62,38 \pm 1,29$ jours.

Il semblerait donc que les petites portées aient une tendance à avoir une durée de gestation plus longue que les portées plus grandes. Cette influence est en accord avec les études précédentes, qui avaient montré une corrélation négative entre la taille de la portée et la durée de gestation (28,29).

Enfin, nous n'avons pas pu mettre en évidence une influence du type de fécondation utilisé sur la durée de la gestation mise en place, ce qui est également en accord avec les études précédentes (10, 27).

2.3.3.7 La mise-bas : fréquence des interventions

Les portées pour lesquelles aucune intervention n'est nécessaire restent majoritaires : cela représente 52,8% des portées pour lesquelles nous possédons cette donnée. De même, les portées pour lesquelles un vétérinaire doit intervenir restent minoritaires (20,3% des portées). Ces données ne semblent pas en accord avec les chiffres obtenus lors de précédentes études, et notamment celle de GRAVILOVIC et al. (18), qui annonçaient 6,2% de mises-bas dystociques, et donc nécessitant une intervention au moins de l'éleveur.

Cependant, les chiffres obtenus dans notre étude sont à nuancer, « l'intervention » de l'éleveur pouvant aller du geste le plus simple comme le nettoyage des cordons ombilicaux aux gestes les plus compliqués, et notamment ceux d'obstétrique, et donc pouvant concerner tout autant des mises-bas ne « nécessitant » pas absolument une intervention aux mises-bas nécessitant absolument une aide.

Concernant le groupe racial, la fréquence des interventions est bien supérieure chez les races dites géantes par rapport aux autres races : elle est de 68,1% des portées. Cette fréquence est minimale chez les races dites grandes et moyennes, chez lesquelles elle est de 42,3% des portées comprises dans l'étude. Cela reste en accord l'étude de BERGSTRÖM et al. (3).

L'âge de la chienne, a contrario, ne semble influencer ni la fréquence des interventions, ni la durée entre les premières contractions observées et la naissance du premier chiot, alors qu'on aurait pu s'attendre à une augmentation de ces interventions chez les chiennes âgées du fait de plus d'atonie utérine.

Dans notre étude, 18,4% des portées nécessitent une césarienne, ce qui semble beaucoup plus élevé que dans les études préalables (3,12,18) : d'après GRAVILOVIC et al. (18) seulement 5,36% des portées nécessiteraient une césarienne, toutes races confondues. Devant de telles

différences, nous pouvons penser en premier lieu à des différences d'échantillonnage (par exemple une plus forte proportion dans notre étude de races nécessitant des mises-bas par césarienne), ou encore un biais d'échantillonnage dans notre étude.

La fréquence des portées nées par césarienne est maximale chez les races dites géantes, avec 35,2% des portées nées par césarienne, et est minimale chez les races dites grandes, avec seulement 9,8% des portées nées par césarienne. Dans les deux autres groupes, cette fréquence est similaire et intermédiaire (20,6% pour les races moyennes, 20,4% pour les petites races). Nous avons pu également mettre en évidence des races prédisposées aux mises-bas par césarienne : ce sont le Bouledogue Anglais (93% des portées) en premier lieu, et dans une moindre mesure le Carlin (36% des portées), et le Terre-Neuve (26% des portées). A l'inverse, le Berger Belge Malinois et le Dalmatien font partie des races chez lesquelles le vétérinaire intervient peu lors de la mise-bas, ainsi que chez le Cocker Anglais et l'Airedale Terrier. Ces résultats sont en accord avec les études précédentes, mettant en évidence une influence de la race sur l'incidence des dystocies et donc des césariennes (3). Cependant, le Carlin et le Terre-Neuve n'apparaissaient pas dans ces études comme races chez lesquelles les dystocies sont les plus courantes, contrairement au Bouledogue Anglais.

Nous avons également étudié l'influence de la taille des portées à naître : les portées dites petites (1 à 6 chiots) naissent plus fréquemment par césarienne que les portées dites grandes (7 chiots et plus) dans notre étude. Cependant les études précédentes ne prenaient pas en compte ce paramètre. Cela pourrait notamment s'expliquer par le fait que la mise-bas est déclenchée par les fœtus eux-mêmes, via un signal hormonal, qui peut être insuffisant notamment lors de portée de 1 seul chiot (« syndrome du chiot unique »).

Le dernier facteur dont nous avons pu montrer l'influence est le type de fécondation utilisé : en effet, les portées dont la fécondation a été réalisée par monte naturelle ne comportent que 15,4% de césariennes, tandis que les portées pour lesquelles la fécondation a été réalisée par insémination artificielle comportent 34,0% de portées nées par césariennes. Là encore, les études précédentes n'ont pas étudié ce paramètre.

Enfin, nous avons étudié le rôle potentiel de l'âge des chiennes lors de la mise-bas, qui ne semble pas avoir d'influence significative dans notre étude, et contrairement à d'autres études (3).

2.3.3.8 La taille des portées

La taille moyenne des portées de notre étude est de $6,22 \pm 1,45$ chiots. Cette moyenne est bien plus élevée que dans les études précédentes, mettant en évidence une moyenne de $5,4 \pm 0,02$ chiots pour *BORGE et al.* (5), ou encore une moyenne de 5,1 chiots pour *GILL* (15).

Selon le groupe racial et donc selon la taille des races étudiées, nous avons pu observer que les tailles moyennes des portées étaient très différentes : les races géantes et grandes ont les portées les plus grandes (respectivement $7,58 \pm 1,63$ et $7,75 \pm 1,28$ chiots par portée), tandis que les races dites petites ont les portées les plus petites en moyenne, avec seulement $3,24 \pm 0,9$ chiots par portée. Les races moyennes ont des portées de taille intermédiaire, avec $6,81 \pm 1,25$ chiots par portée. Ces résultats sont en accord avec les études précédentes, et notamment celles de *BORGE et al.* (5) et *GILL* (15), pour lesquels la taille des portées augmente lorsque la taille de la race augmente.

De même, concernant les races pour lesquelles nous avons pu réaliser une étude particulière, les 5 races ayant une taille moyenne de portée bien inférieure aux autres sont les 5 races de petite taille (Lakeland Terrier, Coton de Tuléar, Cavalier King Charles, Chihuahua, Carlin), tandis que les 3 races ayant une taille moyenne de portée supérieure aux autres sont 3 races de grande taille (Dalmatien, Labrador Retriever, Golden Retriever). Nous retrouvons dans l'étude de *BORGE et al.* (5) le Dalmatien en 3^{ème} position concernant les plus grandes portées, le Golden Retriever en 9^{ème} position et le Labrador Retriever en 22^{ème} position. De même nous retrouvons comme races ayant les portées les plus petites le Chihuahua, le Coton de Tuléar et le Cavalier King Charles. Les résultats de ces deux études sont donc en accord.

Nous avons également étudié l'influence de l'âge de la chienne lors de la mise-bas : les chiennes de 1 an, soit les primipares, ont les portées en moyenne les plus petites avec seulement $4,61 \pm 1,28$ chiots par portée. Les portées les plus grandes sont obtenues chez les chiennes âgées de 9 ans (taille moyenne des portées : $7,00 \pm 1,24$ chiots par portée) et chez les chiennes de 4 ans (taille moyenne des portées : $6,80 \pm 1,60$ chiots par portée). Ces résultats sont significativement différents, mettant en évidence une influence de l'âge des chiennes sur la taille des portées, les primipares ayant les portées en moyenne les plus petites. Cela est en accord avec les études précédentes (5).

Nous avons par ailleurs étudié l'influence de la réalisation d'un suivi de chaleurs sur la taille des portées obtenues : lorsqu'un suivi de chaleurs est réalisé, les portées obtenues sont en moyenne de $6,44 \pm 1,49$ chiots, tandis que lorsqu'aucun suivi de chaleurs n'est réalisé les portées obtenues sont en moyenne de $5,95 \pm 1,39$ chiots, et les différences observées sont significatives. Cela pourrait s'expliquer notamment par une meilleure précision de la date de fécondation lorsque l'éleveur réalise un suivi des chaleurs de la chienne reproductrice, permettant une fécondation d'un plus grand nombre d'ovocytes et donc une portée plus grande.

Enfin, nous avons étudié l'influence du type de fécondation utilisé par l'éleveur pour la mise en place de la gestation : ce paramètre n'est pas significatif dans notre étude. Cela peut signifier notamment que la manipulation du sperme lors du prélèvement et de l'insémination artificielle n'affecte pas la prolificité.

2.3.3.9 Les malformations des chiots à la naissance

Dans l'ensemble des portées pour lesquelles nous possédons cette donnée, soit 515 portées de races diverses, 10,9% d'entre elles comportent au moins un chiot malformé.

Nous avons étudié l'influence du groupe racial, donc de la taille des races, et de l'âge des chiennes, mais n'avons pu mettre en évidence dans l'un et l'autre cas aucune influence significative de ces paramètres. Cela semble donc différent de l'espèce humaine par exemple, où il est démontré que le taux de malformations augmente avec l'âge de la mère.

2.3.3.10 La mortalité post-natale

2.3.3.10.1 La mortalité à la naissance, et facteurs d'influence

Toutes races confondues, nous avons dans notre étude 92,5% des chiots qui naissent vivants.

Nous avons observé que le groupe racial a une influence significative sur la mortalité des chiots à la naissance : en effet, les races géantes enregistrent le moins de chiots nés vivants que les autres races (87,7% de chiots nés vivants par rapport au nombre total de chiots nés), tandis que les races grandes et moyennes enregistrent le plus grand nombre de chiots nés vivants (respectivement 93,4 et 93,1% de chiots nés vivants). Cela pourrait être mis en relation notamment avec le pourcentage d'interventions lors de la mise-bas qui est plus élevé chez les races géantes, pouvant expliquer que le nombre de chiots nés vivants est plus faible.

Nous avons également trouvé que le déroulement de la mise-bas a une influence significative : en effet lorsque la mise-bas nécessite une césarienne, seulement 88,1% des chiots naissent vivants, tandis que lorsque la mise-bas est naturelle, 93,4% des chiots naissent vivants. Ces différences sont significatives : la mise-bas par césarienne est donc un facteur de mortalité des chiots à la naissance, ce qui est cohérent avec les études précédentes (13). Cela peut s'expliquer par plusieurs raisons : d'une part il est possible que pour certaines portées le vétérinaire intervienne tardivement pour réaliser la césarienne, ce qui provoque le décès de plusieurs chiots. D'autre part, lors de la césarienne, il est assez fréquent qu'il faille réaliser une réanimation des chiots, cela nécessite au moins une personne supplémentaire par rapport au chirurgien, et peut provoquer une anoxie de certains chiots, pouvant aller jusqu'à leur décès.

A contrario, nous avons ici trouvé que l'âge des chiennes lors de la mise-bas et le type de fécondation ne sont pas des facteurs influençant la mortalité à la naissance des chiots.

2.3.3.10.2 La mortalité dans les 48 premières heures

Toutes races confondues, nous avons dans notre étude 97,2% des chiots nés vivants qui le sont encore à 48 heures de vie.

Comme précédemment, le groupe racial des chiennes et donc la taille de la race a une influence significative : en effet la mortalité dans les 48 premières heures de vie est plus importante chez les races géantes puisque le pourcentage de chiots encore vivants à ce moment-là est de 94,6%, et la mortalité est la plus faible chez les grandes races avec 98,6% des chiots qui sont encore vivants à 48h.

De même, dans les 48 premières heures le type de mise-bas, naturelle ou par césarienne influence toujours la mortalité des chiots : en effet lors de mise-bas naturelle 97,6% des chiots sont encore vivants à 48h, tandis que lors de mise-bas par césarienne 95,8% des chiots seulement sont encore vivants à 48h. Cela est cohérent avec les facteurs énoncés de mortalité néonatale (dans les 20 premiers jours de vie) (13).

A contrario, l'âge des chiennes lors de la mise-bas n'a pas d'influence dans notre étude sur la mortalité dans les 48 premières heures de vie.

2.3.3.10.3 La mortalité dans les 4 premières semaines et les 8 premières semaines de vie

Dans l'ensemble de l'effectif de notre étude, 95,1% des chiots sont encore vivants à 4 semaines de vie, et 94,0% des chiots le sont encore à 8 semaines de vie.

Dans les deux cas, le groupe d'appartenance des chiennes et donc la taille de la race influence ce paramètre : en effet, les races géantes enregistrent le plus faible taux de chiots encore vivants à 4 semaines (92,5%) et à 8 semaines (90,7%), tandis que les grandes races enregistrent le plus fort taux de chiots encore vivants à 4 semaines (97,1%) et à 8 semaines (96,2%).

Concernant les races moyennes, le pourcentage de chiots vivants à 4 semaines est de 94,5% et à 8 semaines de 93,9%.

Concernant les petites races il y a une augmentation plus nette de la mortalité entre 4 et 8 semaines, puisque le pourcentage de chiots vivants à 4 semaines est de 94,4% et à 8 semaines de 92,9%, enregistrant une diminution d'environ 2%, contrairement aux grandes races et races moyennes pour lesquelles ce pourcentage n'enregistre qu'une diminution de 1% environ.

2.3.3.11 L'alimentation de la chienne lors de la période de reproduction

Dans notre étude, pour 214 portées il n'y a aucune modification d'alimentation lors de toute la période de reproduction, allant de la mise à la reproduction à la lactation incluse : les chiennes consomment alors leur aliment habituel. Cela représente 21% des portées de l'étude.

2.3.3.11.1 L'alimentation de la chienne lors de la mise à la reproduction

Lors de la mise à la reproduction, les chiennes de 93,2% des portées conservent leur alimentation habituelle, et 6,8% changent d'aliment, dont 64,6% des portées pour lesquelles les chiennes ont alors un aliment spécialement formulé pour la mise à la reproduction, à donner du début des chaleurs jusqu'au 42^{ème} jour de gestation.

Le groupe d'appartenance joue un rôle significatif dans ces changements d'alimentation, et les races moyennes sont celles pour lesquelles la fréquence du changement d'alimentation lors de la mise à la reproduction est la plus élevée, avec 9,3% des portées.

2.3.3.11.2 L'alimentation de la chienne lors de la gestation

Lors de la gestation, chez 34,9% des portées les chiennes conservent leur aliment habituel, utilisé également lors des périodes de repos sexuel. Cela peut être à l'origine de carences et de problèmes lors de la mise-bas ou du début de la lactation (dystocie par atonie utérine secondaire par exemple).

Lors de la gestation, chez 90,8% des portées les chiennes ont une alimentation de type industrielle sèche (croquettes), c'est le type d'aliment le plus distribué. A contrario, la ration ménagère est la moins utilisée, avec seulement 1,0% des portées. Ces répartitions sont sensiblement identiques dans les 4 groupes d'appartenance de notre étude, ne mettant pas en évidence d'influence significative de ceux-ci.

2.3.3.11.3 L'alimentation de la chienne lors de la lactation

La lactation est une période particulière pour la gestion de l'alimentation, dans la continuité de la gestation : en effet pour ces deux périodes les besoins énergétiques sont accrus chez la chienne (19).

Concernant les chiennes pour lesquelles l'éleveur ne modifiait pas l'alimentation durant la gestation, 33,1% de celles-ci voient leur alimentation durant la lactation changée, dans un but d'accroître les apports énergétiques, et de faire face aux besoins créés par la synthèse du lait.

Chez 82,6% des portées, l'aliment distribué aux chiennes durant la gestation et la lactation est le même, qu'il soit particulièrement formulé pour cette période de besoins énergétiques accrus ou non. Les races pour lesquelles il y a le moins de modification de l'alimentation lors du passage à la lactation sont les grandes races, avec seulement 78,3% des portées concernées. A contrario, chez les races géantes, 92,9% des portées ont un changement d'alimentation lors du début de la lactation. Les différences sont significatives, montrant une influence de la taille des races dans la gestion de l'alimentation, et plus particulièrement de l'alimentation lors de la lactation.

2.3.3.12 L'alimentation des chiots lors de leurs deux premiers mois de vie

2.3.3.12.1 Période néonatale

Dans notre étude, nous connaissons cette donnée pour seulement 733 portées. Parmi celles-ci, 75,3% ne comportent aucun chiot biberonné durant toute sa croissance, et 24,6% comportent au moins un chiot biberonné à un moment de sa croissance.

Nous avons pu mettre en évidence que plus la race est de grande taille plus il est fréquent que les portées comportent au moins un chiot biberonné : en effet, chez les races géantes 42,9% des portées comportent au moins un chiot biberonné, contre 20,4% chez les petites races. Cela peut s'expliquer en partie par la taille des portées, supérieure chez les plus grandes races par rapport aux plus petites. Parmi les races à étude particulière, quatre races se distinguent par leur plus grande fréquence de portées comportant au moins un chiot biberonné : ce sont le Terre-Neuve avec 47% des portées concernées, le Golden Retriever (38% des portées), le Bouledogue Anglais (35% des portées), et le Chihuahua (32% des portées).

Selon le type de mise-bas, naturelle ou par césarienne, la fréquence des portées comportant au moins un chiot biberonné n'est pas la même : en effet, 39,7% des portées nées par césarienne comportent au moins un chiot biberonné, tandis que seulement 20,5% des portées nées de mise-bas naturelle comportent au moins un chiot biberonné. Cela peut s'expliquer notamment par le fait que la chienne peut avoir plus de difficultés à soutenir la lactation après une césarienne, mais également par le fait que l'éleveur qui a investi dans la césarienne de sa chienne tient d'autant plus à sa portée.

Selon les portées et leur taille, nous avons pu mettre en évidence des fréquences différentes de biberonnage des chiots : en effet, parmi les petites portées (1 à 6 chiots) seulement 16,9% comportent au moins un chiot biberonné, tandis que parmi les grandes portées (7 chiots et plus) 32,6% comportent au moins un chiot biberonné. Ces différences sont significatives, et le calcul de l'OR nous montre que la probabilité qu'il faille biberonner au moins un chiot dans une grande portée est 2,37 fois plus importante que celle qu'il faille biberonner au moins un chiot dans une

petite portée. Cela peut s'expliquer notamment par le fait qu'une grande portée nécessite que la chienne ait une lactation plus importante, ce qui n'est pas toujours le cas.

Enfin, nous avons étudié l'influence de l'âge des chiennes lors de la mise-bas, qui s'est révélé non significatif.

Aucune étude n'ayant été réalisée précédemment sur ce sujet, nous n'avons pas pu comparer nos résultats.

2.3.3.12.2 Sevrage des chiots

Durant la lactation, il faut commencer à donner aux chiots leur futur aliment, afin de procéder au sevrage sur une période suffisamment longue pour diminuer la probabilité de déclencher des pathologies liées au sevrage, dont notamment les diarrhées de sevrage.

Selon les portées, l'aliment distribué aux chiots lors du début du sevrage ne va pas être le même. Dans 73,6% des portées l'aliment donné lors du sevrage aux chiots est le même que celui donné lors de la lactation à la chienne. Dans 92,6% des portées, cet aliment est de type industriel sec, donc de type « croquettes » : dans 75,9% des portées ce sont des croquettes spécialement formulées pour les chiots, tandis que dans 16,7% ce sont des croquettes pour adultes qui sont distribuées aux chiots.

Chez la plupart des chiots, la confrontation pour la première fois à l'aliment solide se situe entre 3 et 5 semaines de vie. Chez 40,9% des portées, cette confrontation se fait à 3 semaines de vie des chiots, ce qui est conforme aux conseils actuels proférés aux éleveurs de chiens (17).

Le mode de distribution privilégié dans notre étude est le mode « à volonté », pour lequel les chiots ont toujours à disposition leur aliment, avec 3 ou 4 repas dans la journée. Cela est plutôt positif : en effet les chiots au début du sevrage ont plus tendance à manger en petites quantités plus souvent, donc le déroulement du sevrage est favorisé par ce mode de distribution.

CONCLUSION

Nous avons souhaité dans cette étude étudier un certain nombre de paramètres décrivant la reproduction du chien de race, ainsi que mettre en évidence des facteurs d'influence, pouvant expliquer les différences observées. Nous avons pris en compte pour cela un total de 1009 portées différentes, représentant 114 races et issues de 488 éleveurs.

Les résultats que nous avons nous ont montré la grande influence pour de nombreux paramètres du groupe racial des chiennes, et donc de la taille des races prises en compte : celle-ci est un facteur significatif pour la durée de gestation, la taille des portées obtenues, mais également pour d'autres paramètres comme la réalisation d'un suivi de chaleurs ou d'un suivi de gestation, donc de paramètres appartenant au domaine de la conduite d'élevage de l'éleveur.

Nous avons pu mettre en évidence d'autres facteurs d'influence : nous avons ainsi pu montrer que l'âge des chiennes lors de la mise-bas influence la réalisation du suivi de chaleurs, la durée de gestation et la taille des portées obtenues, mais n'influence pas le type de fécondation suivi par l'éleveur ou la réalisation du suivi de gestation, ni le déroulement de la mise-bas ou la fréquence des malformations dans les portées. Un autre facteur d'influence important est la taille des portées obtenues : celle-ci influence la durée de gestation, la fréquence des césariennes, et la fréquence des portées comprenant au moins un chiot biberonné, mais n'influence pas la fréquence des malformations. Enfin, le type de fécondation choisi par l'éleveur a des répercussions notamment sur la mise-bas, qui se déroule plus fréquemment par césarienne lorsque la fécondation a été réalisée par insémination artificielle, mais n'a aucune incidence sur la durée de gestation ou la taille des portées obtenues.

Cette étude est la première à s'intéresser à autant de paramètres de la reproduction en même temps, et à étudier autant de facteurs d'influence. Elle devrait permettre aux éleveurs, notamment ceux qui débutent, de mieux appréhender la reproduction de leurs chiens, et d'être mieux conseillés par les vétérinaires en ce qui la concerne. Elle devrait également permettre de savoir où et comment agir pour améliorer les performances économiques (en nombre de chiots vendus par chienne et par an) de l'élevage.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) ARBEITER K. DOBRETSBERGER M., MULLER E., HOLZMAN A. Indirect ovulation and fertilization in the dog by progesterone level testing. *Zentralbl Veterinarmed A*. 1991, 38 : 696-701
- (2) BADINAND F., PETIT C. Quels résultats attendre de la reproduction assistée chez la chienne? *Rec. Méd. Vet.*, mars-avril 1998, 174, n°7-8, spécial reproduction canine vol.2, pp153-161.
- (3) BERGSTRÖM A., NØDTVEDT A., LAGERSTEDT A.S., EGENVALL A. Incidence and breed predilection for dystocia and risk factors for cesarean section in a Swedish population of insured dogs. *Vet. Surg.* 35 :786-791, 2006.
- (4) BILLAULT C. La durée de gestation réelle chez la chienne et les facteurs l'influençant : étude rétrospective effectuée au centre d'étude en reproduction des carnivores entre 2001 et 2006. Thèse Méd. Vét., Alfort, 2008, n°82.
- (5) BORGE K.S., TØNNESSEN R., NØDRVEDT A., INDEBRØ A. Litter size at birth in purebred dogs. Retrospective study of 224 breeds. *Theriogenology*, 2011, 75 (5): 911-919
- (6) CLERO D. Détermination du moment de l'ovulation : Evaluation de la fiabilité de l'ovulstart® chez la chienne Beagle. Thèse Méd. Vét., Alfort, 2009, n°92.
- (7) CONCANNON P.W. Reproductive cycles of the domestic bitch. *Anim. Reprod. Sci.*, 2011, Volume 124, Issues 3-4, pages 200-210.
- (8) CONCANNON P.W. Understanding and monitoring canine pregnancy. WSAVA 2005, [<http://www.ivis.org>].
- (9) DAVIDSON A. Infertilité chez la chienne : notions actuelles. *WALTHAM Focus*, 2006, vol. 16, n°2, pp. 13-21. [<http://www.ivis.org>].
- (10) EILTS B.E., DAVIDSON A.P., HOSGOOD G., PACCAMONTI D.L., BAKER D.G. Factors affecting gestation duration in the bitch. *Theriogenology* 64, 2005, 242-251.
- (11) ENGLAND G., CONCANNON P.W. Determination of the optimal breeding time in the bitch : basic considerations. Juin 2002. In : *Recent advances in Small Animal Reproduction*. [<http://www.ivis.org>].
- (12) EVANS K.M, ADAMS V.J. Proportion of litters of purebred dogs born by caesarean section. *Journal of Small Anim. Pract.*, 2010; 51 : 113-118.
- (13) FAVIER F. Avortements et mortalité néonatale en élevage canin : approche pratique du vétérinaire. Thèse Méd. Vét., Alfort, 2001, n°39.
- (14) FONTBONNE A., LEVY X., FONTAINE E., GILSON C. Guide pratique de reproduction Clinique canine et féline. Ed. Med'Com, Paris, 2007.

- (15) GILL M.A. Perinatal and late neonatal mortality in the dog. *The University of Sydney*, faculty of Vétérinary Science, Thèse Méd. Vét., Sydney, 2001
- (16) GUERIN C. Détermination du moment de l'ovulation chez la chienne, implication pour la saillie ou l'insémination artificielle. *Rec. Méd. Vét.*, 1998, 174 (7-8), 117-123.
- (17) GOODMAN M. Ovulation timing : concepts and controversies. *Veterinary Clinics of North America : Small Animal Practice*, mars 2001, 31, n°2, clinical theriogenology, pp.219-235.
- (18) GRANDJEAN D., PIERSON P., RIVIERE S., GRELLET A., BOOGAERTS C., COLLIARD L. et al. Guide pratique de l'élevage canin, 4^{ème} édition, Editions Royal Canin.
- (19) GRAVILOVIC B.B., ANDERSSON K., LINDE-FORSBERG C. Reproductive patterns in the domestic dog - A retrospective study of the Drever breed. *Theriogenology*, 2008, 70 : 783-794.
- (20) GRECO D.S. Nutritional supplements for pregnant and lactating bitches. *Theriogenology*, 2008, 70 : 393-396.
- (21) KUTZLER M.A., MOHAMMED H.O., LAMB S.V., MEYERS-WALLEN V.N. Accuracy of canine parturition date prediction from the initial rise in preovulatory progesterone concentration. *Theriogenology*, 2003; 60 (6): 1187-1196
- (22) LENARD Z.M., HOPPER B.J., LESTER N.V., RICARDSON J.L., ROBERTSON I.D. Accuracy of prediction of canine litter size and gestational age with ultrasound. *Aust. Vet. J.*, 2007 ; 85 (6): 222-225
- (23) LEROY A. Effet de la taille de la portée, du format, de la race et de l'âge sur la durée de gestation de la chienne, calculée à partir du moment de l'ovulation, déterminée par suivi de la progestéronémie : étude rétrospective à partir de 218 gestations. Thèse Méd. Vét., Toulouse, 2010, n°4036.
- (24) LINDE-FORSBERG C. What can be learned from 2500 AIs in the dog? In: *Proceedings of the world congress WSAVA*, 2002, [<http://www.ivis.org>].
- (25) LINDE-FORSBERG C., STROME HOLST B., GOVETTE G. Comparison of fertility data from vaginal vs intrauterine insemination of frozen-thawed dog semen: a retrospective study. *Theriogenology*, 1999; 52 (1): 11-23.
- (26) MARSELOO N., FONTBONNE A., BASSU G. et al. Comparison of ovarian ultrasonography with hormonal parameters for the determination of the time of ovulation in the bitch. In : *Proceedings of the 5th International Symposium on Canine and Feline Reproduction*, Sao Paulo, Brazil. 2004 : 75-77.
- (27) MIR F., BILLAULT C., FONTAINE E., SENDRA J., FONTBONNE A. Estimated pregnancy length from ovulation to parturition in the bitch and its influencing factors: a retrospective study in 162 pregnancies. *Reprod. Dom. Anim.*, 2011, DOI: 10.1111/j.1439-0531.2011.01773.x.

- (28) OKKENS A.C., HEKERMAN T.W., DE VOGEL J.W., VAN HAAFTEN B. Influence of litter size and breed on variation in length of gestation in the dog. *Vet. Q.* 1993, 15 (4), 160-161.
- (29) OKKENS A.C., TEUNISSEN J.M., VAN OSCH W., VAN DEN BROM W.E., DIELEMAN S.J., KOOISTRA H.S. Influence of litter size and breed on the duration of gestation in dogs. *J. Reprod. Fertil. Suppl* 2001, 57, 193-197
- (30) REYNAUD K., FONTBONNE A., MARSELOO N. *et al.* Maturation ovocytaire, fécondation et développement embryonnaire chez la chienne. *Bull. Ac. Vét. Fr.*, 2005, 158 (2), 167-172.
- (31) ROMAGNOLI S. Recent advances in canine female reproduction. In: *Proceedings of the world congress WSAVA*, 2006, [<http://www.ivis.org>].
- (32) SCANTLEBURY M., BUTTERWICK R., SPEAKMAN J.R. Energetics and litter size variation in domestic dog *Canis familiaris* breeds of two sizes. *Comp Biochem and Physiol*, Part A, 2001, 129 (4) : 919-931.
- (33) TOAL R.L, WALKER MA, HENRY GA. A comparison of real-time ultrasound, palpation, and radiography in pregnancy detection and litter size determination in the bitch. *Vet Radiol*, 1986 ; 27 : 102-108.
- (34) TREHIOU-SECHI E. Fiabilité de l'estimation du nombre de fœtus chez la chienne par échographie et radiographie : étude rétrospective de janvier 2003 à décembre 2006. Thèse Méd. Vét., Alfort, 2011, n°11.
- (35) TSUTSUI T. Gamete physiology and timing of ovulation and fertilization in dogs. *J. Reprod. Fertil.* 1989 ; 39 : 269-275.

ANNEXES

Annexe 1 : Email de contact des éleveurs

Bonjour,

J'ai pris connaissance de votre adresse mail par l'intermédiaire d'internet et de votre site internet.

Je suis étudiante vétérinaire en 5^{ème} année à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort. Je fais actuellement ma thèse sur les performances de reproduction des chiens de race et la croissance des chiots, en partenariat avec d'une part l'UMES (Unité de Médecine de l'Elevage et du Sport, basée sur l'Ecole Vétérinaire), et d'autre part l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.

Cette thèse consiste en un recueil de données auprès des éleveurs de chaque race de chiens, afin de récolter un maximum de données sur la gestation et son suivi, l'alimentation de la chienne, la mise-bas, les poids types des chiots...Plus le nombre de données que j'obtiendrai sera important, plus les résultats obtenus seront représentatifs de la réalité.

Je vous contacte donc afin de savoir si vous souhaitez rentrer dans cette étude : pour vous cela consistera à remplir un questionnaire (*cf. pièces jointes*) pour chacune de vos chiennes reproductrices, et/ou à me fournir les courbes de poids des chiots de leurs portées, si vous procédez à des suivis de poids. Les deux études (performances de reproduction d'une part, croissance des chiots d'autre part) étant menées en parallèle, **je suis intéressée par le questionnaire même si vous ne suivez pas les poids** de vos chiots.

Par ailleurs, ces données seront publiées de façon totalement anonymes, vous concernant et concernant vos animaux.

Je vous remercie d'avance de toute l'attention que vous porterez à ma requête. Si vous souhaitez plus d'informations, vous pouvez me joindre à cette adresse mail.

Cordialement,

Mathilde POINSSOT
Etudiante vétérinaire
Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort



ETUDE SUR LES PERFORMANCES DE REPRODUCTION ET LA CROISSANCE DU CHIOT DE RACE

Madame, Monsieur,

Actuellement en 5^{ème} année à l'Ecole Vétérinaire de Maisons-Alfort, je réalise une thèse de doctorat vétérinaire encadrée par l'UMES (Unité de Médecine de l'Élevage et du Sport) de l'Ecole Vétérinaire de Maisons-Alfort. Celle-ci porte sur **les performances de reproduction et la croissance du chiot de race**.

Ce travail a pour objectif d'établir une base de données anonyme dans laquelle les résultats compilés seront accessibles à tous. Il permettra notamment d'établir des moyennes selon les races de chiens, concernant les portées obtenues, le déroulement de la mise-bas, ainsi que la croissance des chiots de race.

Le sérieux de l'étude reposant sur le nombre de réponses analysées, je compte donc sur votre participation et vous prie de bien vouloir renvoyer **les valeurs de l'ensemble des pesées** que vous avez effectuées sur vos chiots (depuis leur naissance jusqu'au moment où vous avez décidé de les arrêter), ainsi que **le questionnaire ci-joint**, et me les retourner par mail (mathilde.poinssot@wanadoo.fr) ou à l'adresse suivante :

Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort
Unité de Médecine de l'Élevage et du Sport
Mathilde Poinssot
7 avenue du Général de Gaulle
94700 Maisons-Alfort

Les résultats que vous acceptez de nous faire parvenir peuvent concerner votre dernière portée, ainsi que les portées précédentes. Les résultats obtenus seront **anonymes**, lors de la publication aucun nom d'éleveur, de propriétaire ou de chien ne sera associé aux résultats.

En vous remerciant par avance de l'aide que vous pourrez m'apporter, je vous prie de croire, Madame, Monsieur, en l'expression de mes plus sincères salutations.

Mathilde POINSSOT

Bonjour,

N'ayant a priori pas eu de réponse à mon précédent mail, je me permets de réitérer ma demande quant à votre éventuelle participation à une étude que je réalise sur le chien de race.

Je suis étudiante vétérinaire en 5^{ème} année à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort. Je fais actuellement ma thèse sur les performances de reproduction des chiens de race et la croissance des chiots, en partenariat avec d'une part l'UMES (Unité de Médecine de l'Elevage et du Sport, basée sur l'Ecole Vétérinaire), et d'autre part l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.

Cette thèse consiste en un recueil de données auprès des éleveurs de chaque race de chiens, quel que soit leur nombre de portées annuel, afin de récolter un maximum de données sur la gestation et son suivi, l'alimentation de la chienne, la mise-bas, les poids types des chiots... Plus le nombre de données que j'obtiendrai sera important, plus les résultats obtenus seront représentatifs de la réalité.

Je vous contacte donc afin de savoir si vous souhaitez rentrer dans cette étude : pour vous cela consistera à remplir un questionnaire (*cf pièces jointes*) pour chacune de vos chiennes reproductrices, et/ou à me fournir les courbes de poids des chiots de leurs portées, si vous procédez à des suivis de poids. Les deux études (performances de reproduction d'une part, croissance des chiots d'autre part) étant menées en parallèle, **je suis intéressée par le questionnaire même si vous ne suivez pas les poids** de vos chiots.

Par ailleurs, ces données seront publiées de façon totalement anonymes, vous concernant et concernant vos animaux.

Je vous remercie d'avance de toute l'attention que vous porterez à ma requête. Si vous souhaitez plus d'informations, vous pouvez me joindre à cette adresse mail.

Cordialement,

Mathilde POINSSOT
Etudiante vétérinaire
Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

Annexe 4 : Races dites géantes, et nombre de portées correspondantes

<i>Races géantes</i>	<i>Nombre de portées</i>
Terre-Neuve	19
Bouvier bernois	15
Rottweiler	15
Dogue allemand	12
Leonberg	6
Bullmastiff	5
Saint-Bernard	4
Dogue de Bordeaux	4
Dogue argentin	3
Cane corso	3
Mastiff	2
Montagne des Pyrénées	2
Sarplaninac	1
<i>TOTAL DES PORTÉES</i>	<i>91</i>

Annexe 5 : Races dites grandes, et nombre de portées correspondantes

Grandes races	Nombre de portées
Malinois	41
Labrador retriever	39
Siberian Husky	23
Dalmatien	21
Golden retriever	21
Bearded collie	17
Setter anglais	16
Alaskan malamute	16
Berger allemand	14
Boxer	14
Berger blanc suisse	13
Dobermann	10
Flat coated retriever	9
Braque de Weimar	7
Samoyède	7
Dogo canario	5
Briard	5
Akita Inu	4
Basset Hound	4
Grand basset griffon vendéen	4
Greyhound	4
Esquimaux du Groenland	4
Braque hongrois	4
Setter Gordon	3
Pointer	3
Berger hollandais	2
Rhodesian Ridgeback	2
Braque allemand	1
Bobtail	1
Porcelaine	1
Rouge de Hanovre	1
Terrier Russe	1
Chesapeake Bay retriever	1
Curly coated retriever	1
Saluki/lévrier persan	1
Colley	1
TOTAL DES PORTÉES	321

Annexe 6 : Races dites moyennes, et nombre de portées correspondantes

<i>Races moyennes</i>	<i>Nombre de portées</i>
Berger Australien	56
Cocker anglais	36
Bouledogue anglais	34
Airedale terrier	20
Bouledogue français	15
American Staffordshire terrier	13
Epagneul breton	11
Irish terrier	7
Caniche moyen	5
Border collie	5
Beauceron	4
Berger de Picardie	4
Epagneul français	4
Sharpei	4
Spitz allemand	4
Staffordshire bullterrier	4
Spitz loup	3
Springer anglais	3
Berger Polonais de plaines/ Nizinny	3
Kerry blue terrier	2
Berger des Pyrénées	2
Braque d'Auvergne	2
Bullterrier	2
Petit basset griffon vendéen	2
Welsh springer spaniel	2
Basset fauve de Bretagne	2
Cursinu	2
Caniche grand	1
Welsh corgi pembroke	1
Chien finnois de Laponie	1
Petit munsterlander	1
Terrier tibétain	1
Basenji	1
berger catalan	1
Bouvier d'Appenzell	1
<i>TOTAL DES PORTÉES</i>	<i>259</i>

Annexe 7 : Races dites petites, et nombre de portées correspondantes

<i>Petites races</i>	<i>Nombre de portées</i>
Lakeland terrier	49
Coton de tuléar	44
Cavalier King Charles	44
Chihuahua	37
Carlin	22
Norwich terrier	16
Teckel	14
Epagneul nain continental papillon	12
Schnauzer nain	11
Epagneul japonais	11
Yorkshire terrier	11
Bedlington terrier	9
Shetland	9
Jack Russell terrier	7
Lhasa Apso	6
Boston terrier	5
Silky terrier	5
Whippet	4
West Highland White terrier	4
Pinscher nain	3
Bichon bolonais	2
Epagneul tibétain	2
Paron russell terrier	2
Welsh terrier	2
Caniche nain	1
Chien chinois à crête	1
scottish terrier	1
Shipperke	1
shih tzu	1
terrier brésilien	1
<i>TOTAL DES PORTÉES</i>	<i>337</i>

ÉTUDE DES PERFORMANCES DE REPRODUCTION DU CHIEN DE RACE

NOM et Prénom : POINSSOT Mathilde

Résumé :

Dans un premier temps, l'auteur rappelle les principales notions de physiologie de la reproduction chez la chienne, ainsi que les techniques utilisées lors de la reproduction de la chienne.

Dans un second temps, elle étudie les différents paramètres de la reproduction de la chienne à partir des données de 1009 portées issues de 114 races différentes. L'âge moyen des chiennes dans cette étude est de $3,9 \pm 0,87$ ans, la parité moyenne est de $2,09 \pm 0,63$ portées.

Un suivi de chaleurs est réalisé chez 54,8% des chiennes, le plus souvent par dosage de la progestérone ou frottis vaginal. L'insémination artificielle (IA) représente 16,4% des portées, et est plus utilisée chez les races géantes. Un diagnostic de gestation est réalisé chez 53,4% des portées. Les techniques majoritairement utilisées sont les techniques d'imagerie (radiographie et échographie). Une estimation du nombre de chiot est réalisée dans 46,2% des portées, et plus utilisée chez les races géantes et lors d'insémination artificielle. La fiabilité de cette estimation est de 54,7% globalement, et elle est plus importante lors de l'utilisation de la radiographie et chez les petites races. La durée de gestation est de $61,65 \pm 1,27$ jours, et est plus longue chez les races géantes, chez les chiennes plus âgées et chez les petites portées. La mise-bas se déroule normalement chez 52,8% des portées, dans 20,3% des portées un vétérinaire intervient, et dans 18,4% des portées il pratique une césarienne. La césarienne est plus fréquente chez les races géantes, dans les petites portées, et lors d'IA. Les portées obtenues comportent $6,22 \pm 1,45$ chiots, elles sont plus grandes chez les races géantes et grandes, et lors qu'un suivi de chaleurs a été réalisé. 10,9% des portées comportent au moins un chiot malformé à la naissance, et 92,5% des chiots naissent vivants.

Concernant l'alimentation, 21% des chiennes mangent leur aliment habituel durant toute la période de reproduction, et 82,6% des chiennes mangent le même aliment durant la gestation et la lactation. 24,6% des portées comportent au moins un chiot biberonné par l'éleveur, avec une forte influence de la race, du type de mise-bas et de la taille des portées obtenues. Lors du sevrage des chiots, ceux-ci sont essentiellement nourris à l'aide de croquettes distribuées à volonté à partir de 3 semaines, en 3 à 4 repas par jour.

Mots-clés : REPRODUCTION / ÂGE / CHALEURS / INSÉMINATION ARTIFICIELLE / DIAGNOSTIC DE GESTATION / IMAGERIE MÉDICALE / DURÉE DE LA GESTATION / MISE-BAS / CÉSARIENNE / TAILLE DE PORTÉE / MALFORMATION / ALIMENTATION / SEVRAGE / RACE CANINE / CARNIVORE / CHIENNE / CHIOT

Jury :

Président : Pr.

Directeur : Pr. D. GRANDJEAN

Assesseur : Pr S. CHASTANT-MAILLARD

STUDY OF REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF PUREBREED DOG

SURNAME : POINSSOT

Given name : Mathilde

Summary

The author, at first, reminds us about the key concepts of the sexual cycle of the bitch, and the technique used in the reproduction of the dog.

In the second part, she studies the various reproductive parameters of the bitch from the date of 1009 litters from 114 different breeds. The average age of the dogs in this study is 3.9 ± 0.87 years, and the mean parity is 2.09 ± 0.63 litters.

A continuous work of heats is performed in 54.8% of the bitches, more often by doses of progesterone or vaginal smears. Artificial insemination represents 16.4% of litters, and is more used in giant breeds. A pregnancy diagnosis is performed in 53.4% of litters, more often by imaging techniques (radiography and ultrasound). An foetus number estimation is performed in 46.2% of litters, more often in giant breeds and with artificial insemination. The reliability of this estimation is 54.7% overall, and it is more important in the use of radiography and in small breeds. The gestation length obtained in this study is 61.65 ± 1.27 days, and is longer in giant breeds, older bitches and in small litters. Parturition occurs normally in 52.8% of litters, and a veterinarian involves in 20.3% of litters, and 18.4% of litters are born from a caesarean section. Caesarean section is more frequency among giant breeds and in small litters, and with artificial insemination. Litters obtained have 6.22 ± 1.45 puppies, they are greater in large and giant breeds, and when a continuous work of heats was produced. 10.9% of litters contain at least a puppy with malformation, and 92.5% of puppies born alive.

About diet, 21% of bitches eat their normal diet throughout the breeding season, and 82.6% of the bitches eat the same food during gestation and lactation. 24.6% contain at least a bottle puppy by the breeder, with a strong influence of race, type of parturition and litter size obtained. At weaning of the puppies, they are mainly fed with dry food distributed at will from 3 weeks, with 3 or 4 meals a day.

Keywords : REPRODUCTION / AGE / HEATS / ARTIFICIAL INSEMINATION / PREGNANCY DIAGNOSIS / MEDICAL IMAGING / GESTATION LENGTH / PARTURITION / CAESAREAN SECTION / LITTER SIZE / MALFORMATION / DIET / WEANING / PUREBREED DOG / SMALL ANIMAL / BITCH / PUPPY

Jury :

Président : Pr.

Director: Pr. D. GRANDJEAN

Assessor: Pr. S. CHASTANT-MAILLARD