



HAL
open science

Contribution à l'étude de la reproduction chez la chienne : analyse des dossiers des chiennes suivies au Centre d'Étude en Reproduction Canine Assistée de l'École nationale vétérinaire d'Alfort de 1994 à 1998

Florence Doucet, Claire Vanniménus

► To cite this version:

Florence Doucet, Claire Vanniménus. Contribution à l'étude de la reproduction chez la chienne : analyse des dossiers des chiennes suivies au Centre d'Étude en Reproduction Canine Assistée de l'École nationale vétérinaire d'Alfort de 1994 à 1998. Médecine vétérinaire et santé animale. 2001. dumas-04951646

HAL Id: dumas-04951646

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04951646v1>

Submitted on 17 Feb 2025

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

Année 2001

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA REPRODUCTION
CHEZ LA CHIENNE :
ANALYSE DES DOSSIERS DES CHIENNES SUIVIES AU CENTRE
D'ETUDE EN REPRODUCTION CANINE ASSISTEE DE L'ECOLE
NATIONALE VETERINAIRE D'ALFORT DE 1994 A 1998.**

THESE

pour le

DOCTORAT VETERINAIRE

présentée et soutenue publiquement
devantLA FACULTE DE MEDECINE DE CRETEIL
lepar **Florence, Yvonne, Thérèse DOUCET**

et

par **Claire, Edith, Laurence VANNIMENUS**

JURY

Président : M

Professeur à la Faculté de Médecine de CRETEIL

Membres

Directeur : M. BADINAND

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

Assesseur : M. COURREAU

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA REPRODUCTION
CHEZ LA CHIENNE :
ANALYSE DES DOSSIERS DES CHIENNES SUIVIES AU CENTRE
D'ETUDE EN REPRODUCTION CANINE ASSISTEE DE L'ECOLE
NATIONALE VETERINAIRE D'ALFORT DE 1994 A 1998.**

THESE

pour le

DOCTORAT VETERINAIRE

présentée et soutenue publiquement
devant

LA FACULTE DE MEDECINE DE CRETEIL
le

par **Florence, Yvonne, Thérèse DOUCET**

et

par **Claire, Edith, Laurence VANNIMENUS**

JURY

Président : M
Professeur à la Faculté de Médecine de CRETEIL

Membres

Directeur : M. BADINAND
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort
Assesseur : M. COURREAU
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

LISTE DES MEMBRES DU CORPS ENSEIGNANT

Directeur : M. le Professeur MORAILLON Robert
 Professeurs honoraires : MM. BORDET Roger, BUSSIERAS Jean, LE BARS Henri, MILHAUD Guy
 PILET Charles, ROZIER Jacques, THERET Marcel, VUILLAUME Robert

DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PHARMACEUTIQUES (DSBP)
 Chef du département : M. BOULOUIS Henri-Jean, Professeur - Adjoint : M. BRUGERE Henri, Professeur

<p>-U.P. D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES Mme CREVIER-DENOIX Nathalie, Professeur* M. DEGUEURCE Christophe, Maître de conférences Mlle ROBERT Céline, AERC M. CHATEAU Henri, AERC</p> <p>-U.P. DE PATHOLOGIE GENERALE, MICROBIOLOGIE, IMMUNOLOGIE Mme QUINTIN-COLONNA Françoise, Professeur* M. BOULOUIS Henri-Jean, Professeur</p> <p>-U.P. DE PHYSIOLOGIE ET THERAPEUTIQUE M. BRUGERE Henri, Professeur * Mme COMBRISON Hélène, Professeur M. TIRET Laurent, Maître de conférences</p> <p>-U.P. DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE Mme ENRIQUEZ Brigitte, Professeur * Mme KOLF-CLAUW Martine, Professeur Mme HUYNH-DELERME, Maître de conférences contractuel</p>	<p>-U.P. D'HISTOLOGIE, ANATOMIE PATHOLOGIQUE M. CRESPEAU François, Professeur * M. PARODI André-Laurent, Professeur M. FONTAINE Jean-Jacques, Professeur Mlle BERNEX Florence, Maître de conférences Mme CORDONNIER-LEFORT Nathalie, Maître de conférences</p> <p>-U.P. DE BIOCHIMIE M. BELLIER, Maître de conférences* M. MICHAUX Jean-Michel, Maître de conférences</p> <p>-U.P. DE VIROLOGIE M. ELOIT Marc, Professeur * (rattaché au DEPEC) Mme ALCON Sophie, Maître de conférences contractuel</p> <p>-DISCIPLINE : PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES M. MOUTHON Gilbert, Professeur (rattaché au DPASA)</p> <p>-DISCIPLINE : BIOLOGIE MOLECULAIRE M. PANTHIER Jean-Jacques, Professeur</p>
---	--

DEPARTEMENT D'ELEVAGE ET DE PATHOLOGIE DES EQUIDES ET DES CARNIVORES (DEPEC)
 Chef du département : M. FAYOLLE Pascal, Professeur - Adjointe : Mme BEGON Dominique, Professeur

<p>-U.P. DE MEDECINE M. COTARD Jean-Pierre, Professeur * M. CLERC Bernard, Professeur M. POUCHELON Jean-Louis, Professeur Mme CHETBOUL Valérie, Professeur M. BLOT Stéphane, Maître de conférences M. ROSENBERG Charles, Maître de conférences contractuel</p> <p>- U.P. DE CLINIQUE EQUINE M. DENOIX Jean-Marie, Professeur * M. JEAN Daniel, Maître de conférences contractuel M. TNIBAR Mohamed, Maître de conférences associé M. AUDIGIE Fabrice, Maître de conférences</p> <p>-U.P. DE REPRODUCTION ANIMALE M. MIALOT Jean-Paul, Professeur * (rattaché au DPASA) M. NUDELMANN Nicolas, Maître de conférences Mme CHASTANT-MAILLARD Sylvie, Maître de conférences (rattachée au DPASA) M. FONTBONNE Alain, Maître de conférences M. REMY Dominique, Maître de Conférences (rattaché au DPASA)</p>	<p>-U.P. DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE M. FAYOLLE Pascal, Professeur * M. MAILHAC Jean-Marie, Maître de conférences M. MOISSONNIER Pierre, Professeur M. VIGUIER Eric, Maître de conférences Mme VIATEAU-DUVAL Véronique, Maître de conférences M. DESBOIS Christophe, AERC-Anesthésiologie Mlle RAVARY Béatrice, AERC</p> <p>-UNITE FONCTIONNELLE DE RADIOLOGIE Mme BEGON Dominique, Professeur M. RUEL Yannick, AERC</p> <p>-U.P. DE PARASITOLOGIE ET MALADIES PARASITAIRES M. CHERMETTE René, Professeur * M. POLACK Bruno, Maître de conférences M. GUILLOT Jacques, Maître de conférences M. DANG Hoan, Maître de conférences contractuel</p> <p>-U.P. D'ALIMENTATION M. PARAGON Bernard, Professeur * M. GRANDJEAN Dominique, Maître de conférences</p>
--	---

DEPARTEMENT DES PRODUCTIONS ANIMALES ET SCIENCES DE L'ALIMENT (DPASA)
 Chef du département : M. CERF Olivier, Professeur - Adjoint : M. COURREAU Jean-François, Professeur

<p>-U.P. DES MALADIES CONTAGIEUSES M. TOMA Bernard, Professeur * M. BENET Jean-Jacques, Professeur Mme HADDAD H0ANG XUAN Nadia, Maître de conférences contractuel M. SANAA Moez, Maître de conférences</p> <p>-U.P. D'HYGIENE ET INDUSTRIE DES ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE M. BOLNOT François, Maître de conférences * M. CARLIER Vincent, Professeur M. CERF Olivier, Professeur Mme COLMIN Catherine, Maître de conférences M. AUGUSTIN Jean-Christophe, AERC</p> <p>Ingénieurs Professeurs agrégés certifiés (IPAC) : Mme CONAN Muriel, Professeur d'Anglais M. GAUTHIER Jean, Professeur d'Education Physique</p>	<p>-U.P. DE ZOOTECHNIE, ECONOMIE RURALE M. BOSSE Philippe, Professeur * M. COURREAU Jean-François, Professeur Mme GRIMARD-BALLIF Bénédicte, Maître de conférences Mme AUGUET-LEROY Isabelle, Maître de conférences M. ARNE Pascal, Maître de conférences M. PONTER Andrew, Maître de conférences</p> <p>-U.P. DE PATHOLOGIE MEDICALE DU BETAIL ET DES ANIMAUX DE BASSE-COUR Mme BRUGERE-PICOUX Jeanne, Professeur * (rattachée au DSBP) M. MAILLARD Renaud, Maître de conférences associé M. MILLEMANN Yves, Maître de conférences</p> <p>* Responsable de l'Unité Pédagogique U.P. : Unité Pédagogique AERC : Assistant d'Enseignement et de Recherche Contractuel</p>
---	--

A notre jury de thèse :

A Monsieur le Professeur

de la Faculté de Médecine de Créteil

qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse,

Hommage respectueux.

A Monsieur le Professeur Badinand

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

qui nous a inspiré le choix du sujet de notre thèse et nous a guidé dans la réalisation de ce travail,

Hommage respectueux.

A Monsieur le Professeur

de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

qui nous a fait l'honneur de participer à notre jury de thèse,

Sincères remerciements.

A Madame Petit et Marie Sément

pour leur accueil chaleureux dans le service du CERCA, leur gentillesse et leur patience,

Sincères remerciements.

A Tristan

du service informatique de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort pour son aide précieuse dans les calculs de statistiques,

Sincères remerciements.

A nos Consœurs, Laetitia Cathenoz et Christelle Marsan

qui nous ont précédées dans cette voie et dont le travail nous a été d'une aide précieuse,

Sincères remerciements.

A nos parents et nos familles,
pour leur soutien affectif et moral jusqu'à la dernière ligne droite.

A Aude , à Christophe,
pour nous avoir secourues face aux méandres inextricables de l'informatique.

A tous nos amis
pour leurs encouragements de tous les jours.

Merci pour tout.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	p. 1
PREMIERE PARTIE : Etude bibliographique	p. 3
I- Physiologie de la reproduction chez la chienne	p. 3
A- <u>La puberté</u>	p. 3
B- <u>Le cycle sexuel de la chienne</u>	p. 3
1- Les différentes phases du cycle	p. 4
a- Le pro-œstrus	p. 4
b- L'œstrus	p. 4
c- Le métœstrus ou diœstrus	p. 5
d- L'anœstrus	p. 5
2- Particularités des chaleurs	p. 6
3- Notions de fertilité, prolificité, mortinatalité, sex-ratio, durée de gestation	p. 6
a- Fertilité	p. 6
b- Prolificité	p. 6
c- Mortinatalité	p. 6
d- Sex-ratio	p. 7
e- Durée de gestation	p. 7
C- <u>Endocrinologie de la reproduction</u>	p. 7
1- Les hormones antéhypophysaires	p. 8
a- FSH	p. 8
b- LH	p. 8
c- Prolactine	p. 8
2- Les hormones gonadiques	p. 8
a- Œstrogènes	p. 8
b- Progestérone	p. 9
c- Relaxine	p. 9
II- Données actuelles sur la maîtrise de la reproduction chez la chienne	p. 10
Rappel sur la physiologie des gamètes	p. 10
A- <u>Méthodes de détermination du moment de l'accouplement</u>	p. 12
1- Les différents critères utilisés en pratique	p. 12
a- Critères subjectifs	p. 12
a-1- Le nombre de jours après le début des chaleurs	p. 12

a-2- L'acceptation du mâle par la femelle	p. 13
a-3- L'acceptation de la chienne par le mâle	p. 13
a-4- L'aspect des écoulements vulvaires	p. 13
b- Critères objectifs	p. 13
b-1- La mesure de la résistivité du mucus	p. 13
b-2- Les frottis vaginaux	p. 13
b-3- Les mesures hormonales	p. 14
2- Frottis vaginaux	p. 14
a- Modifications cytologiques de l'épithélium vaginal au cours du cycle sexuel	p. 14
b- Réalisation et lecture du frottis	p. 18
b-1- Réalisation d'un frottis vaginal	p. 18
b-2- Lecture et interprétation	p. 18
b-2-1- Examen macroscopique	p. 18
b-2-2- Examen microscopique	p. 18
b-2-3- Interprétation	p. 19
c- Intérêts et limites	p. 20
3- Dosage de la progestérone	p. 20
a- Evolution de la progestéronémie au cours du cycle	p. 20
b- Réalisation	p. 21
c- Intérêts et limites	p. 21
B- <u>L'insémination artificielle en reproduction canine : matériels, méthodes et résultats</u>	p. 22
1- Récolte du sperme	p. 22
2- Techniques d'insémination	p. 22
a- L'insémination par voie intra-vaginale	p. 22
b- L'insémination par voie intra-utérine ou technique norvégienne d'Andersen	p. 25
3- Indications des différents modes d'insémination	p. 26
a- L'insémination en semence fraîche	p. 26
b- L'insémination en semence réfrigérée	p. 26
c- L'insémination en semence congelée	p. 26
4- Résultats comparés	p. 27
DEUXIEME PARTIE : Etude et analyse des dossiers du CERCA	p. 29
I- Le CERCA	p. 29
A- <u>Présentation</u>	p. 29
1- Historique	p. 29
2- Clientèle	p. 29

3- Services proposés	p. 29
4- Documents employés	p. 29
B- <u>Protocole des suivis de chaleurs et inséminations artificielles</u>	p. 30
1- Protocole des suivis de chaleurs	p. 30
2- Protocole des inséminations artificielles	p. 30
II- Traitement des données recueillies sur les dossiers du CERCA	p. 30
A- <u>Saisie des données</u>	p. 30
B- <u>Critères de choix des dossiers</u>	p. 32
III- Résultats obtenus pour la période 94-98	p. 33
A- <u>Valeurs moyennes des paramètres de la reproduction</u>	p. 33
1- Age aux premières chaleurs	p. 33
2- Durée de l'interœstrus	p. 34
3- Fertilité	p. 34
4- Prolificité	p. 35
5- Mortinatalité	p. 35
6- Sex-ratio	p. 35
7- Durée de gestation	p. 35
B- <u>Variations de ces paramètres en fonction de facteurs extrinsèques</u>	p. 36
1- Variations en fonction des années étudiées	p. 36
a- Fertilité	p. 36
b- Prolificité	p. 36
c- Mortinatalité	p. 36
d- Sex-ratio	p. 36
e- Durée de gestation	p. 37
2- Variations en fonction de la période de l'année	p. 37
a- Définition des intervalles de temps	p. 37
b- Répartitions mensuelles et saisonnières du nombre de femelles en chaleurs	p. 37
c- Fertilité	p. 39
d- Prolificité	p. 40
e- Mortinatalité	p. 40

3- Variations en fonction du type d'insémination	p. 42
a- Fertilité	p. 42
b- Prolificité	p. 42
c- Mortinatalité	p. 42
d- Sex-ratio	p. 42
4- Variations en fonction du nombre d'inséminations	p. 43
a- Fertilité	p. 43
b- Prolificité, mortinatalité	p. 44
C- <u>Variations de ces paramètres en fonction de facteurs intrinsèques</u>	p. 45
1- Variations en fonction de la race	p. 45
a- Age aux premières chaleurs	p. 45
b- Durée de l'interœstrus	p. 46
c- Régularité des chaleurs	p. 49
d- Fertilité	p. 50
e- Prolificité	p. 51
f- Mortinatalité	p. 51
g- Sex-ratio	p. 52
h- Durée de gestation	p. 55
i- Durée de la mise bas	p. 56
2- Variations en fonction de l'âge	p. 58
a- Fertilité	p. 58
b- Prolificité	p. 59
c- Mortinatalité	p. 60
d- Sex-ratio	p. 61
e- Durée de gestation	p. 61
3- Variations en fonction de la durée de l'interœstrus	p. 62
a- Fertilité	p. 62
b- Prolificité, Mortinatalité	p. 62
4- Variations en fonction de la régularité des chaleurs	p. 64
5- Variations en fonction du numéro du cycle sexuel	p. 64
a- Fertilité	p. 64
b- Prolificité et mortinatalité en fonction du numéro de portée	p. 65
6- Taille de la portée et durée de gestation	p. 70
7- Durée de mise bas et prolificité	p. 71
8- Mortinatalité et prolificité	p. 72
9- Variations en fonction des caractéristiques biologiques des chaleurs	p. 74
a- Cytologie vaginale	p. 74
b- Progestéronémie	p. 74

D- <u>Etude de la progestéronémie au cours des chaleurs</u>	p. 77
1- Valeur moyenne de la progestéronémie	p. 77
2- Montée brutale de la progestéronémie	p. 78
a- Moment de la montée brutale de la progestéronémie au cours des chaleurs	p. 78
b- Durée du passage de la progestéronémie de 2,5 à 15 ng/ml	p. 78
3- Variations de l'allure de la courbe en fonction du numéro du cycle sexuel	p. 79
IV- Discussion	p. 82
A- <u>Protocole</u>	p. 82
B- <u>Résultats</u>	p. 82
1- Résultats généraux sur les paramètres de la reproduction	p. 82
a- L'âge aux premières chaleurs	p. 82
b- La fertilité	p. 82
c- Mortinatalité	p. 83
d- Régularité des chaleurs	p. 83
e- Durée de l'interœstrus	p. 83
2- Résultats par année, mois et saisons	p. 83
a- Fertilité	p. 83
b- Prolificité et mortinatalité	p. 84
3- Résultats en fonction du type et du nombre d'inséminations	p. 84
a- Saillie naturelle et insémination	p. 84
b- Nombre d'inséminations	p. 84
c- Fréquence d'insémination	p. 84
4- Résultats par classes d'âge	p. 84
a- Répartition du nombre d'individus par classes d'âge	p. 84
b- Age à l'insémination et taille de la portée	p. 84
5- Résultats en fonction de l'interœstrus et de la régularité des chaleurs	p. 85
6- Taille de la portée et durée de gestation, durée de mise bas et mortinatalité	p. 85
7- Résultats de la progestéronémie	p. 85
8- Particularités liées à la race	p. 86

Conclusion	p. 89
Bibliographie	p. 91
Liste des tableaux	p. 95
Liste des figures	p. 97
Annexes	p. 99

INTRODUCTION

Depuis de nombreuses années, la reproduction canine fait l'objet d'une attention particulière, tant de la part des éleveurs de chiens de race (sélection de caractères et de phénotypes particuliers, choix des meilleurs reproducteurs, productivité optimale) que de la part des scientifiques (vétérinaires devant faire face à ces exigences).

L'apparition de l'insémination artificielle et du dosage de la progestéronémie comme témoin de l'ovulation marque un tournant majeur dans cette quête d'optimisation, permettant de surmonter à la fois les barrières spatio-temporelles (choix des reproducteurs au niveau mondial) et physiologiques (chez certaines races) de la reproduction.

De nombreux auteurs se sont déjà penchés sur le sujet et ont étudié des méthodes de détection du moment optimal de fécondation et des protocoles de fécondation. Leurs résultats ont permis à d'autres études de comparer ces techniques et de sélectionner les plus fiables et les plus performantes.

Notre étude reprend la thèse de L. Cathenoz et C. Marsan (Alfort, 1996) concernant les résultats de reproduction des chiennes suivies au Centre d'Etude en Reproduction Canine Assistée à l'Ecole Vétérinaire d'Alfort, pour la période allant de 1990 à 1993, et poursuit l'analyse des dossiers jusqu'en 1998. Après un rappel, tiré de sources bibliographiques, sur la physiologie et les techniques de maîtrise de la reproduction chez la chienne, la seconde partie traite des résultats moyens de reproduction, puis de leurs variations en fonction de facteurs extrinsèques et intrinsèques à la chienne (notamment en fonction des méthodes appliquées) et met l'accent sur les nouvelles techniques de dosage de la progestéronémie employées pour le suivi des chaleurs. La dernière partie est consacrée à l'interprétation de ces résultats et à leur comparaison à ceux obtenus dans l'étude précédente.

PREMIERE PARTIE : Etude bibliographique

I- Physiologie de la reproduction chez la chienne

A- La puberté

La puberté correspond à la mise en route du cycle sexuel. Elle se traduit chez la chienne par l'apparition des premières chaleurs, qui surviennent en général entre 6 et 15 mois (36), les petites races étant généralement plus précoces (avant 9 mois) (cependant l'étude bibliographique de Cathenoz et Marsan (17) sur différentes races ne reflète pas cette donnée (Cf. Tableau I)). Il existe de grandes variations intra-spécifiques du cycle sexuel dans l'espèce canine. Selon l'étude (4), l'âge de la puberté (5 à 24 mois), serait également influencé par le poids corporel et les conditions d'environnement.

Tableau I : Age à la puberté pour quelques races (d'après (17))

<i>Race</i>	<i>Age à la puberté</i>
Yorkshire	8-12 mois 9-12 mois
Terriers	8-10 mois
Lévriers	8-12 mois
Collie	7-10 mois 8-12 mois
Golden retriever	8-12 mois
Berger picard	9 mois en moyenne
Berger allemand	6-12 mois
Danois	8-12 mois

Les premières chaleurs peuvent passer quasiment inaperçues extérieurement : on parle alors de chaleurs silencieuses (moins ou pas de saignements vulvaires, vulve peu ou pas dilatée, mâles peu ou pas attirés). Les propriétaires auront ainsi l'impression que leur chienne est pubère tardivement (25).

On distingue également des chaleurs blanches (4), ou faux-œstrus, qui apparaissent au moment des premières chaleurs ; on constate un développement vulvaire et des pertes de courte durée, mais sans ovulation. L'œstrus normal a lieu plusieurs semaines plus tard.

Une puberté tardive (au-delà de 2 ans) n'empêche pas la chienne d'être saillie lors de son premier œstrus.

B- Le cycle sexuel de la chienne

La chienne appartient à une espèce mono-œstrienne : elle ne manifeste qu'une seule période de chaleurs par cycle, de durée variable. Elle ovule une à deux fois par an, à intervalle de 5 à 12 mois (18)(51).

1- Les différentes phases du cycle

Le cycle oestral de la chienne se divise en plusieurs phases déterminées par la physiologie ovarienne, qui se distinguent extérieurement les unes des autres par leur durée et leurs particularités tant anatomiques que cliniques et comportementales (25)(36).

a- Le pro-œstrus

Le pro-œstrus correspond à la première phase du cycle et au début des chaleurs. Il dure en moyenne 10 jours, avec des variations selon les auteurs (5-15 j selon Guérin et coll.(36), 5 à plus de 20 jours selon Fontbonne (25), 3 à 15 jours selon Dumon (21)). Il varie d'une chienne à l'autre mais également d'un cycle à l'autre pour la même chienne.

Un premier pro-œstrus prolongé (plus de 3 semaines) peut faire soupçonner une insuffisance de stimulation pituitaire nécessaire à la maturation folliculaire (1). Il existe cependant une prédisposition raciale pour les pro-œstrus longs chez les Berger Allemand et les Shar-pei (37).

Le pro-œstrus se caractérise cliniquement par un gonflement œdémateux de la vulve et des pertes sanguines vulvaires d'origine utérine abondantes et fluides (25).

Sur le plan anatomique, le pro-œstrus correspond à la phase de maturation folliculaire (les follicules ovariens passent de 1 à 4 mm et libèrent des hormones, dont essentiellement des œstrogènes). L'utérus est congestionné, sa muqueuse est épaissie et très vascularisée. La muqueuse vaginale est rouge, œdématisée et présente des plis (17).

Sur le plan comportemental : les mâles sont attirés par l'odeur de l'urine et des sécrétions vaginales qui contiennent des phéromones. Durant cette phase, la chienne refuse en général l'accouplement, mais la plupart commencent à accepter la saillie au moment du pic de LH, c'est-à-dire avant l'ovulation (cf. conséquences plus loin). Le comportement de pro-œstrus est le résultat de l'augmentation de la concentration sanguine en œstrogènes (18).

b- L'œstrus

Il couvre la période d'ovulation et constitue la phase d'acceptation du mâle. Sa durée est également très variable (3 à 8 j selon Guérin et coll.(36), 3 à 30 j, avec une moyenne de 7 j selon Fontbonne (25), 3 à 10 j selon Dumon (21)).

L'ovulation est spontanée et survient 2-3 jours après le début de l'acceptation du mâle par la femelle (soit 48 heures après le pic d'hormone LH) (25)(36), et dure de 12 à 24 heures selon l'étude (25), 24-48 heures selon les études (18) et (21), en fonction du nombre de follicules mûres qui se rompent ; elle est concomitante sur les deux ovaires.

Les cellules libérées lors de l'ovulation sont des ovocytes I non fécondables ; ceux-ci subissent une maturation de 2 à 7 jours (moyenne de 3 jours) selon l'étude de Fontbonne (25), 36 à 48 heures selon Dumon (21), dans les oviductes, avant d'être réceptifs et de pouvoir s'unir avec un spermatozoïde.

Par conséquent, la chienne devient fécondable au minimum 2 jours après l'ovulation, donc 4 jours après la décharge de l'hormone LH. La période fécondable se situe donc dans la deuxième moitié de l'œstrus.

Cliniquement, la dilatation et l'œdème vulvaire sont maximum. Les écoulements vulvaires séro-hémorragiques s'éclaircissent, sont moins abondants, un peu muqueux et se tarissent dans la plupart des cas. Cependant, certaines chiennes continuent à perdre du sang tout au long des chaleurs (25).

L'endomètre utérin se développe et se prépare ainsi à la nidation. Au niveau du vagin, on observe une muqueuse rose, avec des plis profonds et serrés, dont la surface est desséchée (17).

Durant l'œstrus, la femelle adopte un réflexe de posture particulier, le « signe d'Amantéa » : l'attouchement de la région périnéale provoque l'extension du tronc, le relèvement de la croupe, l'élévation de la queue qui est déviée latéralement du côté opposé à la stimulation, l'élévation et l'ouverture de la vulve (17)(25).

Ce comportement réceptif lors de l'œstrus est lié à la baisse importante en œstrogènes, et à l'augmentation simultanée en progestérone (18).

c- Le métœstrus ou diœstrus

Cette phase dite du corps jaune sécrétant, ou phase lutéale, dure environ deux mois (60-65 jours selon l'étude (36) et jusqu'à 110-140 jours selon les études (17) et (21) dans lesquelles les auteurs considèrent que le début du métœstrus correspondant à la phase sécrétante du corps jaune est appelé diœstrus et dure 60 à 80 jours). Une particularité de l'espèce canine est que le corps jaune est toujours fonctionnel durant cette période, que la femelle soit gravide ou non.

Le gonflement vulvaire diminue et les pertes vulvaires disparaissent ; parfois on observe une courte période de 4-5 jours avec réapparition de pertes sanguines foncées, glaireuses, filantes et nauséabondes, mais ce cas de figure est rare (25).

La sécrétion de progestérone par le corps jaune détermine une augmentation de taille de l'utérus, ainsi que la multiplication et la croissance des glandes de l'endomètre qui sécrètent du mucus en grande quantité (pouvant générer un pyomètre dans les cas extrêmes). A cette phase de prolifération et de sécrétion de l'endomètre va succéder la desquamation puis la restauration de la paroi utérine (17). La progestérone provoque également un arrêt des contractions de l'utérus, ce qui permet l'implantation des embryons suivie de la gestation.

Durant le métœstrus, le vagin est rose, sa surface est humide et il présente des plis séparés et peu profonds.

L'ardeur sexuelle disparaît, la chienne est plus calme et présente parfois un appétit augmenté. Le début du métœstrus peut se définir par le premier refus du mâle par la femelle.

Le métœstrus peut se traduire, lorsque la femelle n'est pas gravide, par une pseudogestation : on observe alors, au bout de 3 semaines-1 mois, un élargissement du ventre en arrière des côtes, et parfois un durcissement et une turgescence des tétines.

d- L'anœstrus

Il correspond à une période de repos sexuel. Sa durée, de 4-5 mois, est variable selon les races, et peut aller jusqu'à des extrêmes de 2 à 10 mois, sans cause ni conséquence pathologique selon Dumon (21). C'est la régularité de cette phase d'un cycle à l'autre qui optimise la fonction de reproduction ; on observe en effet que les chiennes irrégulières souffrent plus souvent de troubles de la reproduction. De plus, l'involution utérine est totale en deux mois environ ; des chaleurs trop rapprochées seraient donc moins favorables à une bonne reproduction.

Cette période de repos sexuel est responsable des grandes variations de la durée globale du cycle.

La chienne étant au repos sexuel, la vulve est petite et peu dilatée, il n'y a plus de pertes vulvaires ; le repos ovarien apparent est suivi d'une phase d'involution puis de repos utérin.

La femelle est calme et ne présente plus d'ardeur sexuelle.

Remarque : l'interœstrus

L'interœstrus recouvre les phases de métœstrus et d'anœstrus. Il correspond à l'intervalle entre deux périodes de chaleurs successives. L'interœstrus normal dure entre 5 et 7 mois (26 à 36 semaines selon l'étude (4)), cette variation étant à la fois inter et intra- raciale.

Un interœstrus d'une durée inférieure à 3 mois ou supérieure à 12 mois est considéré comme anormal. En cas de gestation, la durée de l'interœstrus est légèrement prolongée.

Selon Allen (1), un interœstrus de durée inférieure à 4 mois suppose que l'ovulation n'a pas lieu ou que la phase lutéale est courte ; l'endomètre n'a alors pas le temps de se reformer après la phase lutéale ; dans ce cas, l'anœstrus peut être prolongé par l'administration d'androgènes. Inversement, un interœstrus de durée trop longue peut être normal et corrélé à une influence saisonnière.

2- Particularités des chaleurs

L'étude de Badinand et Fontbonne (8) effectuée sur plusieurs chiennes au cours de cycles successifs a démontré l'existence d'une variation importante entre les cycles. Ainsi, la durée du cycle chez les chiennes est variable dans les deux tiers des cas ; la période de chaleurs n'est, de même, pas identique d'un cycle à l'autre chez une même chienne, dans environ 44 p. cent des cas.

3- Notions de fertilité, prolificité, mortinatalité, sex-ratio, durée de gestation

a- Fertilité

La fertilité est, au sens strict, la capacité pour la femelle d'avoir des ovocytes fécondés. En pratique, elle est impossible à calculer et on la définit comme étant le pourcentage de mises bas sur le nombre de chiennes saillies ou inséminées au cours d'une période de chaleurs.

La fertilité moyenne des chiennes est de 72,5 p. cent. Elle est certainement un peu inférieure, toutes les saillies non suivies de gestation n'étant pas toujours déclarées (11). On note des écarts importants entre les races (39 à 95 p. cent) : les lévriers ont une fertilité faible (68,5 p. cent) à côté des chiens d'arrêt chez qui la fertilité atteint 80 p. cent.

b- Prolificité

C'est le nombre de chiots nés par portée. Elle est en moyenne de 4,8 (11), avec des extrêmes allant de 2 à 9 chiots par portée : la prolificité moyenne varie de 3,3 pour les chiens du 9^e groupe (chiens d'agrément ou de compagnie) à 6 pour les chiens du 7^e groupe (chiens d'arrêt).

c- Mortinatalité

C'est le nombre de morts fœtales, c'est-à-dire le nombre de chiots morts avant la naissance. Dans notre étude, on considère également les chiots décédés dans les 24 heures suivant la naissance.

On l'exprime en pourcentage de chiots morts sur le nombre total de chiots nés.

d- Sex-ratio

Le sex-ratio est l'indice de masculinité. Il est défini comme étant le rapport entre le nombre de naissances mâles sur le nombre de naissances total (en pourcentage). On peut également le calculer en posant le rapport mâles sur femelles.

e- Durée de gestation

La gestation est l'intervalle de temps séparant la fécondation des gamètes et la mise bas, pendant lequel se développe le fœtus.

Elle semble très variable (de 57 à 70 jours) (54 à 77 jours (38) si l'on prend comme intervalle le jour de la saillie jusqu'à la mise bas). En fait, les variations observées dans la durée de vie des gamètes ne permettent pas une appréciation précise de cette durée (21).

Si l'on se réfère au moment de l'ovulation (déterminé par les frottis vaginaux ou mieux encore par le dosage de la progestérone), la gestation a une durée normale de 61 à 63 jours (21). Selon l'étude (38), 73 p. cent des gestations ont une durée comprise entre 60 et 68 jours (Cf. Tableau II).

Tableau II : Durées de gestation pour quelques races (d'après (17))

Race	Durée de gestation (jours)
Boxer	63
Berger allemand	60
Danois	60
	62-65
Colley	62
	62-64
Yorkshire	62
Lévriers	62-64
Golden retriever	62-64

De plus, une portée nombreuse écourte légèrement la gestation, probablement à cause de facteurs fœtaux responsables de l'initiation de la mise bas. Il existe ainsi une corrélation négative entre la durée de la gestation et la taille de la portée lorsque celle-ci est inférieure à sept chiots (38).

C- Endocrinologie de la reproduction (Cf. figure 1)

Comme de nombreuses espèces domestiques, la chienne a une activité sexuelle cyclique avec une ovulation spontanée au cours du cycle. Le déroulement du cycle sexuel est sous contrôle hormonal, lequel fait intervenir le système nerveux central, l'antéhypophyse et les gonades (5)(45).

La glande pinéale joue un rôle dans la mise en route de la puberté, en influençant le relargage des hormones FSH, LH et prolactine.

L'hypothalamus contrôle la libération des gonadotrophines par la glande pituitaire, par l'intermédiaire de substances spécifiques stimulatrices et inhibitrices. Ainsi l'hormone GnRH (gonadotrophines releasing hormone) stimule la libération à la fois de FSH et de LH.

Enfin, des neurotransmetteurs spécifiques interviennent dans la régulation de la libération des hormones pituitaires : la noradrénaline stimule la libération de FSH et LH ; la sérotonine inhibe la sécrétion basale de LH ; la dopamine intervient dans le contrôle de la libération de prolactine.

Il existe deux systèmes contrôlant la sécrétion de FSH et LH :

* l'un est responsable de la sécrétion continue basale de gonadotrophines et stimule la croissance des éléments germinaux et endocriniens des ovaires

* l'autre contrôle la sécrétion massive de gonadotrophines (particulièrement LH) responsables de l'ovulation.

1- Les hormones antéhypophysaires

a- FSH : Folliculo-Stimulating Hormone

Cette hormone est libérée par l'hypophyse pendant la majeure partie du pro-œstrus. Sa concentration est plus faible lors du pro-œstrus que lors de l'œstrus, suite à un rétro-contrôle négatif déclenché par les œstrogènes (18). Elle stimule la croissance des follicules.

b- LH : Luteinizing Hormone

Elle est sécrétée par vagues par les cellules basophiles de l'antéhypophyse, à intervalles de 1 à 7 heures (18). L'augmentation de leur fréquence signe le début du pro-œstrus.

Le pic de libération de LH survient généralement en fin de pro-œstrus ou en début d'œstrus ; il est relativement long (48 heures, 24 à 72 heures selon Concannon et coll. (18)) et déclenche la maturation, la lutéinisation et l'ovulation des follicules ovariens 1 à 5 jours plus tard (48-72 heures selon Allen (1), 36-50 heures selon Concannon et coll. (18)).

Elle transforme les follicules sécrétant les œstrogènes en corps jaunes sécrétant la progestérone (18) : le pic de LH représente donc la transition entre la phase folliculaire et la phase lutéale du cycle.

Cette hormone est également lutéotrophique : elle permet le maintien du corps jaune (1). Une concentration basale d'hormone LH est nécessaire pour la sécrétion de progestérone durant la phase lutéale du cycle.

c- Prolactine (1)

Elle est produite et sécrétée par l'hypophyse. Son effet sur la glande mammaire est amorcé par l'action des œstrogènes et de la progestérone, et consiste à stimuler la production de lait. Sa concentration sanguine s'élève lors de la baisse du taux de progestérone, après 35 à 40 jours de gestation. Elle est multipliée par cinq durant la seconde moitié de la gestation, et seulement par deux chez les chiennes non gravides.

Chez certaines chiennes, la prolactine engendre les symptômes de pseudo-gestation. Chez les chiennes allaitantes, le taux plasmatique de prolactine reste élevé longtemps après la parturition.

La prolactine est en outre une hormone lutéotrophique : sa suppression engendre la lutéolyse et la fin de la gestation.

2- Les hormones gonadiques

a- Œstrogènes

Ce sont des hormones stéroïdes sécrétées par les follicules ovariens durant le pro-œstrus. Leur concentration atteint un pic de 50-100 pg/ml en fin de pro-œstrus (24 à 48 heures (1) avant le pic de LH), et diminue durant et après le pic de LH et l'œstrus (18).

Les œstrogènes activent l'axe hypothalamo-hypophysaire.

L'imprégnation œstrogénique est responsable des modifications survenant lors du pro-œstrus : pertes vaginales, kératinisation des cellules de l'épithélium vaginal et amincissement de la muqueuse vaginale, modification de consistance du mucus cervical, gonflement de la vulve et production de phéromones (1).

b- Progestérone

La progestérone est une hormone stéroïde normalement sécrétée par le corps jaune ovarien et les follicules mûrs (cellules de la granulosa) (1).

La lutéinisation pré-ovulatoire est une particularité propre à la chienne : la sécrétion de progestérone débute quelques jours avant l'ovulation (au moment du pic d'œstrogènes), atteint un maximum de sécrétion lors des trois premières semaines du métœstrus, quel que soit l'état physiologique de la chienne (gravide ou non), puis, au bout de 40 jours (18), le taux de progestérone décline progressivement jusqu'à un taux basal qui persiste pendant une à deux semaines (environ 60-70 jours après l'ovulation), avec une chute brutale 24-48 heures avant le terme chez la femelle gravide.

c- Relaxine

La relaxine est la seule hormone spécifique de la gestation connue dans l'espèce canine (18). Elle est détectable dès 20 à 30 jours de gestation et atteint un pic vers 40-50 jours, puis décline avant la parturition, chute encore après la mise bas et reste à un niveau faible durant la lactation. Durant la gestation, ce sont les ovaires (corps jaunes) et le placenta qui assurent le maintien du taux de relaxine circulant.

Cette hormone agit en synergie avec les autres hormones gonadiques (17) : en renforçant l'action de la progestérone, elle inhibe les contractions utérines en fin de gestation et provoque la dilatation du col utérin et le relâchement des ligaments sacro-iliaques et pubiens ; elle stimule la croissance de la glande mammaire, en renforçant l'action des œstrogènes couplée à celle de la progestérone.

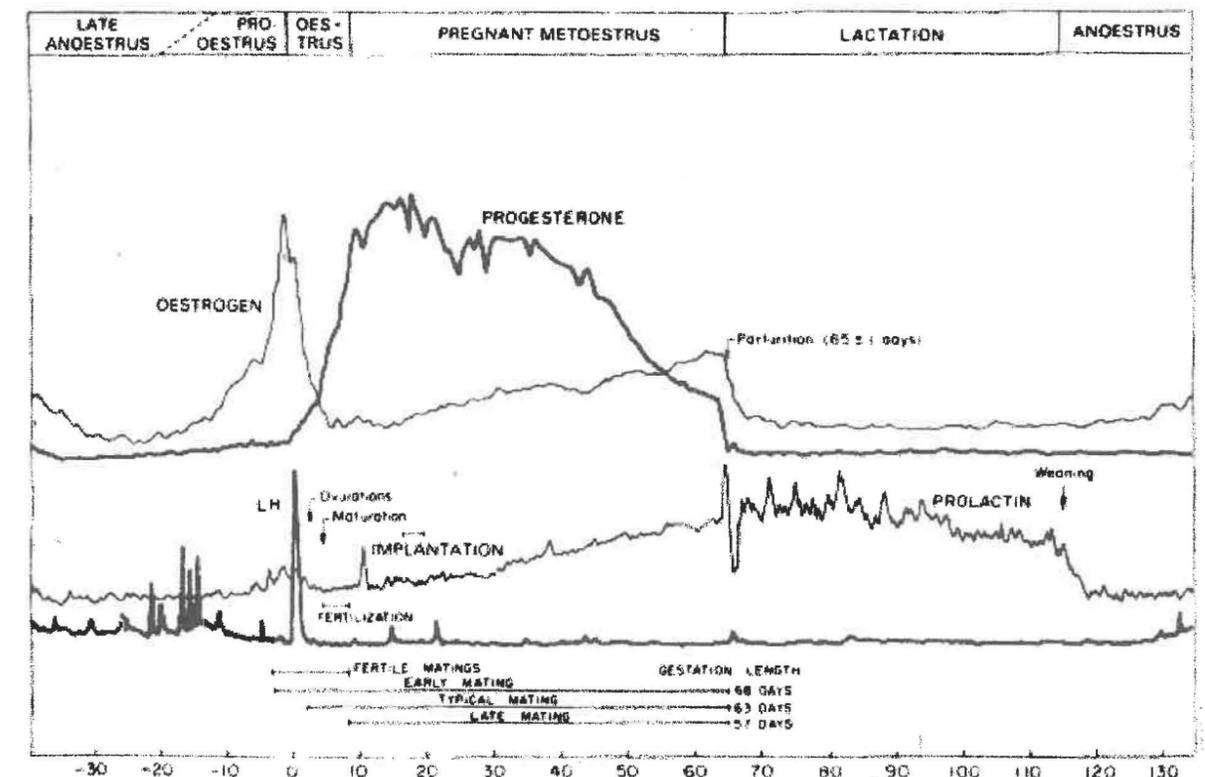


Figure 1 : Représentation schématique des variations de concentrations hormonales durant la gestation et la lactation chez la chienne.(18)

II- Données actuelles sur la maîtrise de la reproduction chez la chienne

Rappel sur la physiologie des gamètes

- Le gamète femelle (49)

L'ovulation survient chez la plupart des chiennes entre 48 et 72 heures après le début de l'œstrus. Sa durée oscille entre 1 et 4 jours (39) et dépend du nombre d'ovocytes primaires libérés. Ceux-ci ne sont pas fécondables ; ils doivent d'abord subir la première division méiotique les transformant en ovocytes secondaires, environ 60 heures après l'ovulation (49) (2-3 jours selon Concannon et coll. (18), jusqu'à 5 jours selon Jeffcoate et Lindsay (39)(40)) : c'est la phase de maturation. A ce stade, ils ont parcouru les deux tiers de l'oviducte.

Les ovocytes secondaires restent fécondables jusqu'à 108 heures après l'ovulation, soit une période de 48 heures (39)(40)(49), voire 2 à 3 jours (4)(18)(33). Jeffcoate et Lindsay (40) estiment même cette période fertile possible pendant 1 à 8 jours ! Ainsi, les accouplements réalisés en fin d'œstrus (7-8 jours après le pic de LH) sont souvent fertiles.

Les ovocytes atteignent la partie distale de l'oviducte en 3 à 8 jours, puis migrent dans l'utérus le neuvième jour.

- Le gamète mâle

Les spermatozoïdes restent fertiles dans l'appareil reproducteur femelle pendant environ 5 jours (49) (4 à 6 jours selon les études (15), (33) et (39), 6 à 7 jours ou plus selon les études (4) et (18) et seulement 24 heures selon Bouchard (13) !).

La période d'accouplement pendant laquelle la fécondation est possible est donc environ de 7 jours (15)(49).

- Période optimale de fertilité

En raison de la longue période de fertilité des gamètes mâles et femelles chez le chien, la période de 7 heures requise pour la capacitation n'apparaît pas être un facteur significatif pour la fertilisation (49). Toutefois, compte tenu du temps de survie des ovules et des spermatozoïdes, la période optimale d'accouplement ou d'insémination se situe 1 à 3 jours après l'ovulation (51).

L'ovulation chez la chienne présente de très grandes variations : elle peut survenir à n'importe quel moment de l'œstrus (18). Certaines chiennes pourront ainsi être saillies 2-3 jours avant le pic de LH, d'autres jusqu'à 4-5 jours après. La période fertile est d'autant plus longue que la semence est de très bonne qualité (4)(Cf. figures 2 et 3).

Le pic de fertilité en saillie naturelle est obtenu pour des saillies ayant lieu entre 0 et 5 jours après le pic de LH ; pour les inséminations artificielles en semence congelée, ce pic de fertilité est obtenu avec des inséminations réalisées 4 à 5 jours après le pic de LH (la durée de vie des spermatozoïdes décongelés étant plus courte) (18).

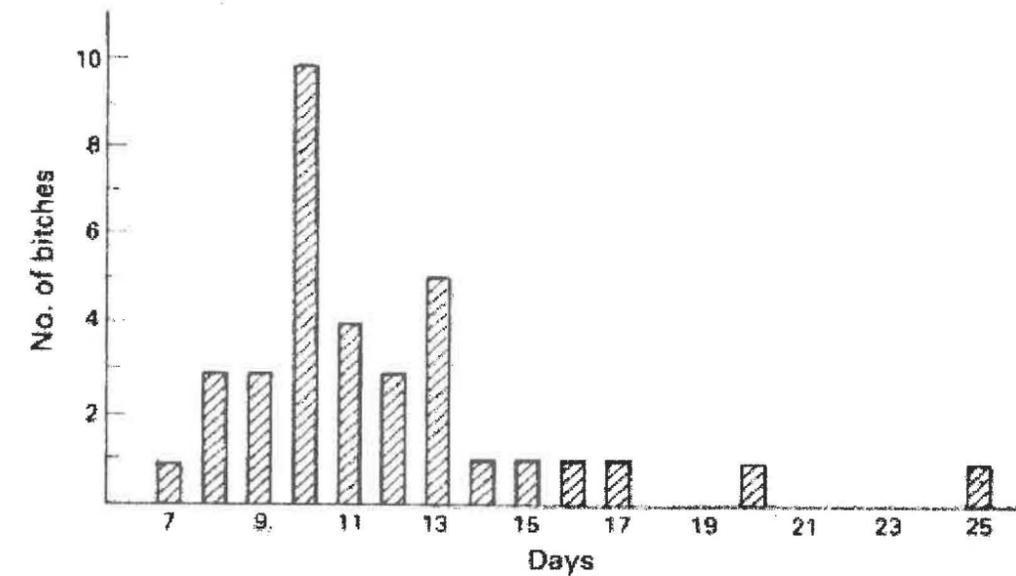


Figure 2 : Répartition de la durée entre le début de l'écoulement vulvaire et l'ovulation chez 35 chiennes. (49)

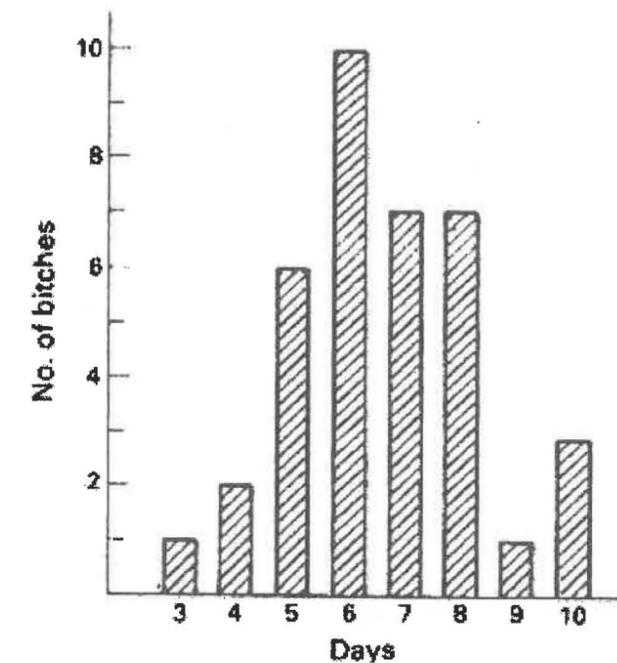


Figure 3 : Répartition de la durée d'acceptation du mâle par la femelle après l'ovulation chez 37 chiennes. (49)

Bien qu'il ne soit pas toujours indispensable de définir avec précision la période de fertilisation optimale, ceci devient important si la semence du chien est peu fertile ou lorsque l'insémination est réalisée en semence congelée, afin de ne pas effectuer un accouplement trop décalé (39).

A- Méthodes de détermination du moment de l'accouplement

La période optimale pour faire saillir une chienne est loin d'être facile à repérer. Il faut pour cela prendre en compte les différents critères, plus ou moins précis, qui aident à déterminer le moment de l'ovulation (Cf. figure 6), et tenir compte des paramètres physiologiques des gamètes mâle et femelle.

Pour cela, éleveurs et propriétaires s'appuient souvent sur des critères assez subjectifs et peu fiables ou pas assez précis ; des critères plus objectifs, du domaine des vétérinaires, sont désormais disponibles afin de permettre un suivi précis du cycle sexuel de la chienne et éviter les erreurs dues aux variations raciales et individuelles.

1- Les différents critères utilisés en pratique (25)(36)(39)

a- Critères subjectifs

a-1- Le nombre de jours après le début des chaleurs

Il est courant de dire qu'une chienne est fécondable le 10^e ou 11^e jour après le début de ses chaleurs, avec des variations allant de 10 à 15 jours. Cependant, il a été démontré que 30 à 40 p. cent des chiennes sont fécondables en dehors de cet intervalle (Cf. figure 4).

Ainsi les chiennes dites précoces sont souvent des femelles qui commencent à perdre du sang à la commissure vulvaire quelques jours après le début réel des chaleurs, et qui apparaissent donc décalées aux yeux de l'éleveur.

A l'inverse, certaines races sont plutôt tardives et considérées comme ayant un œstrus prolongé, telles les lévriers qui sont généralement prêtes vers les 18^e à 25^e jours de leurs chaleurs, sans que cela ne soit pour autant inquiétant pour l'éleveur.

Enfin, ce critère n'est pas répétable d'un cycle à l'autre : une même chienne peut être fécondable le 16^e jour d'un cycle et le 6^e jour du cycle suivant. La période optimale de saillie peut ainsi varier du 5^e au 30^e jour apparent des chaleurs (4).

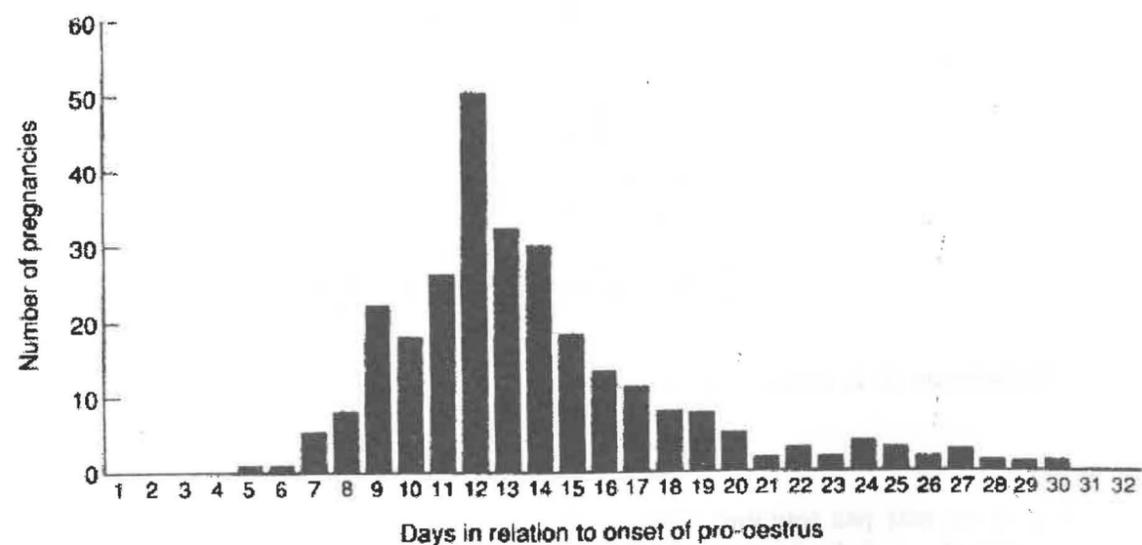


Figure 4 : Relation entre la date présumée d'ovulation et le nombre de jours depuis le début des chaleurs chez 278 chiennes. (4)

a-2- L'acceptation du mâle par la femelle

Ce critère est, pour plusieurs raisons, le plus mauvais :

- * tout d'abord, la plupart des chiennes commencent à accepter l'accouplement 2 jours avant l'ovulation, c'est-à-dire 4 à 5 jours minimum avant leur période fécondante
- * certaines chiennes (les Berger Allemand notamment) acceptent l'accouplement plus d'une semaine, alors que la femelle n'est fécondable que 48 heures
- * d'autres n'acceptent le mâle qu'une demi-journée sur toute la période des chaleurs
- * enfin, certaines chiennes acceptent le mâle alors qu'elles ne sont pas prêtes et le refusent au moment optimal

a-3- L'acceptation de la chienne par le mâle

Ce critère ne peut être valable qu'en présence d'un chien expérimenté effectuant régulièrement des saillies. Mais certains étalons auront tendance à saillir toute femelle qui leur sera présentée. Les mâles dominés, mal socialisés ou inexpérimentés, quant à eux, ne parviennent pas à s'accoupler au moment optimal. L'environnement semble également jouer un rôle important, et il est préférable d'amener la femelle chez le mâle plutôt que l'inverse.

a-4- L'aspect des écoulements vulvaires

Les pertes vulvaires s'atténuant pendant l'œstrus, il est rare qu'une chienne prête à la saillie perde encore beaucoup de sang très coloré et foncé, mais certaines chiennes et certaines races (le Chow-chow) perdent du sang tout au long de leurs chaleurs, sans aucune diminution apparente au moment optimal ; un tel critère est dans ce cas totalement inutile.

b- Critères objectifs

Des techniques visant à préciser de manière plus étroite la période optimale de fécondation se sont développées depuis une dizaine d'années.

b-1- La mesure de la résistivité du mucus vaginal (15)(17)(23)

La conductance électrique du mucus vaginal se modifie au cours des chaleurs : il existe une relation entre la variation de la résistivité des sécrétions vaginales et le pourcentage de cellules kératinisées lors des chaleurs.

La conductance augmente au cours du pro-œstrus, jusqu'à atteindre un maximum au moment du pic d'hormone ovulante LH. La mesure de cette conductance est prise au moyen d'une sonde (ohm-mètre) introduite au fond du vagin de la chienne en chaleurs (23).

Cette technique, simple, donne de bons résultats si on l'associe aux dosages de progestérone, mais nécessite l'achat d'une sonde. Elle est peu utilisée pour l'instant.

b-2- Les frottis vaginaux (36)(37)

Les frottis vaginaux consistent à effectuer un prélèvement de cellules vaginales à l'aide d'un écouvillon introduit dans le fond du vagin, puis à l'étaler sur une lame où l'on procède à sa coloration.

Les cellules de l'épithélium vaginal se modifient sous l'influence des hormones activées pendant les chaleurs, notamment les œstrogènes libérés lors du pro-œstrus. La kératinisation des cellules, évaluée par les frottis vaginaux, donne une image de l'imprégnation œstrogénique de la chienne.

La cytologie vaginale permet donc au praticien de déterminer approximativement le pro-œstrus, l'œstrus et le début du diœstrus, et de donner une estimation du moment de l'ovulation. L'indice éosinophilique est un bon indicateur du moment de l'œstrus, mais pas de l'ovulation (20).

b-3- Les mesures hormonales

Elles sont beaucoup plus précises et plus fiables pour déterminer le moment de l'ovulation que la cytologie vaginale. Ainsi, l'ovulation aurait lieu 24-96 heures après le pic d'hormone LH, la maturation des ovocytes se ferait en 48-72 heures et ceux-ci resteraient fertiles pendant 24 heures (9).

+ Le dosage de progestérone plasmatique (32)(37)(35)

Chez la chienne, il existe une lutéinisation des follicules pré-ovulatoires, qui se mettent à sécréter de la progestérone avant que l'ovulation ne se produise. Les concentrations plasmatiques de la progestérone augmentent vers le 60^e jour du cycle et suivent une courbe avec une pente ascendante brutale autour de l'ovulation (cf. 3a), puis atteignent un plateau à des taux élevés en une dizaine de jours.

Le taux de progestérone est relativement important dans le sang, aussi est-il facilement dosable.

+ Dosage de l'œstradiol

Cette hormone, présente très transitoirement durant la première partie du cycle, ne peut être dosée que par des laboratoires spécialisés équipés pour les dosages radio-immunologiques, en raison de ses faibles concentrations plasmatiques (la quantité d'œstradiol libérée reste toujours faible, elle oscille entre 80 et 200 pmol/l suivant les auteurs et les laboratoires (29)).

Le taux d'œstradiol atteint un maximum 24 heures avant le pic de LH, puis chute progressivement et atteint une valeur au plancher au moment de l'ovulation.

Le taux de cette hormone fluctuant beaucoup au cours du pro-œstrus, il faut réaliser des prises de sang tous les deux jours pendant tout le pro-œstrus, à partir du troisième jour des chaleurs (29) (en pratique 5 à 7 dosages d'œstradiol pour le suivi de la maturation folliculaire). Cependant, la concentration d'œstradiol présente une variation individuelle trop importante pour utiliser son dosage dans la détermination de la date d'insémination (9) ; il n'est donc pas utilisé en pratique courante.

+ Dosage de l'hormone LH

L'hormone LH est sécrétée sous forme d'une décharge d'environ 36 heures, survenant 48 heures avant l'ovulation (20) (1 à 4 jours selon Jeffcoate et Lindsay (40)), ce qui peut être un repère de choix pour définir les dates d'insémination (la période de fertilisation survient 4 à 7 jours après le pic de LH (9)(16)).

Son dosage est aujourd'hui accessible grâce à un kit de dosage immuno-enzymatique (REPROKIT ND, Sanofi). Cependant, la lourdeur du protocole, qui nécessite d'effectuer des prélèvements quotidiens en fin de pro-œstrus afin de bien détecter le pic, limite son usage aux inséminations artificielles en semence congelée, pour lesquelles la date de l'ovulation doit être parfaitement définie (durée de vie de la semence inférieure à 12 heures).

Selon Badinand et coll. (9), il semblerait que l'accroissement initial du taux de LH soit plus important que le pic de LH en lui-même.

2- Frottis vaginaux (36)(43)

a- Modifications cytologiques de l'épithélium vaginal au cours du cycle sexuel (15)(27)(43)

Les types de cellules visibles sur le frottis vaginal sont le résultat de l'action des œstrogènes sur l'épithélium vaginal, qui subit des modifications histologiques et cytologiques au cours du cycle (Cf. figures 5 et 7).

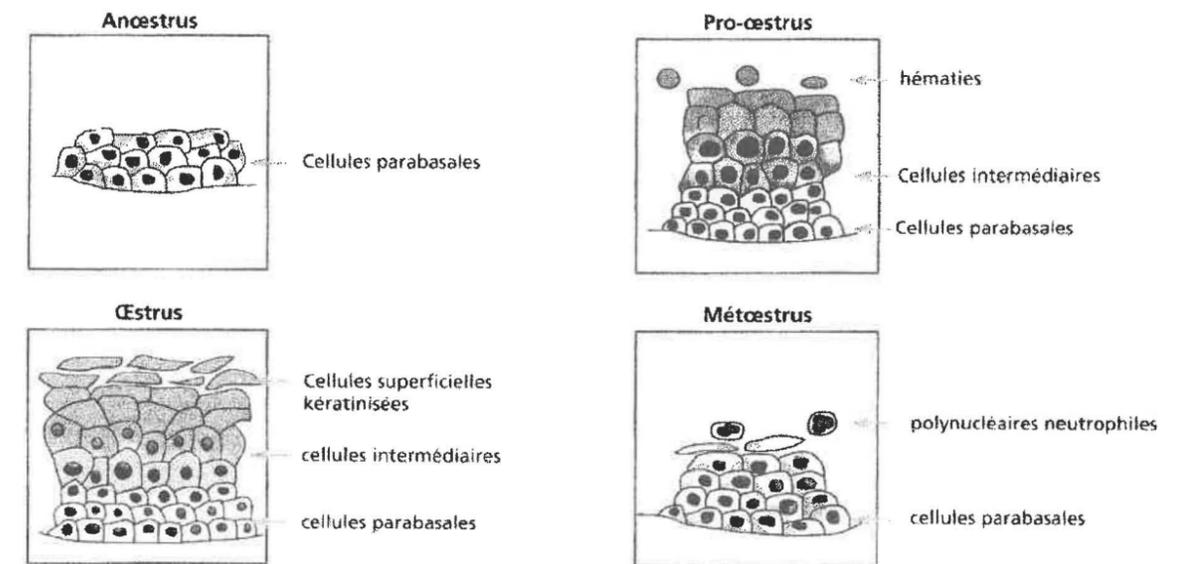


Figure 5 : Les différentes catégories de cellules. (36)

- Anœstrus

- * Les plis vaginaux sont peu marqués et rouges (nombreux capillaires).
- * Le frottis est pauvre en cellules, la coloration est basophile (faible indice éosinophilique : IE < 10 p. cent) (36). Les cellules parabasales provenant de la membrane basale de la muqueuse sont rondes, de petite taille et pourvues d'un noyau rond et volumineux ; elles sont dites « en colonne » lorsqu'elles sont accolées par un de leurs côtés (27). Les cellules intermédiaires, produites par la division cellulaire, sont plus larges.
- * Des neutrophiles sont présents en quantité faible à modérée.
- * Les érythrocytes sont en général absents.

- Pro-œstrus

- * Les plis vaginaux sont plus larges, arrondis, humides et pâles ; on commence à voir des pertes sanguines.
- * L'épithélium devient stratifié (environ 16 couches de cellules) ; les couches basales sont hypertrophiées et subissent de nombreuses mitoses. Les cellules superficielles deviennent kératinisées.
- * En début de pro-œstrus, le nombre de cellules augmente : les cellules parabasales disparaissent en un à deux jours au profit des cellules intermédiaires basophiles (IE ≤ 30 p. cent) (cellules de grande taille, polygonales et possédant un noyau proportionnellement plus petit) ; la kératinisation des cellules se traduit par un début de coloration acidophile du frottis. Le frottis prend un aspect sale en relation avec la présence de débris cellulaires et de mucus.
- * En milieu de pro-œstrus, le frottis est sale et riche en cellules : le nombre de cellules intermédiaires non kératinisées diminue, celui de cellules superficielles à noyau pycnotique augmente (IE = 50 p. cent).

* En fin de pro-œstrus, le frottis est assez propre, riche en cellules : les cellules vaginales sont essentiellement des cellules superficielles kératinisées à aspect anguleux et corné, à noyau pycnotique ou anucléées (IE \geq 70 p. cent).

* Les neutrophiles, initialement présents en faible quantité, diminuent progressivement et sont absents en fin de pro-œstrus.

* Les érythrocytes sont nombreux durant toute cette période, traduisant les pertes vulvaires hémorragiques ; ils peuvent être lysés sur certains frottis.

- Œstrus

* Au début de l'œstrus, les plis vaginaux se subdivisent en plis plus petits et arrondis ; en fin d'œstrus, les plis deviennent anguleux et la muqueuse apparaît sèche. L'épithélium stratifié se desquame.

* En début d'œstrus, la kératinisation est maximale ; 60-90 p. cent des cellules sont anguleuses et prennent un aspect en feuille morte ou en pétale de maïs ; elles possèdent un noyau pycnotique ou en sont dépourvues ; ces cellules dites superficielles ont tendance à se regrouper en amas : ce sont des squames (IE \geq 80 p. cent). Cet aspect en amas est caractéristique du frottis vaginal en période d'œstrus ; il persiste quatre à cinq jours, puis les cellules se dispersent.

Les neutrophiles sont absents jusqu'à la fin de l'œstrus. Le fond du frottis est propre : les cellules vaginales se détachent sur un fond limpide. Les érythrocytes peuvent être absents, en faible quantité ou nombreux : ils n'ont pas de signification clinique.

* En fin d'œstrus, le frottis est plus ou moins propre, riche en cellules ; la réapparition des cellules intermédiaires puis parabasales (IE = 50 p. cent) coïncide avec l'afflux massif des polynucléaires neutrophiles et l'apparition de mucus et de débris cellulaires. Le changement d'aspect du frottis s'installe en 12-24 heures (27).

- Métœstrus

* Les plis vaginaux redeviennent arrondis et moins visibles, la muqueuse apparaît inégale suite à la perte de la couche kératinisée.

* L'épithélium et la lamina propria sont envahis par des leucocytes polymorphonucléaires.

* En 24 à 48 heures les cellules disparaissent et sont remplacées par de nombreuses cellules intermédiaires puis parabasales, basophiles (IE \leq 20 p. cent). Les cellules parabasales peuvent être regroupées en amas en début de métœstrus uniquement. Les neutrophiles affluent massivement à la fin de l'œstrus, puis leur nombre diminue lors du métœstrus mais ils sont toujours présents. Leur fonction étant d'éliminer tous les débris cellulaires accumulés pendant les chaleurs, leur apparition certifie que la chienne n'est plus fécondable. Lorsque les globules blancs sont accolés à des cellules vaginales ou leur sont superposés, on est en présence d'une forme caractéristique du métœstrus : « métœstrus cells » (27).

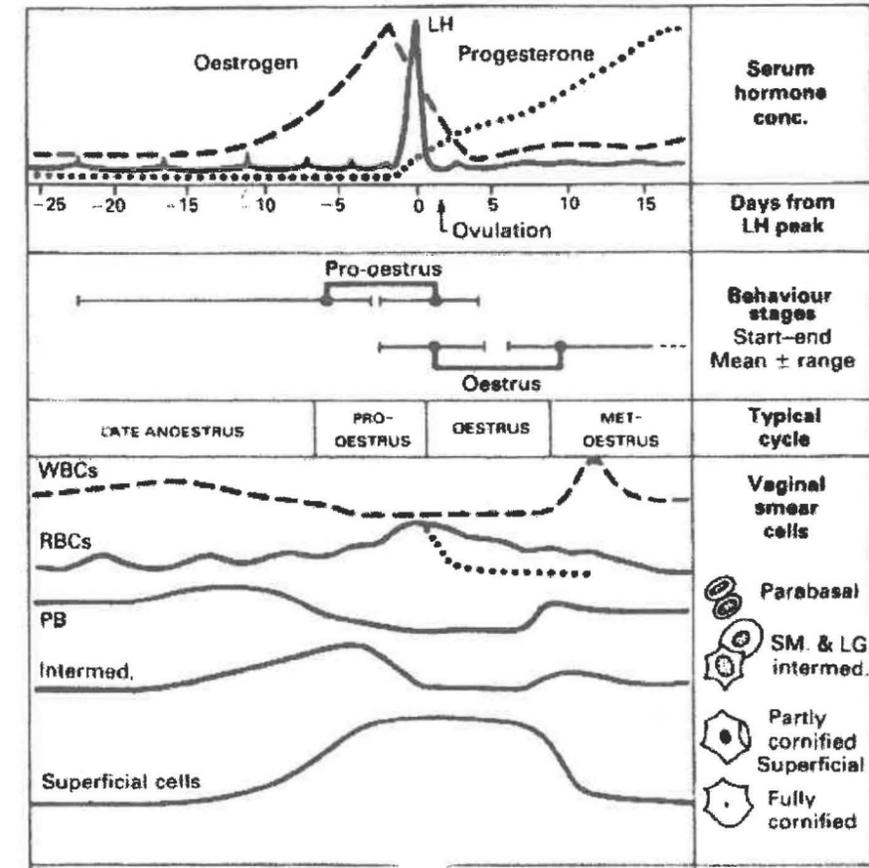


Figure 6 : Schéma résumant les différents événements du cycle encadrant la période ovulatoire : évolution des taux hormonaux, du comportement et de la cytologie vaginale. (18)

Cell type		Pro-œstrus		Œstrus		Early metoœstrus	Anœstrus
		Early	Late	Early	Late		
Para basal		+++	+	-	-	-	++
Small Intermediate		+++	++	-	-	+	+
Large Intermediate		±	++	+++	+++	-	-
Anuclear keratinised		-	++	++++	+++	±	-
Red blood		+	+++	++	-	-	±
Neutrophils		+	-	-	+	+++	+

Figure 7 : Frottis vaginal : variation des types de cellules et de leur nombre au cours du cycle sexuel de la chienne. (5)

b- Réalisation et lecture du frottis

b-1- Réalisation d'un frottis vaginal (27)(33)(36)

- Prélèvement

Il existe différentes possibilités pour récolter les cellules vaginales.

* L'écouvillonnage présente l'inconvénient d'endommager les cellules et de salir le frottis par des éléments de l'écouvillon ; il est réalisé à l'aide d'un spéculum et d'un écouvillon stérile de 15 cm introduit dans la vulve (préalablement nettoyée), d'abord verticalement pour ne pas buter dans la fosse clitoridienne, puis il est progressivement basculé à l'horizontale et enfoncé jusqu'au milieu du vagin.

Le prélèvement est étalé sur une lame propre en roulant l'écouvillon ; on réalise ainsi trois ou quatre lignes parallèles (Cf. annexe IV).

* La spatule en métal ne permet de récolter qu'une faible quantité de matériel et celui-ci est difficile à étaler.

* L'aspiration au moyen d'un cathéter ou d'une pipette, suivie de l'étalement sur lame, permet d'obtenir un frottis non endommagé et clair.

- Fixation et coloration

Le frottis est immédiatement fixé par de l'alcool à 70°C ou par un mélange alcool-éther, puis coloré.

La méthode trichrome de Harris-Shorr (Cf. annexe IV) utilisée au CERCA permet de différencier les cellules selon leurs affinités tinctoriales : les cellules kératinisées acidophiles apparaissent en rouge-orange, et les basophiles en bleu (Cf. figure 8). On peut ainsi calculer l'index éosinophilique ou index de kératinisation (pourcentage de cellules kératinisées). En pratique, on utilise couramment les kits de coloration Diagnœstrus RAL®.

D'autres méthodes donnent des résultats rapides mais nécessitent une coloration immédiatement après le prélèvement :

- * la coloration au bleu de méthylène : ne permet qu'une étude morphologique
- * la coloration de Leishman donne un éclat métallique
- * le Diff-Quick (trempage dans trois solutions)
- * la coloration au May-Grünwald-Giemsa (MGG) permet de bien visualiser les hématies et les polynucléaires mais ne permet pas de calculer l'index éosinophilique.

b-2- Lecture et interprétation

b-2-1- Examen macroscopique (27)(36)

L'aspect de l'écouvillon peut apporter une indication rapide

- + écouvillon rose ou rouge : la chienne est en chaleurs, probablement en pro-œstrus
- + écouvillon marron « sale » : la chienne entre en métœstrus (nombreux polynucléaires sur le frottis)
- + écouvillon très propre : la chienne peut être en œstrus comme en anœstrus, on ne peut rien conclure.

b-2-2- Examen microscopique

L'observation microscopique se réalise en deux temps :

- + au grossissement 100 pour déterminer la coloration dominante, le nombre de cellules, leur regroupement...
- + au grossissement 400 pour identifier les cellules observées (couleur, taille, forme, aspect du noyau) et calculer l'index éosinophilique.

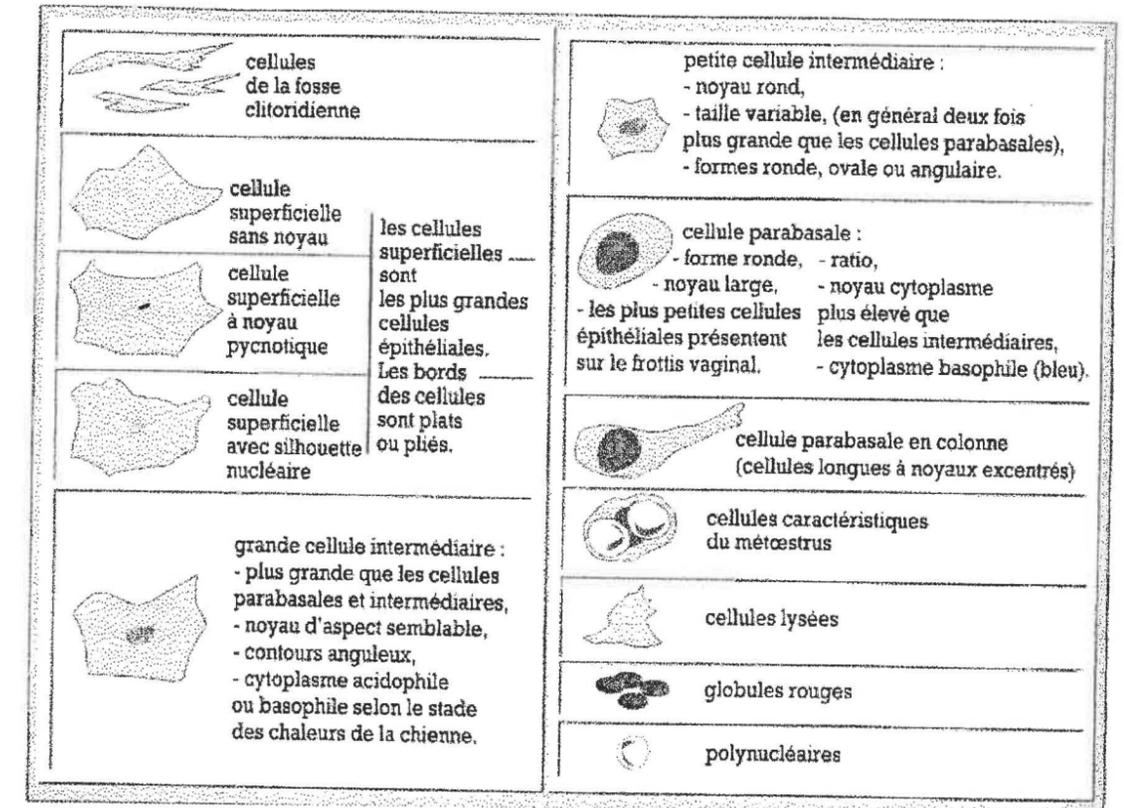


Figure 8 : Les cellules du frottis vaginal en coloration de Harris Schorr. (43)

b-2-3- Interprétation

Le premier frottis est réalisé environ 5 jours après les premiers signes de pro-œstrus ; puis, en fonction du contenu cellulaire, le frottis sera répété tous les 2-3 jours : l'absence de neutrophiles et une majorité de cellules épithéliales kératinisées, ainsi que la présence de nombreuses bactéries, sont une indication de saillie sous 48 heures.

Le frottis d'œstrus, constitué de cellules superficielles groupées en amas, commence à être obtenu sur des chiennes avant l'ovulation et cet aspect caractéristique du frottis dépasse en durée les 48 heures optimales de la période fécondante. Mais dans certains cas, le frottis d'œstrus prend un aspect atypique avec beaucoup de cellules basophiles, ce qui constitue un piège pour l'interprétation.

Chez certaines races comme le Léonberg, le Golden Retriever, les images cellulaires obtenues ne sont jamais caractéristiques d'un œstrus. Dans d'autres races (Chow-chow), les images évoquant un frottis d'œstrus sont souvent obtenues très précocement au cours des chaleurs, alors que la chienne est loin d'être prête (27).

Dans de tels cas, se fier au frottis peut être une source d'erreur et d'échec de la saillie, d'où l'intérêt d'associer cette technique aux dosages de la progestéronémie.

L'indice éosinophilique calculé à partir des frottis vaginaux est le reflet de l'imprégnation œstrogénique de la femelle. Or, si l'œstradiol augmente notablement durant le pro-œstrus, avec un maximum au moment du pic de LH, l'indice éosinophilique, quant à lui, se maintient à un taux élevé plusieurs jours après la chute de sécrétion de l'œstradiol. On observe donc un délai entre la chute de sécrétion des œstrogènes plasmatiques et la diminution du taux de kératinisation.

Le premier jour de diœstrus présente un index éosinophilique de 20 à 50 p. cent ; il est supérieur à 50 p. cent le deuxième jour ; lorsque cet index atteint 90 p. cent, l'insémination est réalisée le jour même (33).

Selon Guérin, Petit et Badinand (37), il est fréquent d'observer des chiennes fécondables dont le frottis n'atteint pas un indice éosinophilique maximum (souvent inférieur à 80 p. cent) ; 38 à 57 p. cent des chiennes, selon une limite d'indice éosinophilique de 90 ou 95 p. cent, révèlent un frottis non caractéristique d'œstrus au moment de la saillie. Inversement, certaines chiennes présentent un frottis totalement kératinisé une semaine avant la date de la saillie. Enfin, 5,4 p. cent des chiennes ayant présenté un frottis de type œstrus dans les jours précédant la période féconde avaient un indice éosinophilique déjà en chute au moment de la saillie.

On retient également que la fréquence des frottis typiques (IE > 95 p. cent) au moment de la saillie augmente avec la durée du pro-œstrus.

c- Intérêts et limites

Les frottis vaginaux sont simples à réaliser et peu onéreux, ils permettent de suivre l'évolution de la kératinisation de l'épithélium vaginal au cours des chaleurs en vue de la fécondation. Leur interprétation est cependant parfois délicate, aussi doit-on les renouveler plusieurs fois au cours d'une période de chaleurs, afin d'apprécier la vitesse d'évolution des changements subis par les cellules.

La lecture du frottis reste un caractère subjectif, et on observe souvent des discordances entre l'image du frottis et le stade réel du cycle de la chienne (33). Il n'est pas rare, par exemple chez le Berger allemand, d'observer une couleur rouge pendant l'œstrus. En outre, l'indice éosinophilique est souvent inférieur à 80 p. cent au moment optimum de fécondation, et certaines chiennes présentent une kératinisation précoce une semaine avant la date de la saillie (37). Enfin, dans certaines races (en particulier les molossoïdes), les frottis vaginaux sont systématiquement discordants avec le cycle sexuel (35).

Les frottis présentent certains pièges qu'il faut savoir éviter et interpréter en fonction de la clinique (27)(36).

Selon l'étude (37), réalisée sur 202 chiennes vues au CERCA et incluses dans notre propre étude, les frottis vaginaux s'avèrent être de bons indicateurs du déroulement des chaleurs, mais sont insuffisants pour la détermination de la période ovulatoire ; leur utilisation reste donc indissociable des dosages de progestérone (43)(53).

3- Dosage de la progestérone

La mesure de la progestérone, effectuée tous les deux jours, fournit une indication précise sur une ovulation imminente ; celle-ci survient lorsque la progestéronémie atteint 10 ng/ml.

a- Evolution de la progestéronémie au cours du cycle

* Le taux plasmatique de cette hormone passe de moins de 1 ng/ml (valeur de base inférieure à 0,5 ng/ml selon l'étude (37)) lors de l'ancœstrus et du pro-œstrus à une valeur comprise entre 2 et 4 ng/ml (1 à 2,5 ng/ml selon Fontbonne (32)) au moment du pic de l'hormone LH.

* Au moment de l'ovulation, le taux de progestérone sanguine s'élève significativement jusqu'à des valeurs atteignant 4 à 10 ng/ml. On considère que l'ovulation a bien eu lieu lorsque la valeur seuil maximale a été dépassée, ou lorsque la concentration de progestérone plasmatique atteint $5,44 \pm 0,93$ ng/ml par la technique de radio-immunoassay (13), $4,9 \pm 1,0$ ng/ml par le kit de progestérone ELISA selon Bouchard (1991) (13).

* Après l'ovulation, le taux de progestérone continue d'augmenter. Une valeur de 15 ng/ml semble suffisante pour maintenir une gestation, et celui-ci s'élève généralement au-delà de 50-80 ng/ml dans un délai de 4 à 20 jours (32).

Selon Guérin (33)(37), le profil général de la courbe est constant pour 83 p. cent des chiennes. La progestéronémie est donc un témoin fiable de l'ovulation.

b- Réalisation

Les prélèvements sanguins sont effectués tous les deux à trois jours. On prélève du sang à la jugulaire, sur tube hépariné. Le sang est ensuite centrifugé.

Il existe plusieurs méthodes pour la mesure de cette hormone (3)(33) :

* Un kit quantitatif destiné à mesurer les concentrations plasmatiques de progestérone chez les bovins, utilisant un test ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) fut utilisé chez la chienne (OVUCHECK ND, Eurobio). Il permet des mesures au-delà des valeurs témoins, avec une fiabilité excellente, mais nécessite un appareil de lecture optique pour lequel il faut comparer les valeurs avec les valeurs d'un laboratoire de référence, afin de bien interpréter les résultats.

Bien que rapide à interpréter et demandant peu d'entraînement, le temps requis pour la procédure et l'équipement rendent cependant cette technique peu abordable pour les cliniques vétérinaires traitant peu de cas de reproduction (13).

* Plus récemment, des kits de tests ELISA qualitatifs rapides (ou semi-quantitatifs) ont été développés (PREMATE ND, Vétoquinol), produisant un changement de couleur lors du passage d'une progestéronémie basse à une progestéronémie élevée signalant l'imminence de l'ovulation. L'échantillon à doser est comparé à deux plasmas témoins, correspondant au début de l'augmentation du taux de progestérone (moment du pic de LH) et à la valeur seuil supérieure du moment de l'ovulation (10 ng/ml). On procède au premier accouplement 24 à 48 heures après le franchissement de cette valeur. Ce test est très utile en pratique courante et représente une bonne alternative entre les deux autres méthodes.

* Enfin, actuellement on dose la progestérone par des tests radio-immunologiques. La valeur de la progestéronémie prise comme témoin de l'ovulation est estimée à 5,44 ng/ml (37).

c- Intérêts et limites

En pratique, en raison du coût des dosages de la progestérone, on utilise cette méthode conjointement avec les frottis vaginaux. Il est ainsi inutile de débiter les dosages tant que la chienne est encore en pro-œstrus ; de même, la mesure du taux de progestérone ne permettant pas de déterminer la fin de la période de fécondabilité, un frottis vaginal montrant des signes avant-coureurs de métœstrus et un taux de progestérone élevé indiquent que la chienne n'est probablement plus fécondable.

La période optimale de fécondité survenant après la phase de maturation, il peut être utile de poursuivre le suivi de l'évolution de la progestérone au-delà de 10 ng/ml ; en pratique, en raison de la survie assez longue des spermatozoïdes dans les voies génitales femelles, le premier accouplement ou insémination peut se produire lorsque le dosage indique des valeurs supérieures à 15-20 ng/ml, et renouvelé 48 heures plus tard (32)(33)(37).

En routine, on réalise en moyenne deux à quatre dosages de progestérone par suivi de chaleurs (33).

Le dosage de progestérone devient incontournable lors (35) :

- de chaleurs discrètes ou silencieuses
- de l'utilisation de l'insémination artificielle : en semence fraîche (comportement anormal des lices (agressivité) ou des étalons (saillies intempestives)) ou en semence réfrigérée ou congelée (éloignement des deux reproducteurs...)
- d'anomalies du cycle : chiennes ayant été mises à la saillie à des dates traditionnelles et ne remplissant pas (40 p. cent des chiennes n'ovulent pas dans la fourchette de dates habituelle de 10-15 jours)
- de la reproduction de races où la césarienne est quasi-inévitable, afin de prévoir la date d'intervention.

B- L'insémination artificielle en reproduction canine : matériels, méthodes et résultats

Trois types d'inséminations sont regroupés sous le terme d'insémination artificielle : insémination en semence fraîche, insémination en semence réfrigérée ou insémination en semence congelée (25)(51).

1- Récolte du sperme

La récolte du sperme nécessite l'utilisation de cônes de prélèvement en caoutchouc faisant office de vagins artificiels, adaptés à des tubes en plastique à usage unique de 15 ml. Plusieurs cônes sont utilisés afin de fractionner le prélèvement selon les phases de l'éjaculat. L'insémination artificielle nécessite du matériel propre voire stérile, dénué de pouvoir spermicide.

Après un contrôle qualitatif et quantitatif du sperme (51), celui-ci est congelé ou inséminé directement, le plus rapidement possible, la durée de conservation des spermatozoïdes à température ambiante sans apport d'éléments nutritifs étant très limitée.

Selon le type d'insémination, le volume conservé varie : pour une insémination en semence fraîche, on ajoutera à la phase spermatique un volume variable de fraction prostatique ; pour une insémination en semence réfrigérée ou congelée, seule la fraction spermatique est conservée et diluée dans un milieu de conservation.

2- Techniques d'insémination

Il existe deux manières pour inséminer : par voie intra-vaginale ou intra-utérine (7)(46).

a- L'insémination par voie intra-vaginale (2)(23)(33)

On utilise une sonde à usage unique en plastique souple, munie d'un petit ballonnet gonflable à son extrémité distale : le pistolet « Osiris » (42). Ce dispositif mime le gonflement des bulbes érectiles lors de la saillie, stimulant ainsi le péristaltisme vaginal ; il empêche de plus le reflux de la semence (Cf. figure 9).

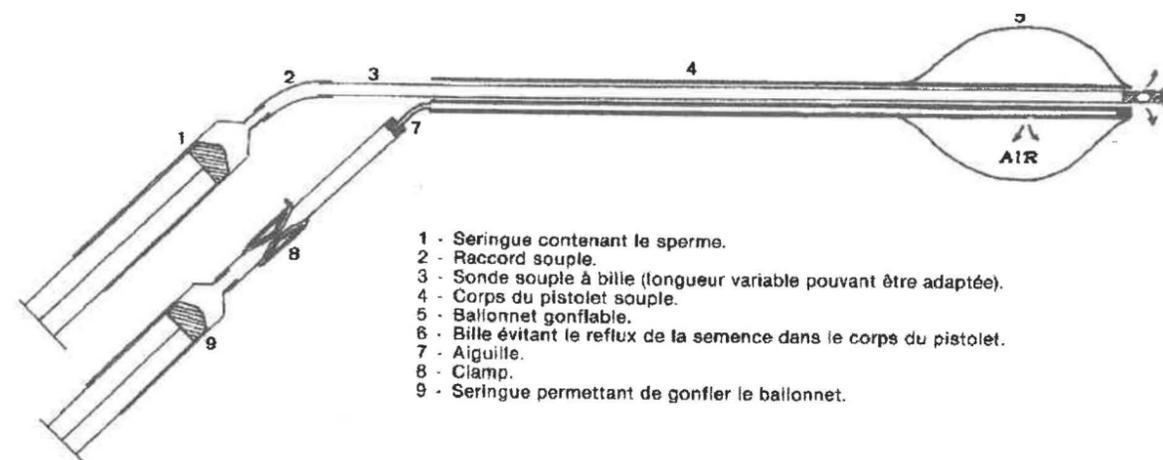


Figure 9 : Pistolet Osiris : détail des différents composants. (42)

La sonde est introduite à la commissure vulvaire supérieure, verticalement, jusqu'au pli dorso-médian du vagin. Le ballonnet est alors gonflé pour garantir le maintien en place de la sonde. La semence est injectée grâce à une seringue ; l'animal est maintenu en position de brouette pendant une dizaine de minutes de façon à accélérer la pénétration des spermatozoïdes au travers du col de l'utérus par gravité (Cf. figure 10). L'injection de 2 ou 3 ml d'air permet de vider totalement la sonde. Celle-ci est ensuite retirée après dégonflement du ballonnet. La chienne est ensuite gardée au calme en évitant qu'elle n'urine pendant 1 à 2 heures.

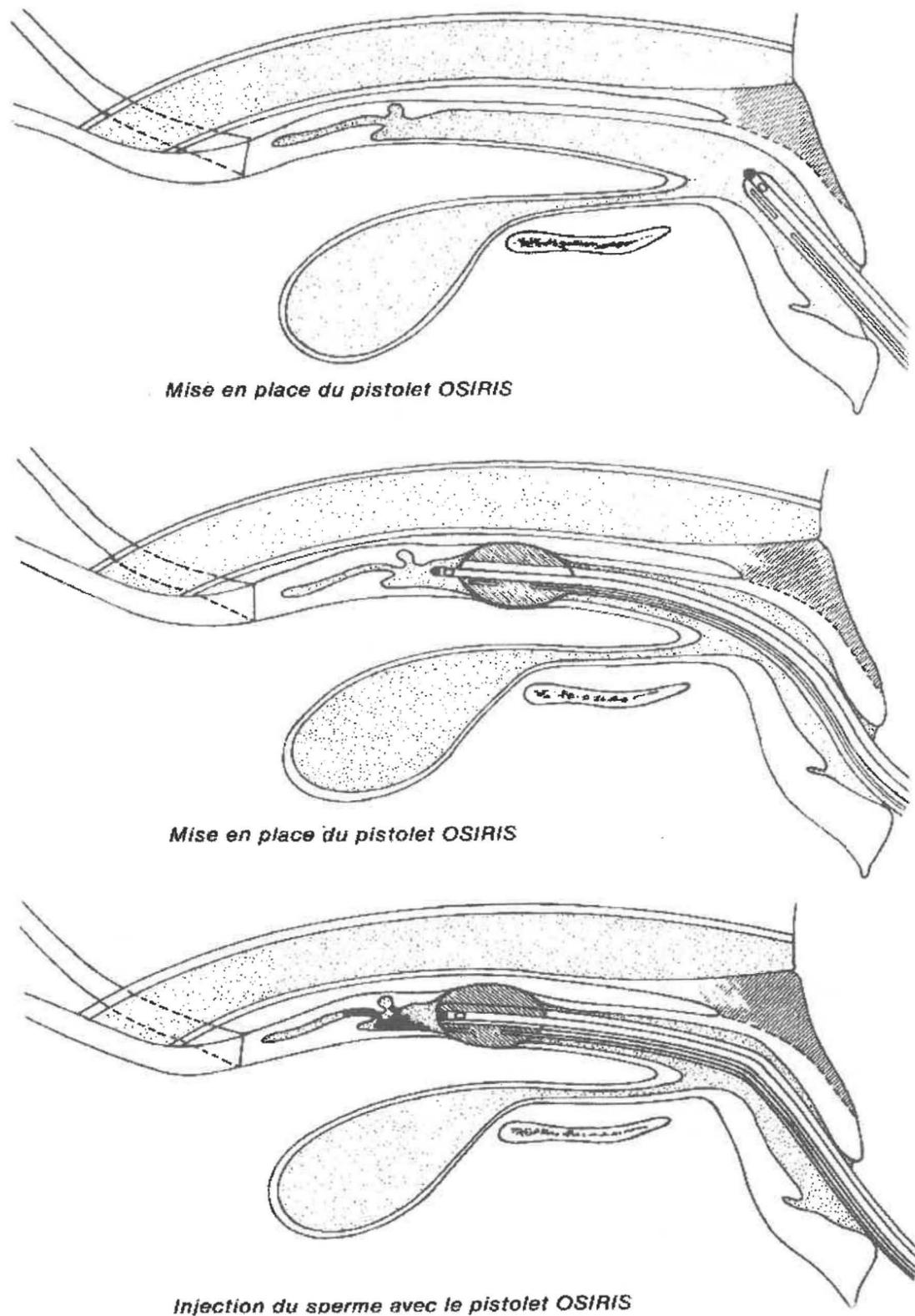


Figure 10 : Insémination intra-vaginale avec le pistolet souple Osiris. (42)

b- L'insémination par voie intra-utérine ou technique norvégienne d'Andersen (2)(19)(33)

Elle est particulièrement intéressante pour la semence congelée, dont le pouvoir fécondant n'est maintenu que 12 à 24 heures. Le cathétérisme du col utérin se fait à l'aide d'un spéculum cylindrique creux en plastique rigide permettant de repérer le col et d'introduire la sonde intra-utérine métallique à extrémité mousse stérile (Cf. figure 11). Cette technique est cependant beaucoup plus difficile à réaliser, le franchissement du col étant un obstacle dans cette espèce : le vagin est profond et courbé dorso-ventralement et le col utérin est accompagné postérieurement d'un repli du plafond vaginal de taille importante, qui détermine avec le plancher vaginal un « pseudo-cervix ».

Pour la réalisation de cette méthode, la chienne doit être au préalable tranquilisée, sans se coucher, afin d'obtenir un relâchement de l'abdomen facilitant le maintien du col par palpation trans-abdominale.

Cette méthode se pratique également aux Etats-Unis et en Australie par endoscopie (25)(26).

Une autre méthode, par laparoscopie, a été décrite (30), mais nécessite l'anesthésie générale de l'animal.

Ces techniques, bien qu'augmentant de manière sensible le taux de fertilité (15 à 20 p. cent) et la prolificité (plus d'un chiot par portée) (22) restaient lourdes et difficiles à réaliser en pratique courante et n'étaient pas utilisées à Alfort jusqu'en 1998. Néanmoins, depuis l'arrivée d'Alain Fontbonne au CERCA récemment, l'insémination intra-utérine par voie transcervicale commence à être pratiquée couramment (30).

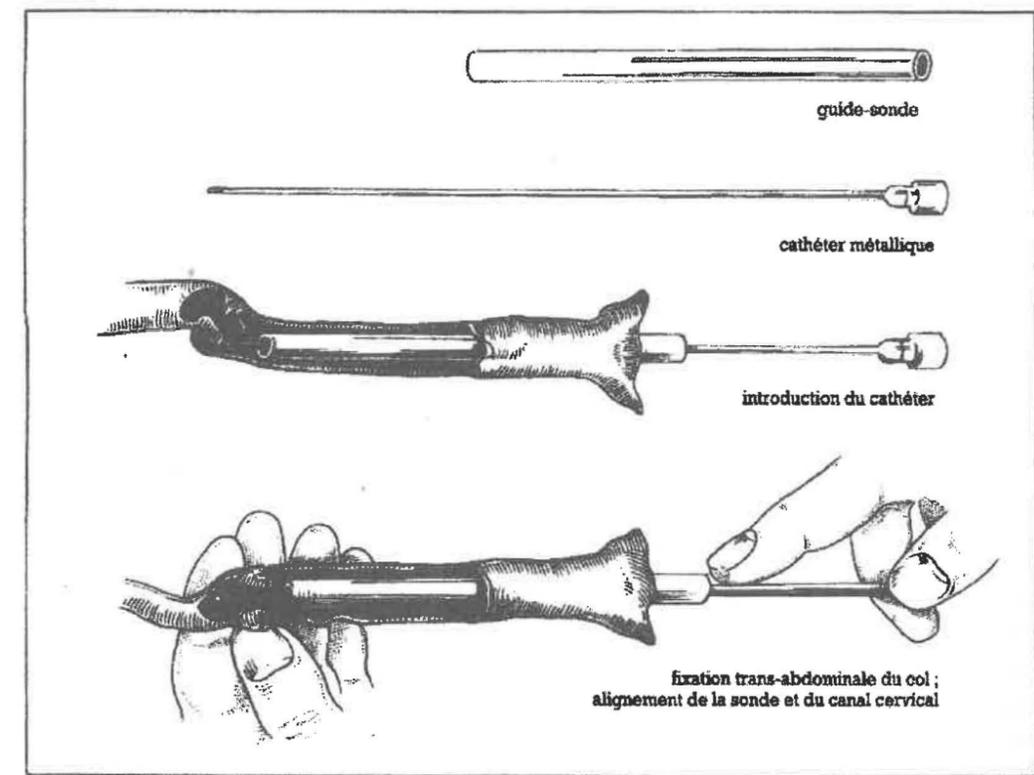


Figure 11 : L'insémination intra-utérine. (33)

3- Indications des différents modes d'insémination

Elles varient selon le mode d'utilisation du sperme (6)(11)(25)(33)(34).

a- L'insémination en semence fraîche (23)

Le prélèvement est réalisé en présence de la chienne en chaleurs. Après un examen rapide, la semence est directement utilisée, sans autre préparation, dans un délai de 15 mn (2) ; cette méthode ne permet qu'une seule insémination par éjaculat.

Elle peut être réalisée pour des raisons :

* comportementales : jeunes mâles inexpérimentés et maladroits, femelles dominantes et agressives envers les mâles dans certaines races (Chow-chow, Rottweiler), absence de libido de certains mâles (Molosses, Retrievers, Yorkshire).

* organiques : lésions vulvaires ou vaginales (tumeurs, ptose vaginale, vaginite ou vulvite, eczéma vulvaire ou périvulvaire...) (23), malformations (brides vaginales, sténose du vagin) ou malpositions de la vulve (vulve atrésique des Colley, vulve barrée des Berger Picard), fracture ancienne de l'os pénien chez le mâle, douleurs articulaires de la colonne ou du bassin chez les animaux plus âgés, disproportion de format et de poids entre le mâle et la femelle (Brachycéphales (41) : Bouledogue anglais, Mâtin de Naples, Mastiff), présence de longs poils sur l'arrière train chez certains terriers et le Bobtail.

*sanitaires : contamination vénérienne de l'herpès virale (protection du mâle).

b- L'insémination en semence réfrigérée (28)

La semence de l'étalon est prélevée dans les heures ou les jours précédant la date d'insémination déterminée par le suivi du cycle de la chienne. La phase spermatique de l'éjaculat est diluée dans un milieu de conservation qui maintient le pouvoir fécondant des spermatozoïdes durant quelques jours : éléments tampons et nutritifs, antibiotiques et un cryoprotecteur (jaune d'œuf ou lait écrémé) qui protège les spermatozoïdes du choc thermique lors du refroidissement entre 20°C et 4°C. La semence est conditionnée dans un emballage isotherme (type bouteille thermos) et rapidement expédiée sous 24 heures (30) à 48 heures (25).

Ses indications principales sont :

- * l'éloignement géographique entre les deux reproducteurs
- * l'existence d'une barrière sanitaire entre deux pays

c- L'insémination en semence congelée

Elle peut être pratiquée par des vétérinaires agréés mais les deux seules structures habilitées à conserver la semence des étalons en France sont le CERCA (Centre d'Etude en Reproduction Canine Assistée) à l'ENVA et le CERREC (Centre d'Etude et de Recherche en Reproduction et en Elevage Canin) à l'ENVL.

Les étalons sont prélevés en présence d'une chienne en chaleurs. La phase spermatique du sperme est diluée dans un milieu synthétique tamponné contenant du glycérol (protection des spermatozoïdes durant la congélation en évitant la formation de cristaux de glace à l'intérieur des spermatozoïdes et en leur apportant des nutriments nécessaires à la reprise de leur métabolisme lors de la décongélation). Le sperme est progressivement refroidi : de la température ambiante à 4°C ; puis jusqu'à -70°C dans les vapeurs d'azote ; puis à -196°C dans l'azote liquide. La semence se conserve quasi indéfiniment, sous forme de paillettes ou de pellets.

Ses indications majeures sont (en raison du coût de la méthode) essentiellement génétiques :

* échanges internationaux, pour lesquels la durée d'acheminement du sperme dépasse 48 heures. L'autonomie des conteneurs pour la semence congelée est d'environ 1 semaine.

* barrière sanitaire stricte imposant une quarantaine.

* indisponibilité d'un étalon de grande valeur génétique : maladie, exportation, accident, décès.

* sauvegarde des races à faible effectif en gardant une variabilité génétique et conservation du patrimoine génétique.

* rétrempage : utilisation sur une lice de la semence de ses ascendants en vue de maintenir les caractères d'une lignée et la diversité génétique d'une race.

Cette méthode vise donc à l'amélioration des races et forme une véritable « épargne génétique ». cependant, le sperme du chien étant relativement pauvre en spermatozoïdes, et un certain nombre d'entre eux étant tués lors de la congélation, l'insémination en semence congelée ne permet pas de disséminer le potentiel génétique d'un chien comme c'est le cas pour les bovins. Un éjaculat congelé de chien ne permet d'inséminer qu'une ou deux chiennes.

4- Résultats comparés

Lorsque le protocole de suivi des chaleurs et de technique d'insémination a été correctement suivi, les résultats de l'insémination en semence fraîche sont excellents, de l'ordre de 85 p. cent de réussite (25)(17), c'est-à-dire presque identiques à ceux de l'accouplement naturel (estimés à 92 p. cent de gestations obtenues) ; Allen rapporte cependant une fertilité de 60 p. cent seulement (2). La prolificité est de l'ordre de 5,7 chiots (37).

L'insémination en semence réfrigérée donne également d'excellents résultats, identiques à ceux de la saillie naturelle si la semence est utilisée dans les 4 jours qui suivent sa récolte (10) et déposée au moment optimal (suivi des chaleurs rigoureux car la semence une fois diluée survit peu de temps dans les voies génitales femelles). Au vu de ces bons résultats et des possibilités d'éloignement qu'elle offre, elle est la technique d'avenir pour les éleveurs. Cependant, Allen (2) rapporte un taux de réussite de 50-60 p. cent.

Pour l'insémination en semence congelée, les résultats atteignent 50 à 70 p. cent de réussite (25) (55 à 67 p. cent selon Cathenoz et Marsan (17), avec une prolificité moindre de 15 à 20 p. cent par rapport à la moyenne de la race). Allen (2), Badinand et Fontbonne (7) obtiennent un taux de mise bas beaucoup plus élevé et une meilleure prolificité lorsque l'insémination est réalisée par voie intra-utérine (73,6 p. cent, 5,5 chiots par portée) par rapport à l'insémination par voie intra-vaginale (52,6 p. cent, 4,2 chiots par portée), sans que cette différence ne soit statistiquement significative.

Etant donnée la plus courte durée de vie de la semence congelée dans les voies génitales femelles, il est préférable de pratiquer cette insémination en fin d'œstrus (2) en déterminant le plus précisément possible le moment optimal par le dosage de la progestérone (24) (cf. II-A-3). Néanmoins, les taux de réussite en inséminations en semence congelée varient considérablement selon les études, Wilson (52) obtenant jusqu'à 85 p. cent de gestations avec deux inséminations par voie utérine de semence contenant seulement $30-35 \cdot 10^6$ spermatozoïdes, contre les $150-200 \cdot 10^6$ spermatozoïdes conseillés dans la littérature !

DEUXIEME PARTIE : Etude et analyse des dossiers du CERCA

I- Le CERCA (50)

A- Présentation

Avec le CERREC (ENVL) et le CIAC (ENVN), le CERCA (Centre d'Etudes et de Recherches sur la Reproduction Canine Assistée), situé à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, est l'un des trois centres en France consacrés à la reproduction des carnivores domestiques, et à l'amélioration des résultats par l'usage de l'insémination artificielle.

1- Historique

Le CERCA fut à l'origine créé par le Professeur Théret en 1981 sous la dénomination de Banque de Semence, qui était alors la seule structure habilitée à récolter et conserver la semence des chiens de races.

En 1986, ses domaines d'activités s'élargissent au suivi de la reproduction de la chienne, et il prend la dénomination de CERCA, sous la responsabilité du Professeur Badinand.

En 1989, le dosage de la progestérone est utilisé pour le suivi des chaleurs, par la méthode de dosages manuels OVUCHECK (ND).

En 1995, la mise en place du laboratoire de dosages hormonaux permet une automatisation de la technique de dosage de la progestérone.

2- Clientèle

Les clients du CERCA sont essentiellement des éleveurs (amateurs ou professionnels) de chiens de races inscrits au LOF (seuls admis pour la congélation du sperme) et résidant en région parisienne. La plupart font connaissance avec le CERCA par personnes interposées.

Le dosage de la progestérone sur prélèvement sanguin et l'insémination en semence réfrigérée ou congelée ne nécessitent pas obligatoirement le déplacement du propriétaire au CERCA, qui reçoit ou envoie les prélèvements par colis postal.

3- Services proposés

Le CERCA assure une optimisation de la reproduction en contrôlant le sperme récolté lors d'insémination artificielle, en effectuant un suivi régulier des chaleurs et en proposant un diagnostic échographique de la gestation.

4- Documents employés

Pour chaque nouveau client, le CERCA ouvre un dossier (Cf. annexe I) où sont consignés les observations des frottis, les résultats du dosage de progestéronémie et le mode de fécondation (saillie ou insémination artificielle).

Un questionnaire concernant le résultat de la saillie (mise bas, nombre de chiots nés vivants ou morts, malformations...) est envoyé aux propriétaires des lices ; les informations recueillies sont consignées dans le dossier.

Ce dossier personnel permet d'avoir un suivi de la chienne au cours de sa carrière de reproductrice.

Actuellement, les dossiers femelles ne sont pas encore informatisés.

B- Protocole des suivis de chaleurs et inséminations artificielles

1- Protocole des suivis de chaleurs

Le personnel du CERCA applique le protocole suivant (Cf. figure 12) : en considérant le premier jour des écoulements vulvaires comme premier jour des chaleurs, on réalise un frottis vaginal vers le 5^e ou 6^e jour de chaleurs. En fonction de l'aspect du frottis évoquant un pro-œstrus ou un œstrus, on procède soit à un nouveau frottis 2 jours plus tard, soit à un dosage de la progestéronémie. Ce dosage fut réalisé jusqu'en 1995 par le test de mesure quantitative OVUCHECK (ND) ; actuellement, ce dosage est effectué par le laboratoire de dosages hormonaux ; les mesures obtenues diffèrent entre les deux méthodes, aussi le CERCA a-t-il effectué une période de transition en gardant les deux mesures pour l'année 1996.

2- Protocole des inséminations artificielles

Le CERCA pratique l'insémination par voie intra-vaginale.

Le personnel utilise soit de la semence congelée gardée sur place, soit de la semence fraîche lorsque le mâle est présent.

II- Traitement des données recueillies sur les dossiers du CERCA

A- Saisie des données

Tous les renseignements obtenus sur les chiennes ont été reportés dans une base de données sur le logiciel ACCESS (programme informatique de Windows), sous forme de questionnaire en 4 parties (Cf. annexe VI) :

- identité de la chienne

- race : sont nommées les races les plus représentées et les catégories de chiens regroupant les races à faible effectif (ex : terriers, bergers), les races les plus rares étant désignées sous le terme « autres »
- âge à la puberté lorsqu'il est connu du propriétaire
- régularité des chaleurs : on considère une chienne irrégulière lorsque son interœstrus varie de plus d'un mois d'une période de chaleurs à l'autre
- durée de l'interœstrus : répartie en six catégories, de moins de 4 à plus de 9 mois

- examen

- année : de 1994 à 1998
- nombre de jours des chaleurs : estimé par le propriétaire, à partir du premier jour d'écoulements vulvaires
- frottis vaginal : réalisé au CERCA, ses résultats comprennent la couleur de l'écouvillon, le nombre d'hématies, de polynucléaires, le pourcentage de cellules acidophiles, basophiles, parabasales, présence d'amas cellulaires, aspect du fond (propre, sale...)
- dosage de la progestérone : par EIA jusqu'en 1996, puis par RIA
- date de la fécondation

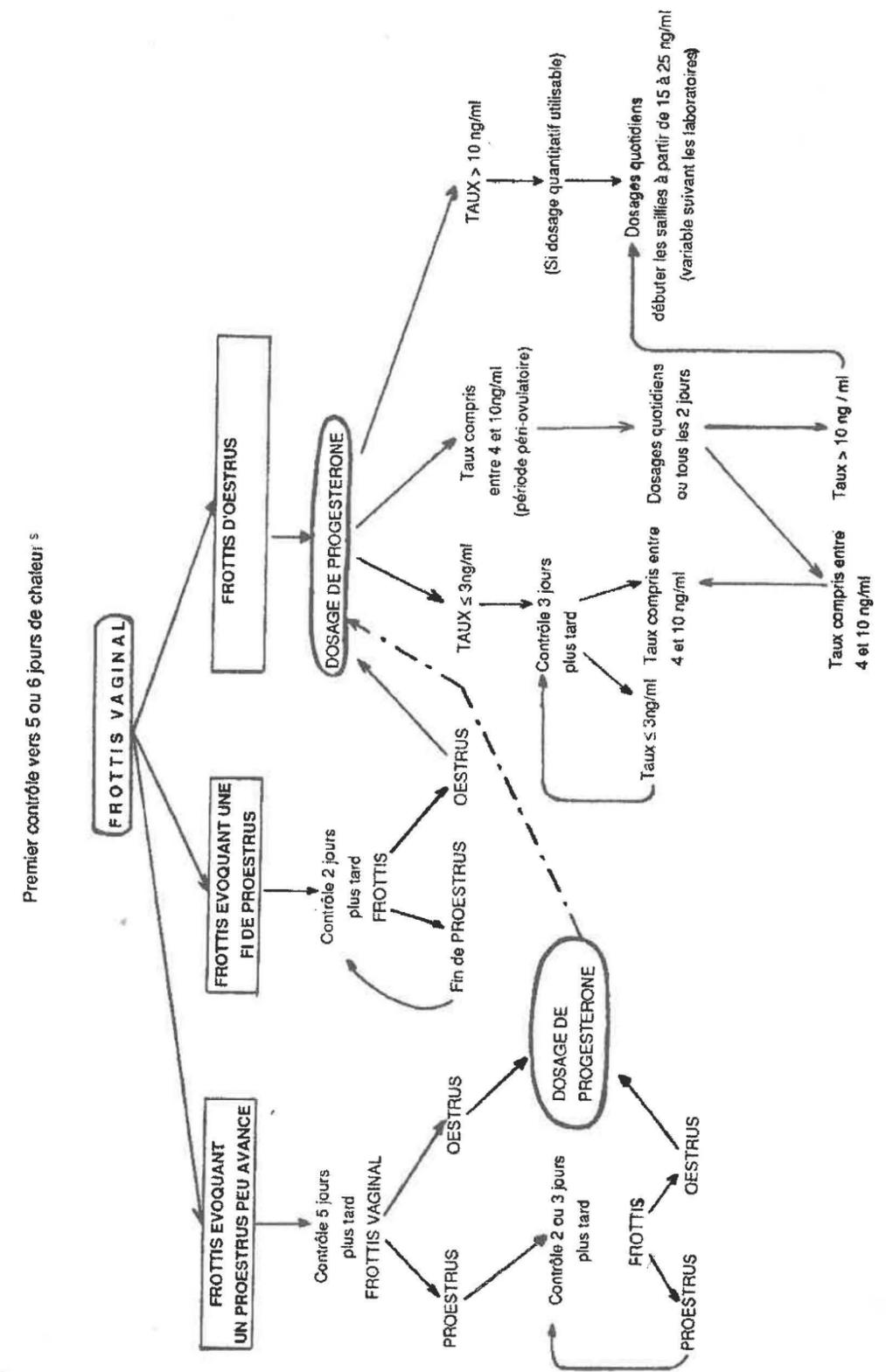


Figure 12 : Utilisation combinée des frottis vaginaux et des dosages de progestérone lors d'un suivi de chaleurs chez la chienne. (31)

- mise bas

- type de fécondation : saillie naturelle, insémination artificielle ou les deux méthodes combinées
- nombre de saillies ou inséminations
- résultat de la saillie : mise bas ou non
- mois des chaleurs : mois du premier jour des chaleurs
- durée de la mise bas : rarement rapportée par les propriétaires, intervalle de temps calculé entre le début de la première naissance et la sortie du dernier chiot

- résultat (s'il y a mise bas) :

- nombre total de chiots
- nombre de mâles et femelles : le sexe des chiots morts nés n'étant pas toujours précisé
- nombre de chiots nés vivants : les mortalités précoces (< 24 heures) rentrent dans la catégorie des morts nés
- nombre de chiots anormaux
- durée de la gestation : calculée pour les chiennes ayant été saillies ou inséminées une seule fois, ou estimée à partir de la première insémination ou saillie

Puis nous avons traité et analysé les informations à l'aide de tableaux dans le logiciel EXCEL ; ces tableaux nous ont permis de trier les animaux selon certains critères pour chaque paramètre étudié, et d'éliminer les valeurs nulles (c'est pourquoi le nombre d'animaux n'est pas le même pour chaque paramètre, certaines informations n'étant pas fournies par les propriétaires).

Les statistiques réalisées visent à déterminer si les relations entre les différents paramètres et les résultats de reproduction sont ou non significatifs, afin de rendre prioritaires les facteurs les plus influents. Nous avons eu recours au test du χ^2 et au test de Fisher.

B- Critères de choix des dossiers

Tous les dossiers n'étant pas complets, nous avons retenus tous ceux qui permettaient d'avoir suffisamment d'informations sur une race précise afin d'obtenir un échantillon se prêtant aux statistiques, et ceux dont les suivis aboutissaient à une décision (fécondation ou non). Ainsi, nous avons sélectionné 890 dossiers exploitables.

Sous le terme d'insémination, nous avons regroupé tous les types d'inséminations artificielles (ceux-ci n'étant pas différenciés dans les dossiers), ce qui peut avoir un impact sur les résultats de la reproduction.

Nous n'avons pas tenu compte, pour les résultats de la mise bas, des dossiers dont le nombre total de chiots différait de la somme des mâles et des femelles.

Concernant la race, nous avons exploité les 22 races les plus représentées dans notre étude. Nous avons regroupé sous des termes généraux (terriers, bergers...) les races appartenant à ce groupe mais étant insuffisamment représentées.

Selon les paramètres, nous obtenons donc des échantillons de taille variable mais suffisamment importante pour pouvoir les analyser.

III Résultats obtenus pour la période 94-98

Afin de faciliter une comparaison ultérieure des résultats obtenus pour la période 1994-1998 et ceux obtenus en 1990-1993 (cf. thèse de L. Cathenoz et C. Marsan), nous avons conservé, dans la mesure du possible, un plan qui soit le plus fidèle possible à celui de la thèse précédente.

A) Valeurs moyennes des paramètres de la reproduction

1) Age aux premières chaleurs

Sur 626 suivis pour lesquels nous avons une réponse, nous obtenons une moyenne d'âge aux premières chaleurs comprise entre 10 et 11 mois (moyenne de 10,23 mois), avec des extrêmes allant de 4 à 30 mois. On note par conséquent une grande variation entre les individus ; toutefois, on peut remarquer que 520 chiennes soit 83 p. cent des chiennes suivies avaient entre 6 et 12 mois au moment de leurs premières chaleurs (cf. figure 13). On note également deux « pics » à 8 et 12 mois.

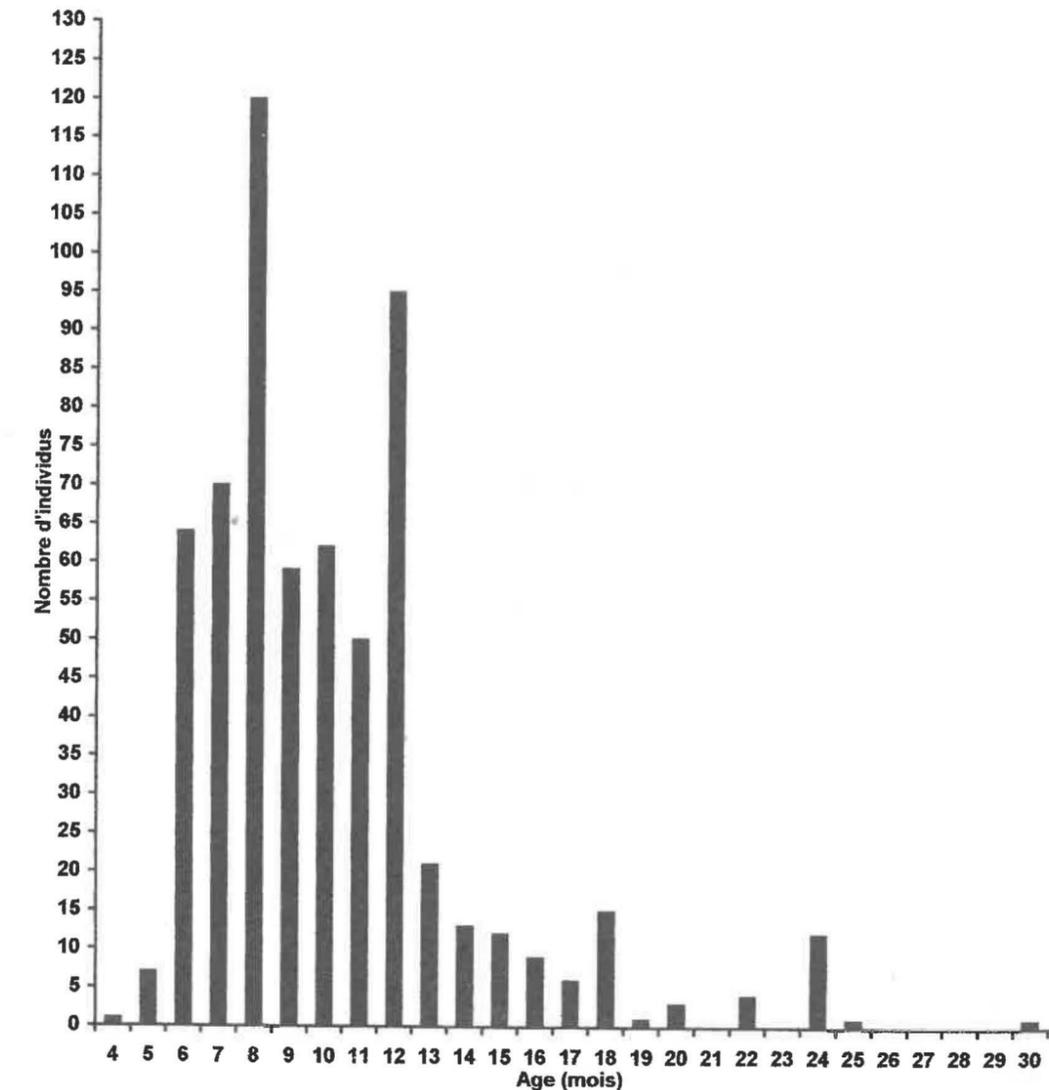


Figure 13 : Age moyen aux premières chaleurs (626 chiennes)

2) Durée de l'interœstrus

L'étude porte sur 743 suivis pour lesquels nous avons une réponse.

Les durées d'interœstrus sont tout d'abord réparties en six catégories avec la répartition suivante :

- interœstrus inférieur ou égal à 4 mois : 22 chiennes (3 p. cent)
- interœstrus de 5 mois : 73 chiennes (9,8 p. cent)
- interœstrus de 6 mois : 410 chiennes (55,2 p. cent)
- interœstrus de 7 mois : 89 chiennes (12 p. cent)
- interœstrus de 8 mois : 58 chiennes (7,8 p. cent)
- interœstrus égal ou supérieur à 9 mois : 91 chiennes (12,2 p. cent)

Ces durées d'interœstrus sont ensuite regroupées en trois catégories (cf. figure 14) :

- interœstrus court (durée inférieure à 5 mois) : 22 chiennes (3 p. cent)
- interœstrus normal (durée comprise entre 5 et 7 mois) : 572 chiennes (77 p. cent)
- interœstrus long (durée supérieure à 7 mois) : 149 chiennes (20 p. cent)

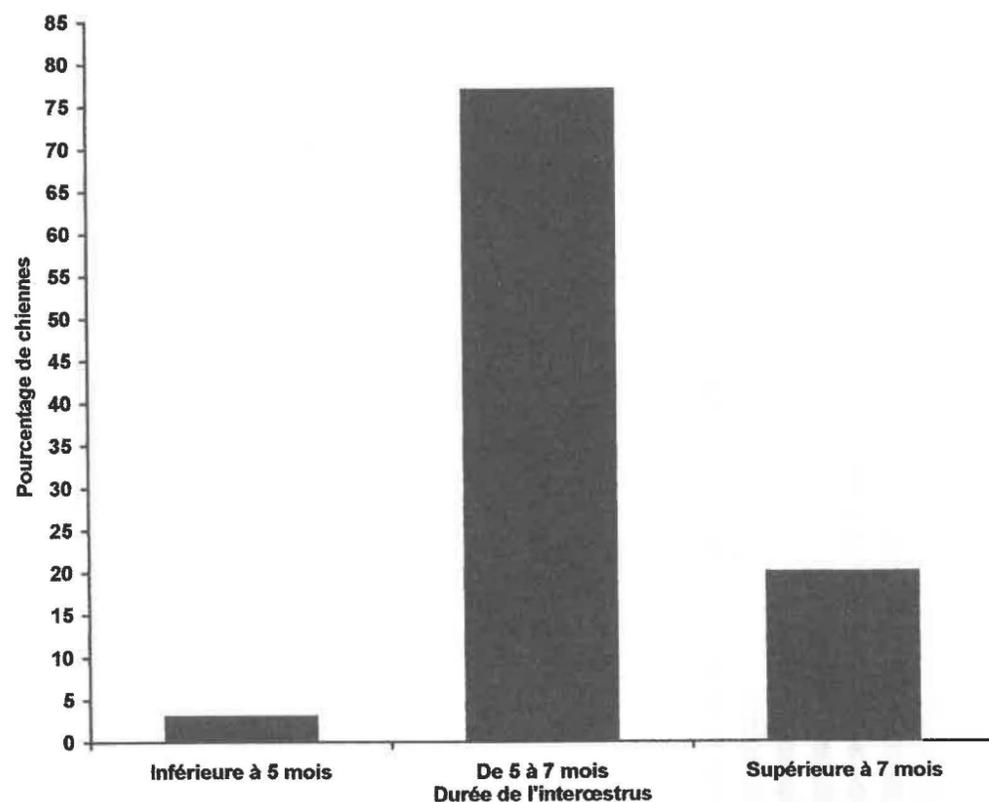


Figure 14 : Répartition des durées de l'interœstrus (743 chiennes)

3) Fertilité

Nous connaissons le résultat de la fécondation pour 1135 chiennes saillies et/ou inséminées. 817 chiennes ont mis bas, 318 se sont révélées non productives. On obtient donc une fertilité moyenne de 72 p. cent.

4) Prolificité

Pour ce paramètre, nous ne tenons compte que des animaux ayant mis bas.

Nous retenons donc 815 suivis de chaleurs à l'issue desquels il y a eu mise bas et pour lesquels nous connaissons le nombre de chiots. Avec un total de 5066 chiots venus au monde, nous obtenons une prolificité moyenne de 6,2 chiots par portée.

5) Mortinatalité

L'échantillon de population étudié est le même que pour la prolificité. Pour 5066 chiots, on trouvait 661 mort-nés. La mortinatalité moyenne était de 13 p. cent.

6) Sex-ratio

Par rapport à l'échantillon précédent, on a éliminé tous les suivis pour lesquels on ne connaissait pas le sexe des chiots. Il reste donc 720 portées dont on connaît le sexe des chiots, soit 4775 chiots au total, répartis en 2399 mâles et 2376 femelles. Nous obtenons donc un sex-ratio de 1,01.

7) Durée de gestation

Nous n'avons pris en compte pour ce paramètre que les chiennes saillies ou inséminées une seule fois au cours du suivi et ayant mis bas par la suite afin d'être certain de l'intervalle saillie fécondante-mise bas. Sur 303 chiennes, on trouve une moyenne de 60,34 jours avec un minimum de 54 jours et un maximum de 66 jours, soit un écart de 12 jours entre les deux. La répartition du nombre de chiennes par durée de gestation est représentée sur la figure 15. On remarque que l'apex de ce graphe se situe à 61 jours de gestation et que la répartition est telle que 244 chiennes soit 80,5 p. cent des chiennes étudiées pour ce paramètre se situent à plus ou moins deux jours du pic observé, c'est-à-dire entre 59 et 63 jours.

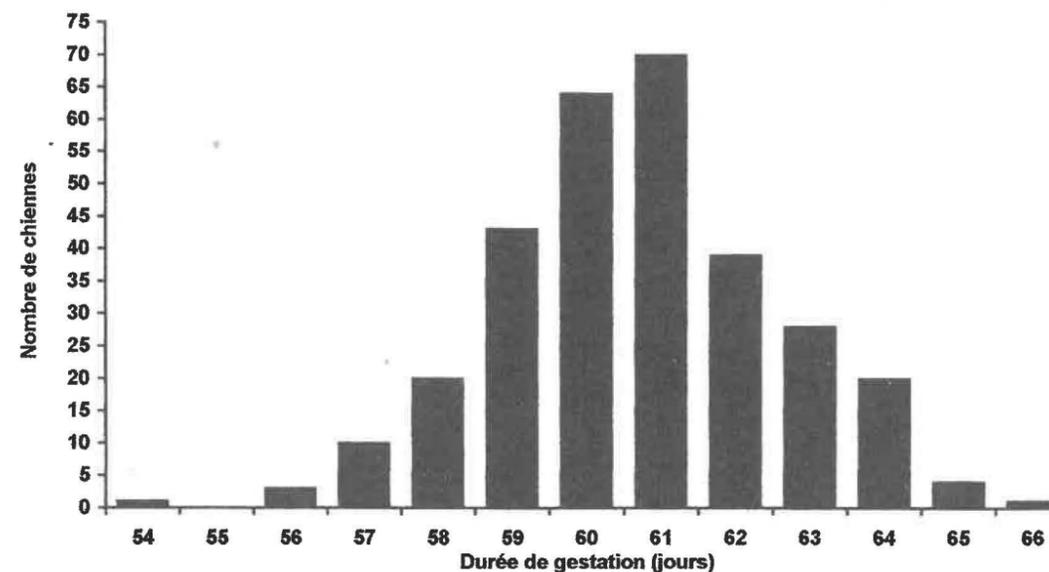


Figure 15 : Durée moyenne de l'intervalle insémination unique-mise bas (303 chiennes)

B) Variations de ces paramètres en fonction de facteurs extrinsèques

1) Variations en fonction des années étudiées

a) Fertilité (cf. tableau III)

Tableau III : Fertilité moyenne par année

Année	Nombre de chiennes	Fertilité moyenne (p. cent)
1994	186	71,5
1995	202	75,7
1996	244	72,9
1997	246	70,3
1998	257	70
	Total = 1135	Moyenne = 72

On n'observe pas de différence significative (Test du χ^2 , 4ddl = 2,36) quant à la fertilité moyenne obtenue durant les 5 années étudiées. Néanmoins elle apparaît légèrement moins bonne pour les années 1997 et 1998.

b) Prolificité (cf. tableau IV)

On a enlevé du calcul toutes les chiennes n'ayant pas mis bas ou pour lesquelles on ignorait le nombre de chiots mis au monde. Les moyennes obtenues ainsi diffèrent de façon significative (Test de Fisher, $F = 3,23$; $p < 0,02$). La prolificité est bien meilleure durant les trois dernières années étudiées c'est-à-dire de 1996 à 1998.

c) Mortinatalité (cf. tableau IV)

La mortinatalité ne diffère pas de façon significative d'une année sur l'autre (Test du χ^2 , 4ddl = 8,24) bien qu'elle paraisse nettement inférieure en 1997 et, au contraire, plus élevée que la moyenne des 5 années en 1995.

Tableau IV : Prolificité et mortinatalité selon les années

Année	Nombre de portées	Prolificité	Mortinatalité (p. cent)
1994	132	5,8	13,7
1995	153	5,6	14,5
1996	177	6,6	13,8
1997	173	6,2	10,6
1998	180	6,6	13,1
	Total = 815	Moyenne = 6,2	Moyenne = 13

d) Sex-ratio (cf. tableau V)

Sur l'ensemble des portées, nous n'avons conservé que celles pour lesquelles nous connaissions le nombre de mâles et de femelles. Il n'apparaît pas de différence significative du sex-ratio pour les différentes années étudiées (Test du χ^2 , 4ddl = 2,05).

Tableau V : Sex-ratio et année étudiée

Année	Nombre de portées	Sex-ratio
1994	112	env. 1
1995	136	1
1996	166	0,98
1997	157	0,98
1998	149	1,09
	Total = 720	Moyenne = 1,01

e) Durée de la gestation (cf. tableau VI)

La moyenne observée chaque année ne concerne que les chiennes avec saillie ou insémination artificielle unique. Elle diffère significativement (Test de Fisher, $F = 2,56$; $p < 0,05$), étant inférieure en 1994 par rapport aux autres années.

Tableau VI : Durée de gestation et année étudiée

Année	Nombre de portées	Durée de gestation
1994	40	59,81
1995	55	60,60
1996	69	60,53
1997	73	60,34
1998	66	60,35
	Total = 303	Moyenne = 60,34

2) Variations en fonction de la période de l'année

a) Définition des intervalles de temps

Nous n'avons évidemment conservé pour cette étude que les dossiers qui comportent des dates. Pour situer les périodes de chaleurs des chiennes dans l'année, c'est la date figurant en début de suivi qui a été retenue. On peut ainsi regrouper les chiennes par mois et par saison, considérant que l'hiver comprend les mois de janvier à mars, le printemps les mois d'avril à juin, l'été les mois de juillet à septembre et l'automne les mois d'octobre à décembre.

b) Répartitions mensuelles et saisonnières du nombre de femelles en chaleurs (cf. tableaux VII et VIII)

Les femelles suivies au CERCA semblent réparties de façon à peu près équivalente au cours de l'année ; il n'y a pas de saison qui semble particulièrement défavorisée par rapport aux autres même si le nombre de chiennes suivies chaque mois est beaucoup plus irrégulier (cf. figure 16).

Tableau VII : Répartition des périodes d'œstrus dans l'année et variations mensuelles de la fertilité

Mois	Nombre de chiennes en chaleurs	Fertilité (p. cent)
janvier	113	68,1
février	84	76,2
mars	96	71,9
avril	108	79,6
mai	71	71,8
juin	94	73,4
juillet	82	64,6
août	102	75,5
septembre	98	63,3
octobre	84	69,0
novembre	110	73,6
décembre	93	75,3
Total = 1135		Moyenne = 72

Tableau VIII : Répartition saisonnière des périodes d'œstrus et variations de la fertilité

Saison	Nombre de chiennes en chaleurs	Fertilité (p. cent)
Hiver	293 (25,8%)	71,7
Printemps	273 (24%)	75,5
Été	282 (24,8%)	68,1
Automne	287 (25,3%)	72,8
Total = 1135		Moyenne = 72

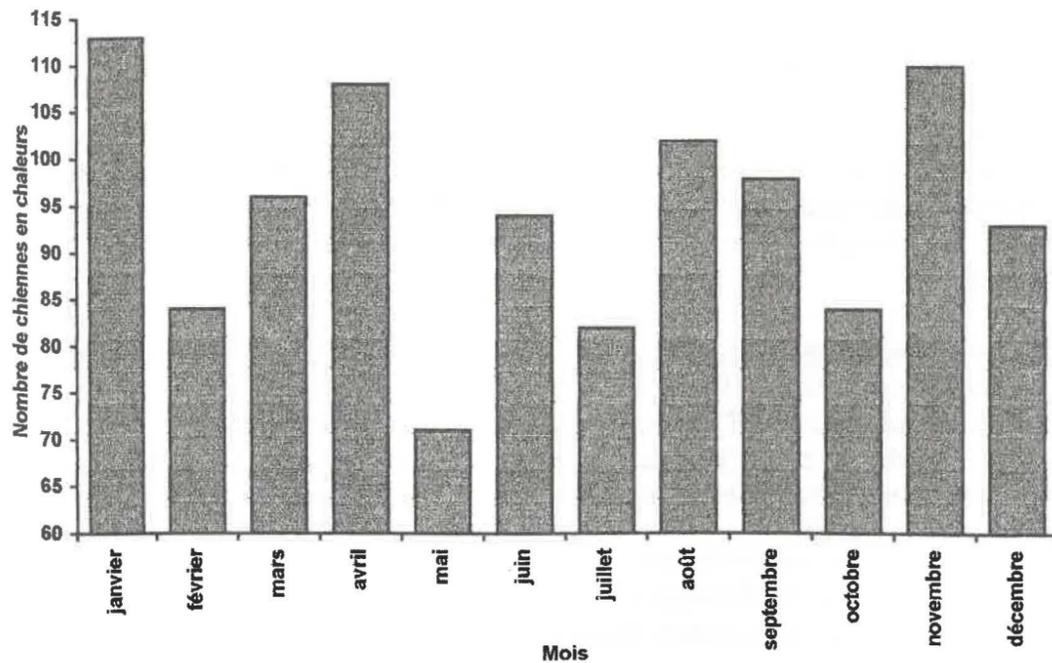


Figure 16 : Répartition mensuelle des périodes d'œstrus enregistrées au CERCA de 1994 à 1998 (1135 œstrus)

c) Fertilité (cf. tableaux VII et VIII)

Les différences de fertilité observées entre les mois de l'année de même qu'entre les saisons ne sont pas significatives (respectivement Test du χ^2 , 11ddl = 12,30 et χ^2 , 3ddl = 3,87) même si la fertilité observée en été apparaît nettement moins bonne. Les résultats observés chaque mois sont beaucoup plus fluctuants et, de ce fait, plus difficiles à apprécier (cf. figures 17 et 18).

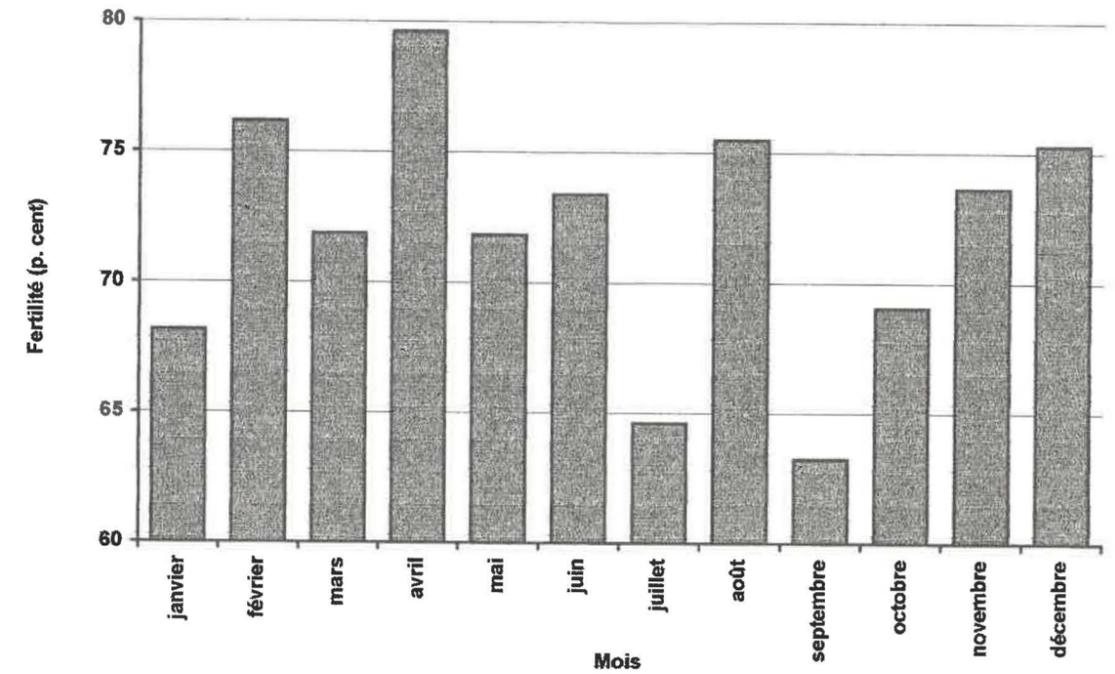


Figure 17 : Variations mensuelles de la fertilité (1135 œstrus)

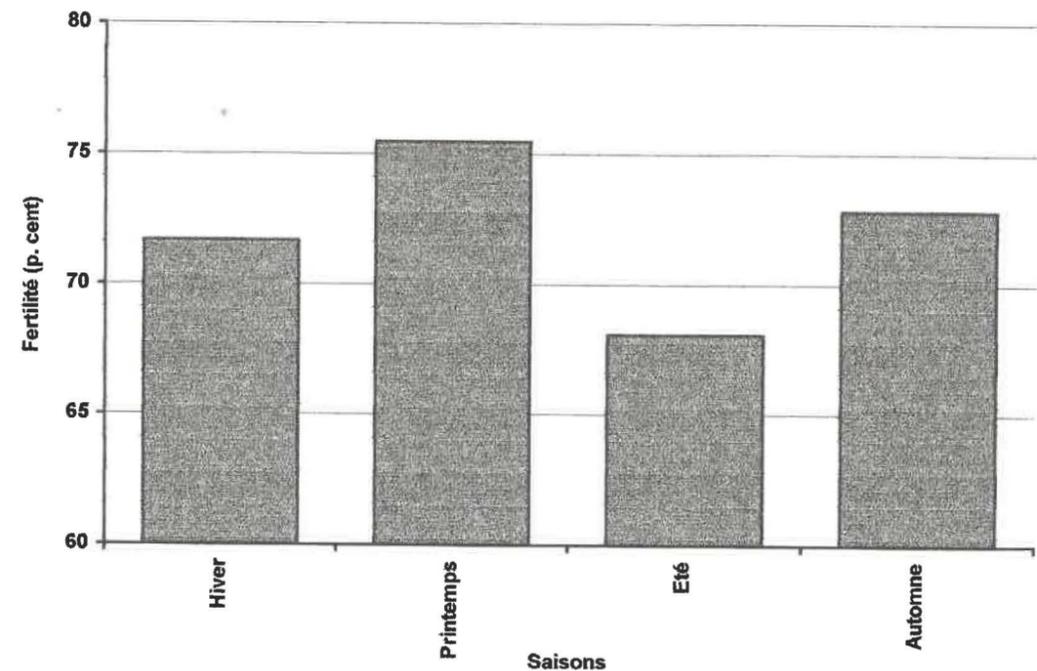


Figure 18 : Variations saisonnières de la fertilité (1135 œstrus)

d) Prolificité (cf. tableaux IX et X)

Nous n'avons pas observé de différence significative de la prolificité, qu'il s'agisse des variations mensuelles ou saisonnières (respectivement Test de Fisher, $F = 0,54$ et $F = 0,22$). La prolificité apparaît toutefois légèrement moins bonne pour les chiennes saillies en été, et quelques mois - janvier, août, septembre et décembre - ont un résultat inférieur à 6 chiots par portée (cf. figures 19 et 20).

e) Mortinatalité (cf. tableaux IX et X)

Les variations mensuelles et saisonnières de mortinatalité présentent des différences significatives (respectivement Test du χ^2 , 11ddl = 51,72 ; $p < 0,01$ et χ^2 , 3ddl = 13,15 ; $p < 0,01$). La mortinatalité était particulièrement élevée au printemps et en été ; elle était la plus basse en automne. De même, elle était très basse en novembre, décembre et janvier (inférieure à 9 p. cent), et se trouvait être la plus élevée en juillet et octobre où elle dépassait 17 p. cent (cf. figures 19 et 20).

Tableau IX : Variations mensuelles de la prolificité et de la mortinatalité

Mois	Nombre de portées	Prolificité	Mortinatalité (p. cent)
janvier	77	5,8	8,9
février	64	6,6	15,5
mars	69	6,4	12,4
avril	86	6,1	15,7
mai	50	6,4	13,2
juin	69	6,4	16,1
juillet	53	6,5	17,8
août	77	5,9	13,3
septembre	61	5,7	11,7
octobre	58	6,8	17,5
novembre	81	6,2	8,6
décembre	70	5,9	7,2
	Total = 815	Moyenne = 6,2	Moyenne = 13

Tableau X : Variations saisonnières de la prolificité et de la mortinatalité

Saison	Nombre de portées	Prolificité	Mortinatalité (p. cent)
Hiver	210	6,3	12,2
Printemps	205	6,3	15,2
Été	191	6,0	14,2
Automne	209	6,3	10,8
	Total = 815	Moyenne = 6,2	Moyenne = 13

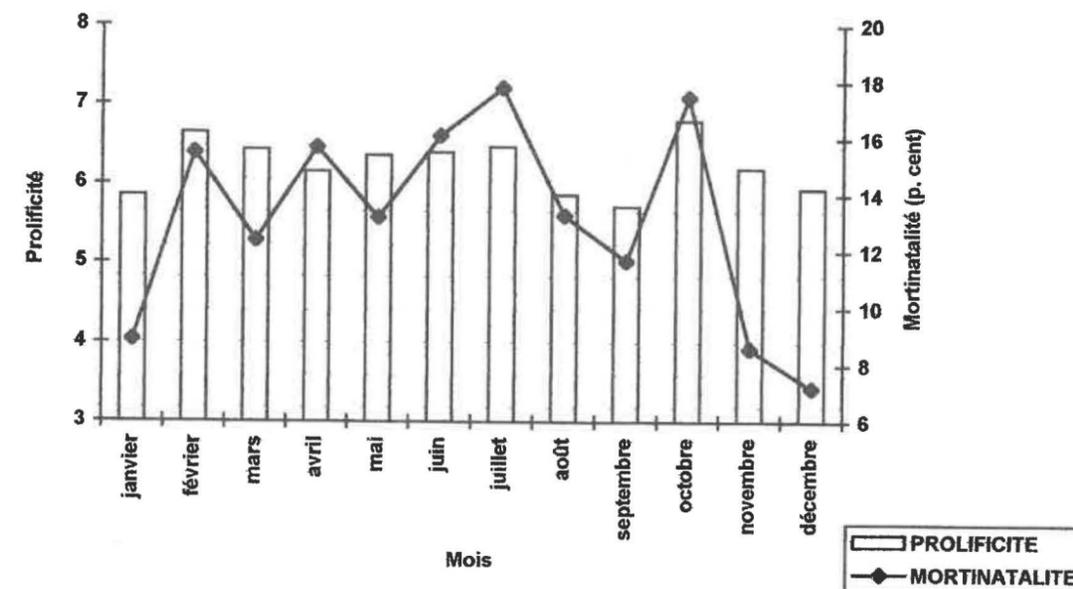


Figure 19 : Variations mensuelles de la prolificité et de la mortinatalité (815 mises bas)

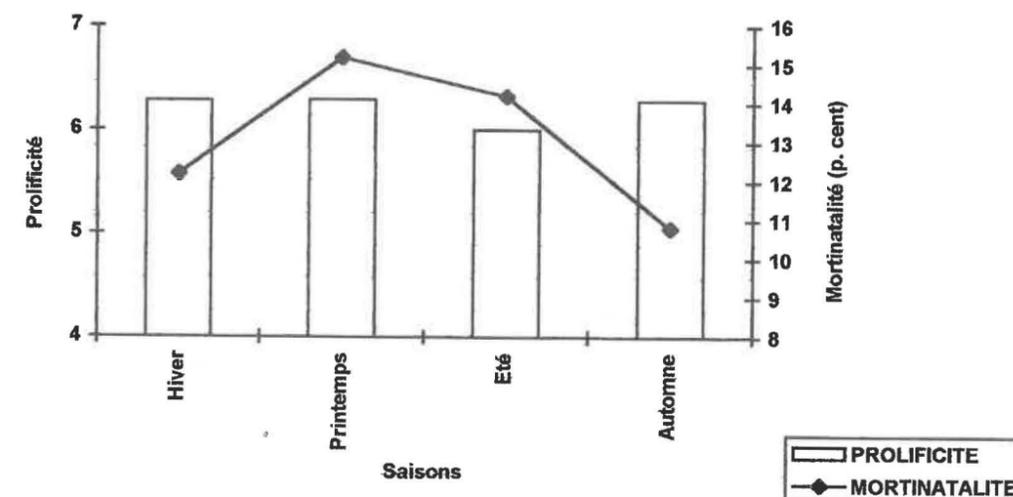


Figure 20 : Variations saisonnières de la prolificité et de la mortinatalité (815 mises bas)

3) Variations en fonction du type d'insémination

a) Fertilité (cf. tableau XI)

Tableau XI : Mode d'insémination et fertilité

Mode d'insémination	Nombre d'animaux	Fertilité (p. cent)
Saillie	603	80,6
IA	480	59,6
IA + saillie	52	86,5
	Total = 1135	Moyenne = 72

La différence observée entre saillie naturelle et insémination artificielle est statistiquement significative (Test du χ^2 , 1ddl = 57,58 ; $p < 0,001$). On obtient en effet moins de 60 p. cent de fertilité en insémination artificielle et plus de 80 p. cent en saillie naturelle avec, respectivement, 480 et 603 chiennes suivies au CERCA de 1994 à 1998, pour lesquelles on connaissait le mode de fécondation. Par contre, il n'y a pas de différence significative entre la saillie naturelle réalisée seule et la saillie couplée à une ou plusieurs inséminations artificielles (Test du χ^2 , 1ddl = 1,08). L'association des deux méthodes ne semble pas améliorer beaucoup la fertilité.

b) Prolificité (cf. tableau XII)

La prolificité apparaît meilleure suite à la saillie naturelle plutôt qu'après insémination artificielle. La différence est statistiquement significative (Test de Fisher, $F = 7,39$; $p < 0,001$) avec un écart d'un chiot par portée.

c) Mortinatalité (cf. tableau XII)

La différence n'est pas statistiquement significative (Test du χ^2 , 1ddl = 0,45) bien que la mortinatalité apparaisse légèrement inférieure en saillie naturelle.

Tableau XII : Saillie naturelle ou insémination artificielle et prolificité, mortinatalité

Mode d'insémination	Nombre de portées	Prolificité	Mortinatalité (p. cent)
Saillie	485	6,6	12,9
IA	286	5,6	13,6
	Total = 771	Moyenne = 6,2	Moyenne = 13,2

d) Sex-ratio (cf. tableau XIII)

Le sex-ratio présente une différence significative (Test du χ^2 , 1ddl = 5,44 ; $p < 0,05$) selon qu'il s'agisse d'une saillie naturelle ou d'une insémination artificielle. Il semblerait, d'après nos résultats qui prennent en compte 679 portées, que la saillie naturelle favorise la venue au monde de chiots mâles et l'insémination artificielle celle de chiots femelles.

Tableau XIII : Saillie naturelle ou insémination artificielle et sex-ratio

Mode d'insémination	Nombre de portées	Sex-ratio
Saillie	424	1,05
IA	255	0,90
	Total = 679	env.1

4) Variations en fonction du nombre d'inséminations

a) Fertilité (cf. tableau XIV)

Bien que la fertilité semble augmenter avec le nombre d'inséminations (cf. figure 21), la différence obtenue n'est pas statistiquement significative (Test du χ^2 , 2ddl = 0,88). Toutefois on note, dans notre étude, que la fertilité augmente de plus de 2 points lorsque l'on passe de 1 à 2 inséminations alors qu'elle ne prend même plus 0,5 point si l'on va au-delà (3 inséminations et plus). Autrement dit, on peut penser que le fait de pratiquer 2 inséminations au lieu d'une améliore la fertilité de façon notable ; mais en faire 3 ou 4 n'apporte pas d'amélioration sensible.

Tableau XIV : Nombre d'inséminations et fertilité

Nombre d'inséminations	Nombre d'animaux saillis et/ou inséminés	Fertilité (p. cent)
1	457	70,5
2	495	72,9
3 ou plus	183	73,2
	Total = 1135	Moyenne = 72

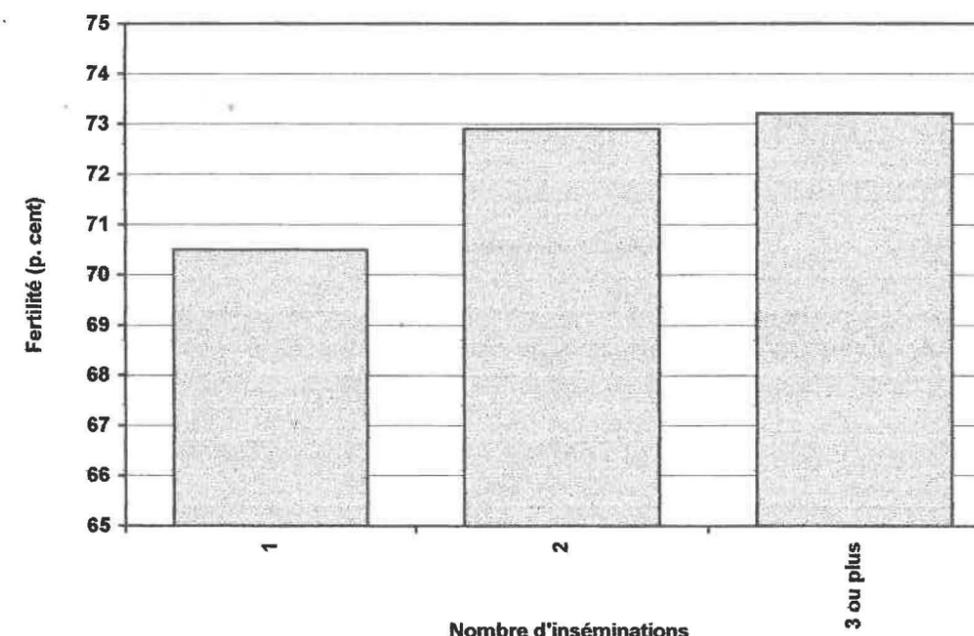


Figure 21 : Nombre d'inséminations et fertilité (1135 inséminations)

b) Prolificité, mortinatalité (cf. tableau XV)

Les variations observées pour la prolificité ne diffèrent pas statistiquement (Test de Fisher, $F = 1,31$) quel que soit le nombre de saillies et/ou inséminations subies par la chienne (cf. figure 22). Il n'en va pas de même pour la mortinatalité qui, elle, diffère de façon significative (Test du χ^2 , 2ddl = 6,05 ; $p < 0,05$). Néanmoins, dans notre étude, prolificité et mortinatalité semblent évoluer dans le même sens et diminuer lorsque l'on multiplie les inséminations.

Tableau XV : Nombre d'inséminations et prolificité, mortinatalité

Nombre d'inséminations	Nombre de portées	Prolificité	Mortinatalité (p. cent)
1	320	6,5	14,3
2	361	6,1	12,5
3 ou plus	134	5,7	11,2
	Total = 815	Moyenne = 6,2	Moyenne = 13

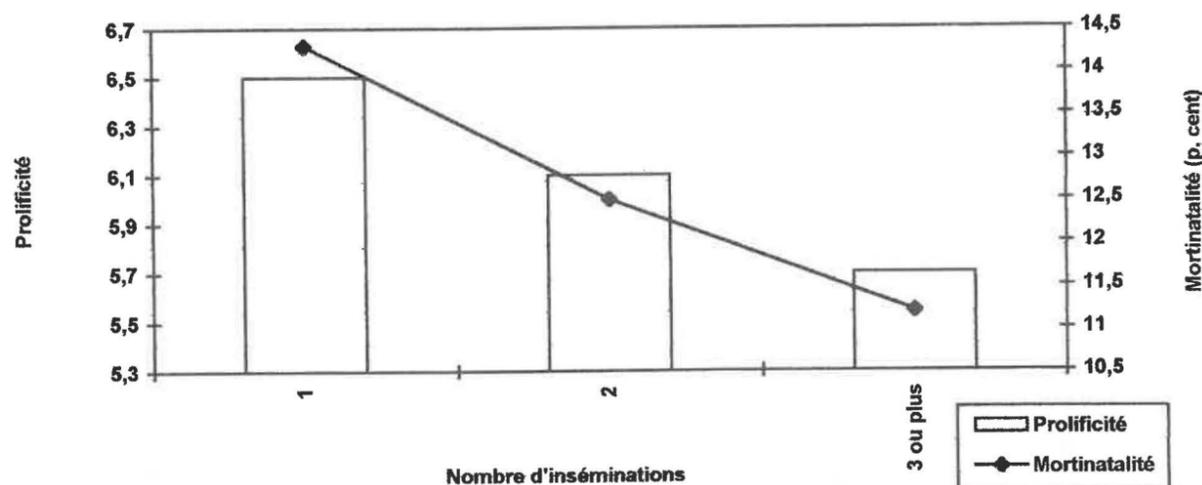


Figure 22 : Nombre d'inséminations et prolificité, mortinatalité (815 portées)

C) Variations de ces paramètres en fonction de facteurs intrinsèques

1) Variations en fonction de la race

a) Age aux premières chaleurs (cf. tableau XVI)

Les races que nous avons retenues pour cette étude sont au nombre de 22 ; ce sont celles qui, parmi toutes les races côtoyées au CERCA, se sont avérées être les plus représentées.

Ceci étant dit, les races sélectionnées dans le tableau XVI présentent des moyennes d'âge aux premières chaleurs qui diffèrent de façon significative (Test de Fisher, $F = 2,7$; $p < 0,05$). Certaines races apparaissent plus précoces que d'autres ; ainsi, le Chow-Chow, le Carlin et le Cavalier King Charles présentent souvent des chaleurs avant 8 mois. A l'inverse, les Lévrier, Terre-Neuve et Dogue allemand présentent des chaleurs après 1 an. Les autres races ont leurs premières chaleurs entre 9 et 12 mois (cf. figure 23).

Tableau XVI : Age aux premières chaleurs : moyenne par race

Race	Nombre d'individus	Age aux premières chaleurs (en mois)
Berger allemand	39	8,9
Rottweiler	45	9,4
Shar Pei	34	9
Dogue allemand	25	12,3
Bouledogue	27	9,2
Colley	20	10,1
Dobermann	23	9,3
Lévriers	23	15,6
Westy	15	9
Léonberg	21	10,6
Cavalier King Charles	20	7,75
Braque	23	11,5
Yorkshire	20	10,6
Labrador	12	11,7
Golden Retriever	12	11,1
Chow-Chow	16	7
Schnauzer géant	6	10,4
Boxer	13	10,6
Carlin	12	7,5
Cocker	11	11,7
Lhasa-Apso	12	10
Terre-Neuve	10	13,1
Total	439	Moyenne = 10,1

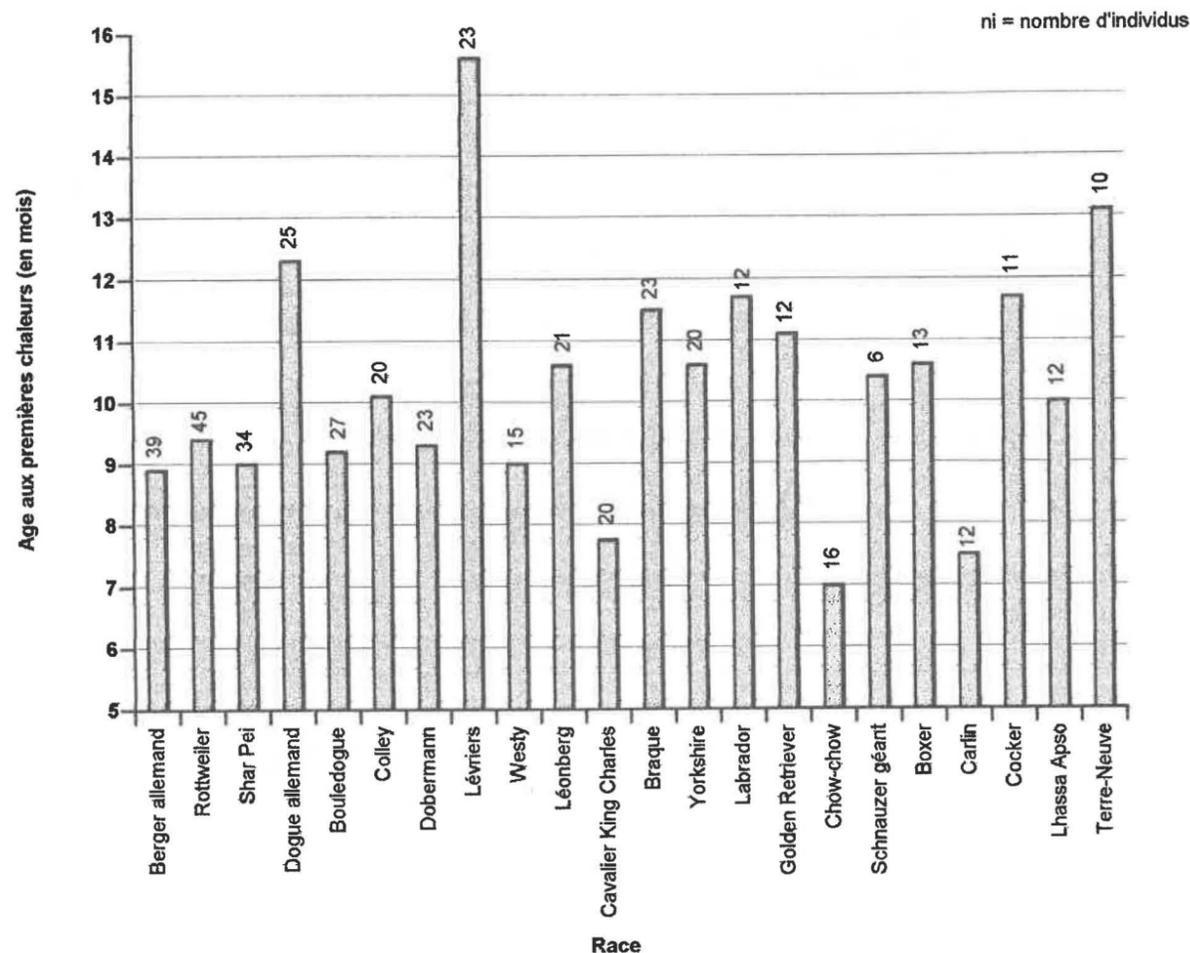


Figure 23 : Age aux premières chaleurs : moyennes par race (439 chiennes)

b) Durée de l'interœstrus (cf. tableaux XVII et XVIII)

Les différences raciales, si l'on compare le pourcentage d'individus ayant un interœstrus compris entre 5 et 7 mois, sont statistiquement significatives (Test du χ^2 , 21ddl = 84,58 ; $p < 0,001$). Ainsi, même si la majorité des chiennes ont un interœstrus considéré comme « normal », c'est-à-dire compris entre 5 et 7 mois, certaines races semblent avoir un interœstrus plutôt « long », c'est-à-dire supérieur à 7 mois (cf. figure 24) ; il s'agit en particulier des races Colley, Lévrier, Boxer, et, dans une moindre mesure, Lhasa apso, Golden retriever et Cocker. A l'inverse, la race Berger allemand semble comporter un pourcentage non négligeable (un peu plus d'une chienne sur dix) d'individus à interœstrus « court », c'est-à-dire inférieur à 5 mois (souvent égal à 4 mois).

Tableau XVII : Durée de l'interœstrus par race

Race	Nombre d'individus			
	Total	ICE court	ICE normal	ICE long
Berger allemand	68	7 (10,3%)	57 (83,8%)	4 (5,9%)
Rottweiler	55	4 (7,3%)	50 (90,9%)	1 (1,8%)
Shar pei	32	1 (3,1%)	26 (81,3%)	5 (15,6%)
Dogue allemand	26	1 (3,9%)	22 (84,6%)	3 (11,5%)
Bouledogue	28	0	24 (85,7%)	4 (14,3%)
Colley	20	0	8 (40%)	12 (60%)
Dobermann	25	0	25 (100%)	0
Lévriers	28	0	11 (39,3%)	17 (60,7%)
Westy	19	0	18 (94,7%)	1 (5,3%)
Léonberg	21	2 (9,5%)	17 (81%)	2 (9,5%)
Cavalier King Charles	23	0	20 (87%)	3 (13%)
Braque	25	2 (8%)	18 (72%)	5 (20%)
Yorkshire	18	1 (5,6%)	13 (72,2%)	4 (22,2%)
Labrador	15	0	14 (93,3%)	1 (6,7%)
Golden retriever	17	1 (5,9%)	11 (64,7%)	5 (29,4%)
Chow-Chow	14	1 (7,1%)	12 (85,7%)	1 (7,1%)
Schnauzer géant	15	0	14 (93,3%)	1 (6,7%)
Boxer	14	0	6 (42,9%)	8 (57,1%)
Carlin	16	0	14 (87,5%)	2 (12,5%)
Cocker	14	0	10 (71,4%)	4 (28,6%)
Lhasa apso	12	0	8 (66,7%)	4 (33,3%)
Terre-Neuve	12	0	11 (91,7%)	1 (8,3%)
Total = 517	Total = 20 (3,9%)	Total = 409 (79,1%)	Total = 88 (17%)	

Les lévriers qui avaient un interœstrus « long » avaient également un âge à la puberté tardif (cf. tableau XVIII) mais cette constatation n'est pas généralisable aux autres races. Les Colley, par exemple, avaient entre 8 et 10 mois au moment de la puberté même lorsqu'ils avaient un interœstrus plus long que la normale.

Tableau XVIII : Age aux premières chaleurs et durée de l'interœstrus

Race	Age moyen aux premières chaleurs		
	ICE Court	ICE Normal	ICE Long
Berger allemand	8,4	9,1	7
Dogue allemand	11	11,7	15
Lévriers		10,2	18,4
Shar pei	8,5	9,1	9,2
Labrador		11,1	18
Cavalier King Charles		7,7	8
Colley		9,2	9,6

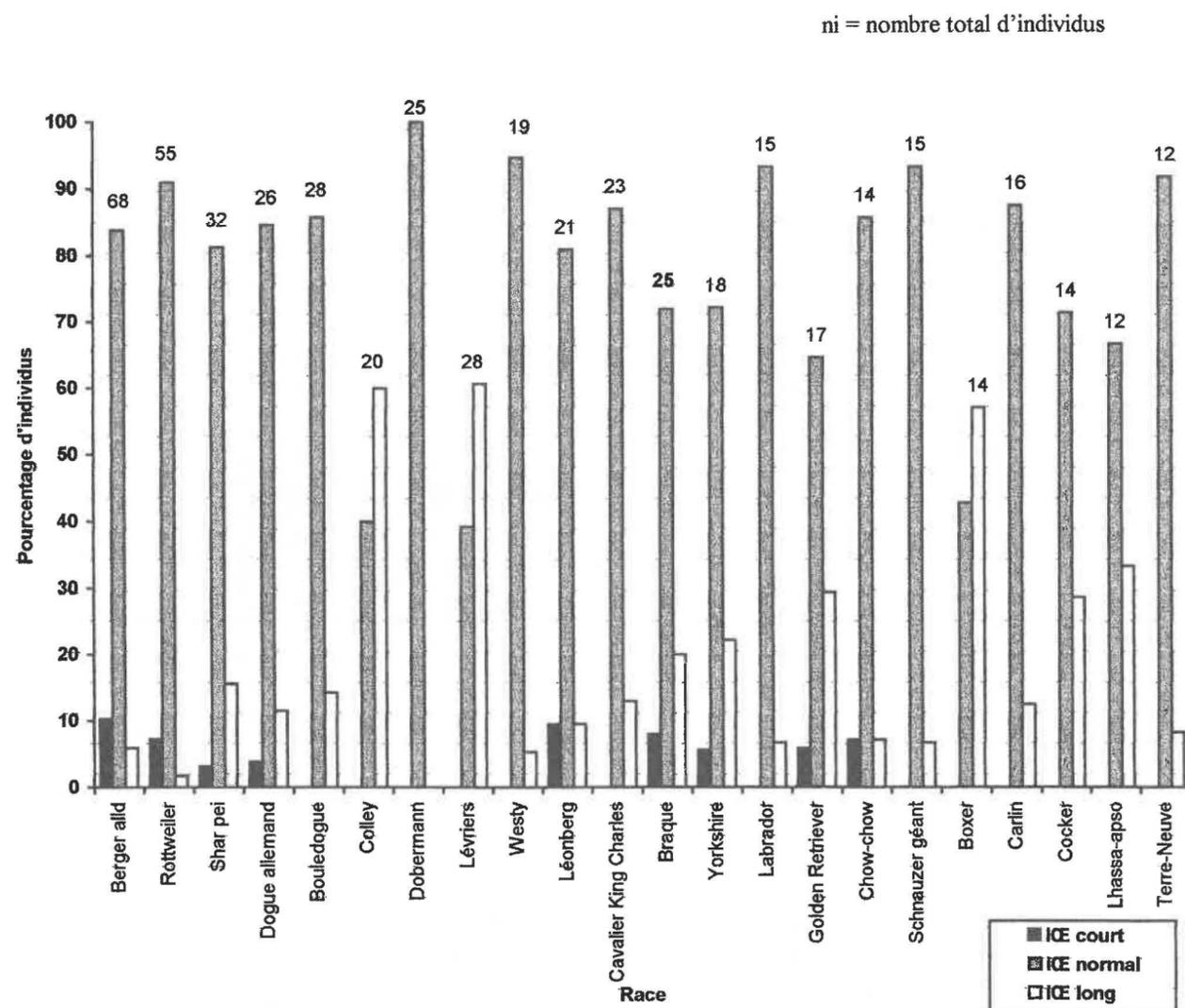


Figure 24 : Répartition des durées d'interœstrus par race (517 chiennes)

c) Régularité des chaleurs (cf. tableau XIX)

Sur l'ensemble des races vues au CERCA, nous avons retenu 758 chiennes pour lesquelles nous connaissons le caractère régulier ou irrégulier des chaleurs. Parmi elles, 631 chiennes présentaient des chaleurs régulières, soit 83,2 p. cent des chiennes suivies. Parmi les races retenues, on compte 85,1 p. cent des chiennes qui étaient régulières.

Le pourcentage de chiennes irrégulières dans chaque race diffère de manière significative (Test du χ^2 , 21ddl = 34,84 ; $p < 0,05$). Même si la grande majorité des chiennes avaient des chaleurs régulières, certaines races comportent davantage d'individus irréguliers que d'autres. Ainsi apparaissent souvent irrégulières les races Boxer (plus d'une chienne sur trois), Lévriers, Colley, Léonberg (plus d'une chienne sur quatre), Shar pei (une chienne sur cinq), et dans une moindre mesure Lhasa Apso (une chienne sur quatre d'après notre étude). Au contraire, d'autres races – Cocker, Schnauzer géant, Bouledogue, Carlin, Dobermann, Terre-Neuve et Berger allemand – apparaissent bien plus régulières avec moins d'un individu irrégulier sur dix.

Tableau XIX : Régularité des chaleurs

Race	Nombre total de chiennes	Nombre de chiennes irrégulières	
Berger allemand	68	6	(8,8%)
Rottweiler	56	7	(12,5%)
Shar pei	34	7	(20,6%)
Dogue allemand	26	3	(11,5%)
Bouledogue	28	1	(3,6%)
Colley	21	6	(28,6%)
Dobermann	26	2	(7,7%)
Lévriers	26	8	(30,8%)
Westy	19	3	(15,8%)
Léonberg	23	6	(26,1%)
Cavalier King Charles	23	4	(17,4%)
Braque	24	4	(16,7%)
Yorkshire	19	2	(10,5%)
Labrador	15	2	(13,3%)
Golden retriever	16	3	(18,7%)
Chow-chow	16	3	(18,7%)
Schnauzer géant	15	0	
Boxer	15	6	(40%)
Carlin	14	1	(7,1%)
Cocker	14	0	
Lhasa apso	12	3	(25%)
Terre-Neuve	12	1	(8,3%)
Total = 522		Total = 78	(14,9%)

d) Fertilité (cf. tableau XX)

La fertilité différait significativement entre les races (Test du χ^2 , 21ddl = 55,32 ; $p < 0,01$). Elle variait de 45,2 p. cent pour le Léonberg à 89,2 p. cent pour le Doberman, avec une moyenne de 74,9 p. cent pour les races sélectionnées (cf. figure 25). Les races Dogue allemand, Léonberg, Chow-chow, Cocker et Terre-Neuve avaient une fertilité faible (moins de 60 p. cent) alors que les races Berger allemand, Shar pei, Bouledogue, Dobermann, Lévrier, Labrador, Golden retriever, Schnauzer géant et Lhasa Apso avaient une bonne fertilité (plus de 80 p. cent).

Tableau XX : Fertilité et race

Race	Nombre d'individus	Fertilité (p. cent)
Berger allemand	127	84,3
Rottweiler	92	77,2
Shar pei	56	82,1
Dogue allemand	52	59,6
Bouledogue	41	80,5
Colley	40	72,5
Dobermann	37	89,2
Lévriers	31	83,9
Westy	36	63,9
Léonberg	31	45,2
Cavalier King Charles	24	75
Braque	24	75
Yorkshire	24	70,8
Labrador	21	81
Golden retriever	22	81,8
Chow-chow	28	57,1
Schnauzer géant	24	83,3
Boxer	21	76,2
Carlin	19	68,4
Cocker	18	55,6
Lhasa apso	24	87,5
Terre-Neuve	16	50
Total = 808		Moyenne = 74,9

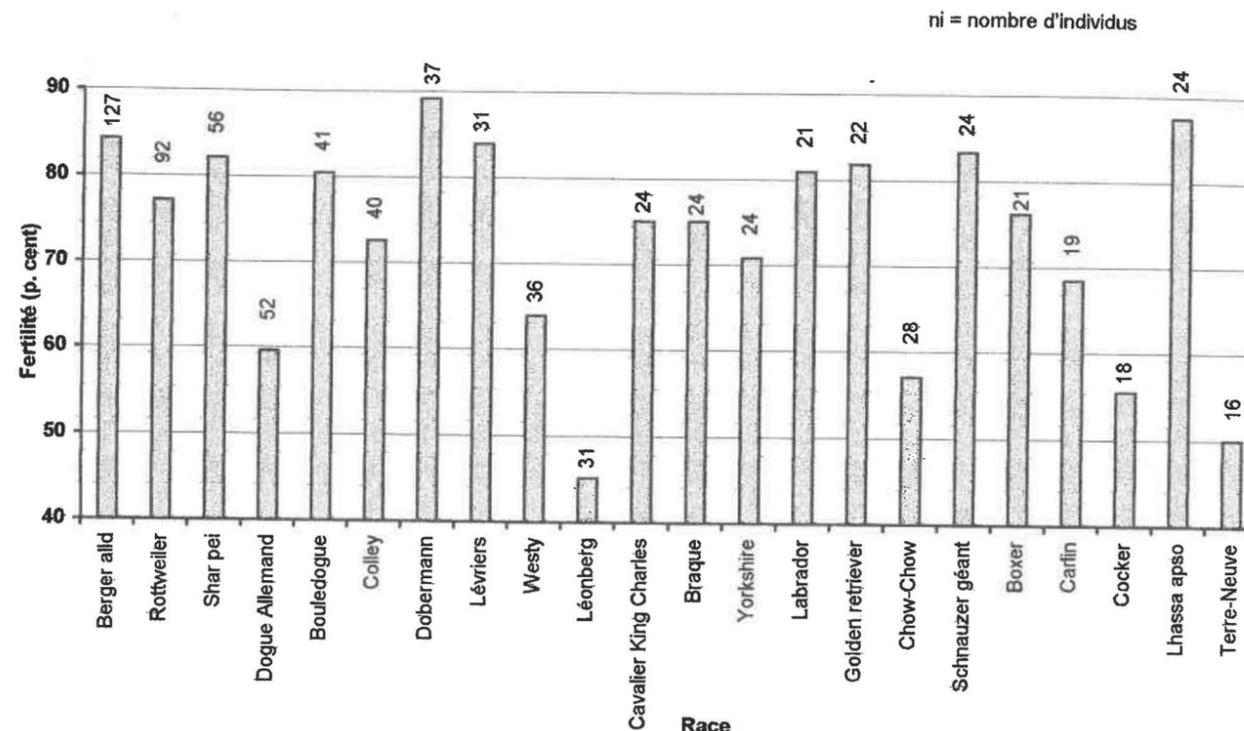


Figure 25 : Fertilité et race (808 chiennes)

e) Prolificité (cf. tableau XXI)

La prolificité différait significativement entre les races (Test de Fisher, $F = 9,79$; $p < 0,01$). Elle variait d'une moyenne de 2,8 chiots par portée pour le Carlin à une moyenne de 8,4 chiots par portée pour le Dobermann, avec 6 chiots par portée en moyenne pour l'ensemble des races étudiées (cf. figures 26 et 28).

Ainsi, certaines races sont peu prolifiques (moins de quatre chiots par portée en moyenne) : Westy, Yorkshire, Carlin, Lhasa Apso, Terre-Neuve.

D'autres, au contraire, sont très prolifiques (plus de sept chiots par portée en moyenne) : Rottweiler, Dogue allemand, Dobermann, Léonberg, Braque, Labrador.

La prolificité maximale obtenue dans notre étude est de 18 chiots pour le Léonberg, suivi des Dobermann, Dogue allemand et Rottweiler avec respectivement 16 et 15 chiots. Elle ne dépasse pas 6 chiots pour trois races : Cavalier King Charles, Yorkshire et Carlin.

f) Mortinatalité (cf. tableau XXI)

Les différences raciales de mortinatalité sont statistiquement significatives (Test du χ^2 , 21ddl = 79,05 ; $p < 0,001$). La mortinatalité variait de 0,8 p. cent pour le Golden retriever à 28,2 p. cent pour le Bouledogue, avec une moyenne de 12,3 p. cent pour l'ensemble des races étudiées (cf. figures 27 et 28).

La mortinatalité est particulièrement élevée chez le Bouledogue (plus d'un chiot sur quatre), mais également chez le Yorkshire (pas tout à fait un chiot sur quatre).

Elle est très faible chez les Golden retriever, Cocker et Terre-Neuve avec moins d'un chiot mort pour vingt chiots nés d'après notre étude.

Si l'on compare prolificité et mortinatalité (cf. figure 28), il ne semble pas y avoir de corrélation évidente entre ces deux paramètres. Le Golden retriever, par exemple, a une bonne prolificité et une mortinatalité négligeable alors qu'il semblerait logique de voir évoluer ces deux paramètres dans le même sens. De la même façon, Yorkshire et Bouledogue ont une mauvaise prolificité et une mortinatalité élevée. Quant aux autres races, ces deux paramètres semblent évoluer de façon aléatoire.

g) Sex-ratio (cf. tableau XXI)

Même si le sex-ratio semble beaucoup varier d'une race à l'autre (cf. figure 29), on n'observe pas de différence significative (Test du χ^2 , 21ddl = 17,08). Tout ce que l'on peut dire, c'est que dans notre étude quatre races présentaient un sex-ratio particulièrement élevé ; il s'agit des races Colley, Westy, Chow-chow et Carlin. Par opposition à ces races-là, il n'y a pas de race pour laquelle le sex-ratio soit vraiment très bas puisque le sex-ratio le plus faible est de 0,75 avec le Léonberg. L'ensemble des autres races présentent un sex-ratio qui reste toujours très voisin de 1.

Tableau XXI : Prolificité, mortinatalité et sex-ratio par race

Race	Nombre de portées	moyenne	Prolificité (mini-maxi)	médiane	Mortinatalité (p. cent)	Sex-ratio
Berger allemand	107	6,2	1-12	7	11,9	1,04
Rottweiler	71	8,1	1-15	10	12,5	0,91
Shar pei	45	4,5	1-9	5	8,4	1,06
Dogue allemand	31	7,8	2-15	8	14,1	0,91
Bouledogue	33	4,7	1-10	5	28,2	1,12
Colley	29	5,7	1-10	6	15,1	1,46
Dobermann	33	8,4	1-16	10	10,1	1,10
Lévriers	26	4,9	1-11	6	11,0	0,91
Westy	23	3,8	1-8	3	16,1	1,30
Léonberg	14	7,9	1-18	10	12,6	0,75
Cavalier King Charles	18	4	2-6	5	16,7	0,8
Braque	18	7,1	3-14	8	5,5	0,89
Yorkshire	17	2,9	1-6	3	24	0,87
Labrador	17	7,8	2-13	8	14,3	0,81
Golden retriever	18	6,8	3-10	7	0,8	0,98
Chow-chow	16	4	1-7	5	12,5	1,31
Schnauzer géant	20	6,6	1-13	8	13,5	1,07
Boxer	16	6,4	1-12	7	12,6	0,94
Carlin	13	2,8	1-6	4	5,6	1,69
Cocker	10	4,7	1-8	6	4,3	1,04
Lhasa apso	21	3,8	1-7	4	11,4	0,98
Terre-Neuve	8	3,6	1-13	5	3,5	1,07
Total = 605	Moy = 6,0		1-18		Moy = 12,3	Moy = 1,004

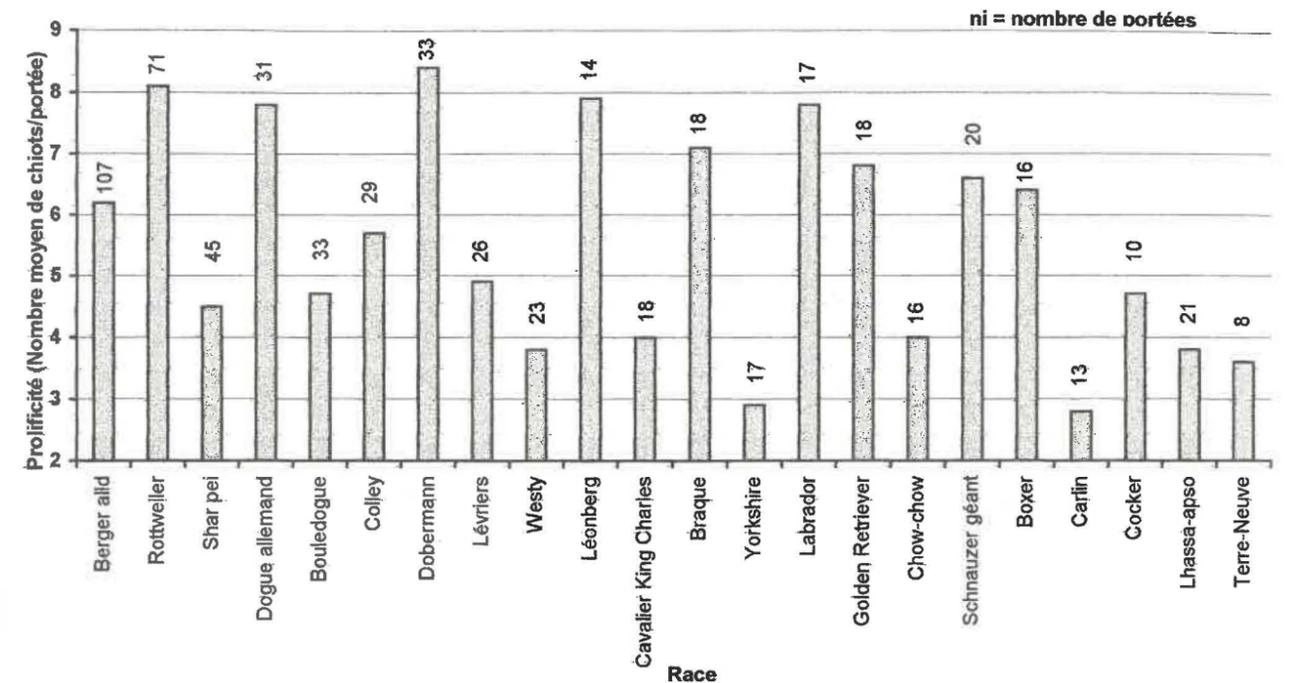


Figure 26 : Prolificité et race (605 portées)

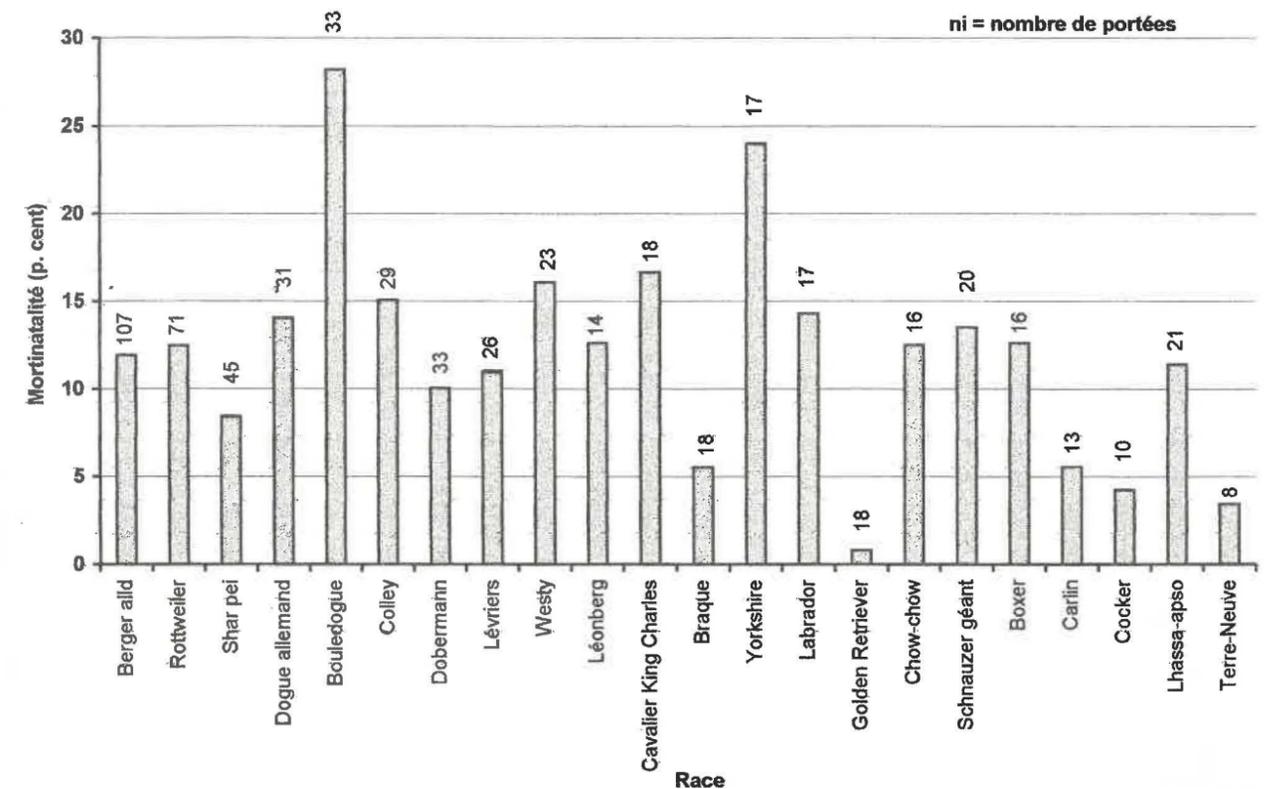


Figure 27 : Mortinatalité et race (605 portées)

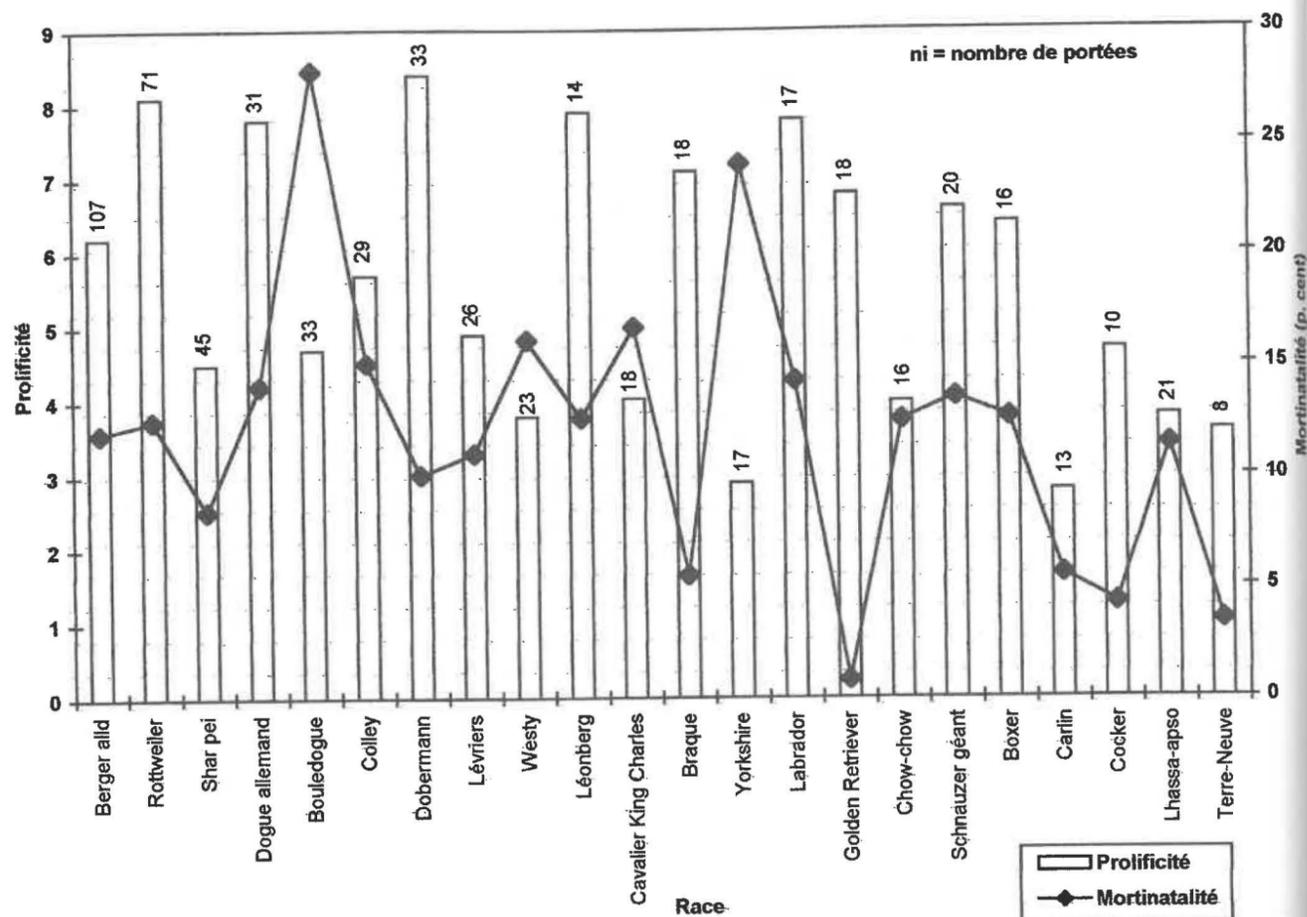


Figure 28 : Prolificité et mortinatalité comparées par race (605 portées)

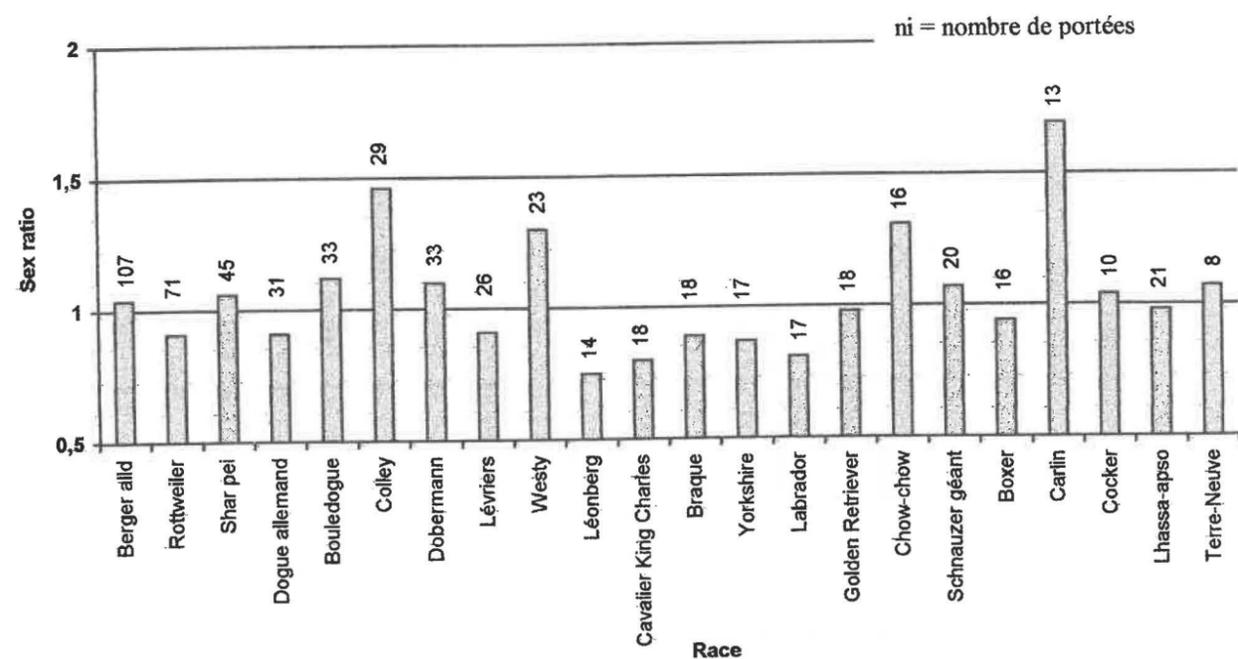


Figure 29 : sex-ratio et race (605 portées)

h) Durée de gestation (cf. tableau XXII)

Afin d'être certain de l'intervalle saillie fécondante-mise bas, nous avons conservé les chiennes n'ayant subi qu'une seule insémination. C'est la raison pour laquelle certaines races se trouvent très peu représentées.

Les durées moyennes de gestation variaient de 59,17 jours à 63,25 jours avec une moyenne de 60,72 jours sur l'ensemble des races étudiées (cf. figure 30). Même si l'écart ne paraît pas énorme, les variations observées sont significativement différentes sur l'ensemble des races réunies dans le tableau XXII (Test de Fisher, $F = 5,12$; $p < 0,01$), mais également entre les cinq races les plus représentées, c'est-à-dire les cinq premières races du même tableau (Test de Fisher, $F = 11,09$; $p < 0,01$).

On est tenté de penser, étant donné les résultats, que le Colley ainsi que le Boxer présentent une durée de gestation plus longue que les autres races et, qu'inversement, le Shar pei et le Labrador présentent une durée de gestation plus courte. Ceci dit, ces chiffres sont à manier avec précaution ; le nombre d'individus représentant chaque race est faible et ne permet pas réellement de conclure quant à la durée effective de la gestation pour chacune d'entre elles.

Tableau XXII : Durée de gestation et race

Race	Nombre d'individus	Durée de la gestation (jours)
Berger allemand	83	60,82
Rottweiler	27	61,48
Shar pei	24	59,17
Dogue allemand	12	61,17
Bouledogue	10	60,8
Colley	4	63,25
Dobermann	9	61,11
Lévrier	7	60,86
Westy	8	60,62
Léonberg	5	61,4
Cavalier King Charles	4	60,5
Braque	6	60,5
Yorkshire	3	60,67
Labrador	4	59,25
Golden retriever	2	61,5
Chow-chow	6	60,5
Schnauzer géant	8	60
Boxer	7	62,14
Carlin	2	59,5
Cocker	4	59,5
Lhasa apso	4	59,5
Terre-Neuve	3	61
Total	242	Moyenne = 60,72

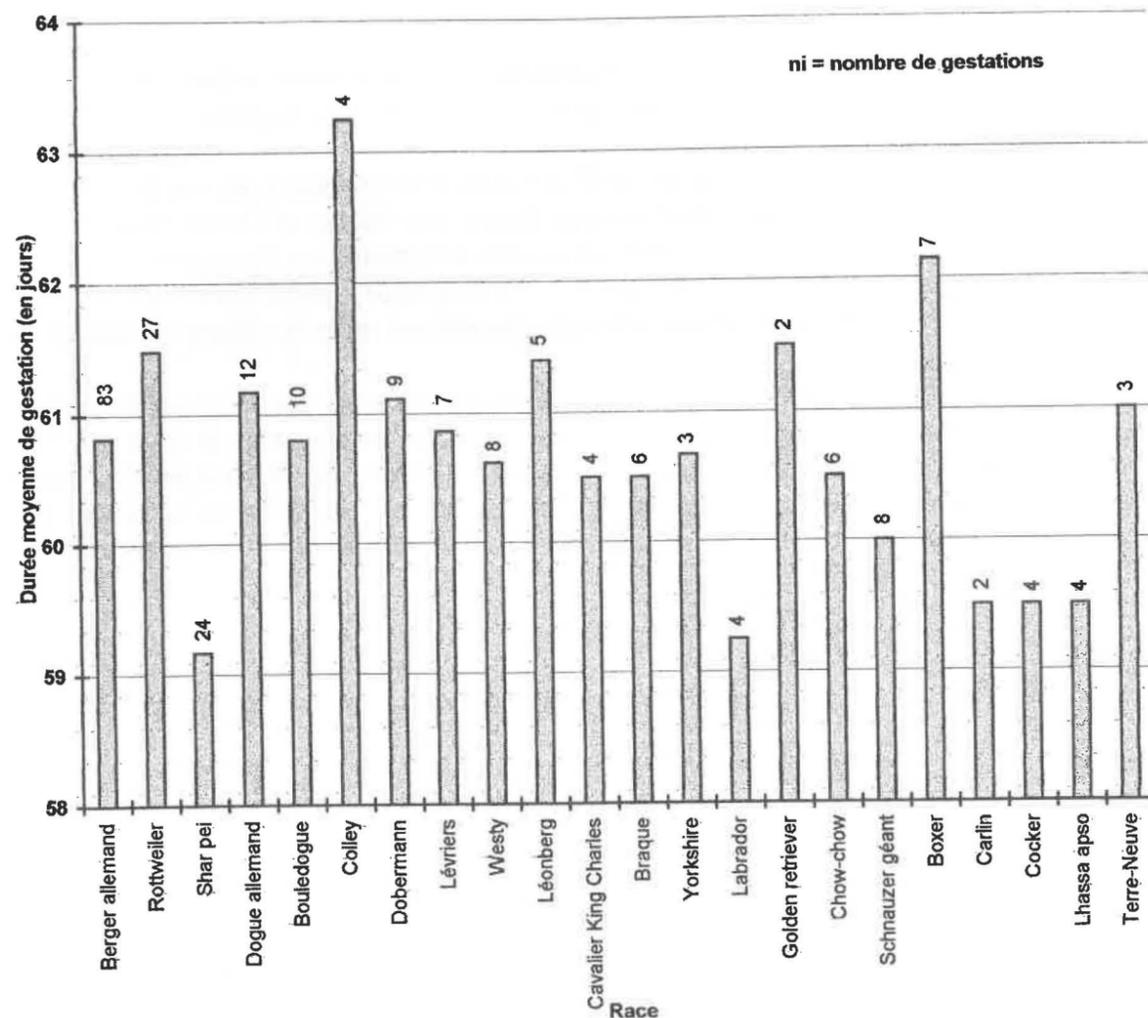


Figure 30 : Durée de gestation et race (242 gestations)

i) Durée de mise bas (cf. tableau XXIII)

Cette information étant rarement présente dans les dossiers, nous n'avons conservé, pour cette étude, que certaines races de façon à avoir suffisamment de sujets pour lesquels nous connaissions la durée de la mise bas.

De plus, la durée moyenne de la mise bas étant très dépendante de la prolificité, nous nous sommes intéressées plus particulièrement à la durée de la mise bas par chiot de façon à pouvoir comparer les résultats obtenus dans les différentes races (cf. tableau XXIII et figure 31).

La durée de la mise bas varie, dans notre étude, de 4 à 12 heures selon les races. Cependant, certaines chiennes à portée nombreuse peuvent mettre jusqu'à 30 heures pour mettre bas, ce qui augmente sensiblement la durée moyenne pour l'ensemble des chiennes. Si l'on rapporte cette durée à la taille de la portée (entre 45 et 75 minutes par chiot en moyenne), nous obtenons des valeurs qui diffèrent significativement entre les races (Test de Fisher, $F = 4,49$; $p < 0,05$).

D'une manière générale, la durée de la mise bas devrait être proportionnelle à la taille de la portée (cf. tableau XXXIII et figure 40 concernant la durée de la mise bas en fonction de la

taille de la portée, toutes races confondues) ; malheureusement, par manque de données, aucun graphe détaillé pour les races citées et cohérent n'a pu être établi pour estimer cette corrélation.

Tableau XXIII : Durée de la mise bas et race

Race	Nombre de portées	Durée moyenne de la mise bas (heures)	Durée de mise bas/chiot (heures)	Durée de mise bas/chiot (minutes)
Berger allemand	37 (31)	8,7 (6,2)	1,4 (1)	84 (60)
Colley	24	3,5	0,6	36
Rottweiler	22 (21)	7,7 (6,9)	0,9 (0,8)	54 (48)
Dobermann	19	12,3	1,2	72
Lévrier	14	6,9	1	60
Shar pei	14 (12)	5 (3,6)	1,1 (0,8)	66 (48)
Schnauzer	13	9,1	1	60
Braque	10	6,9	0,9	54
Westy	12	4,8	1,1	66
Carlin	7	4,7	1,3	78
Bouledogue	5	6,6	0,9	54

() : chiffre qui ne prend plus en compte les cas considérés comme « anormalement longs »

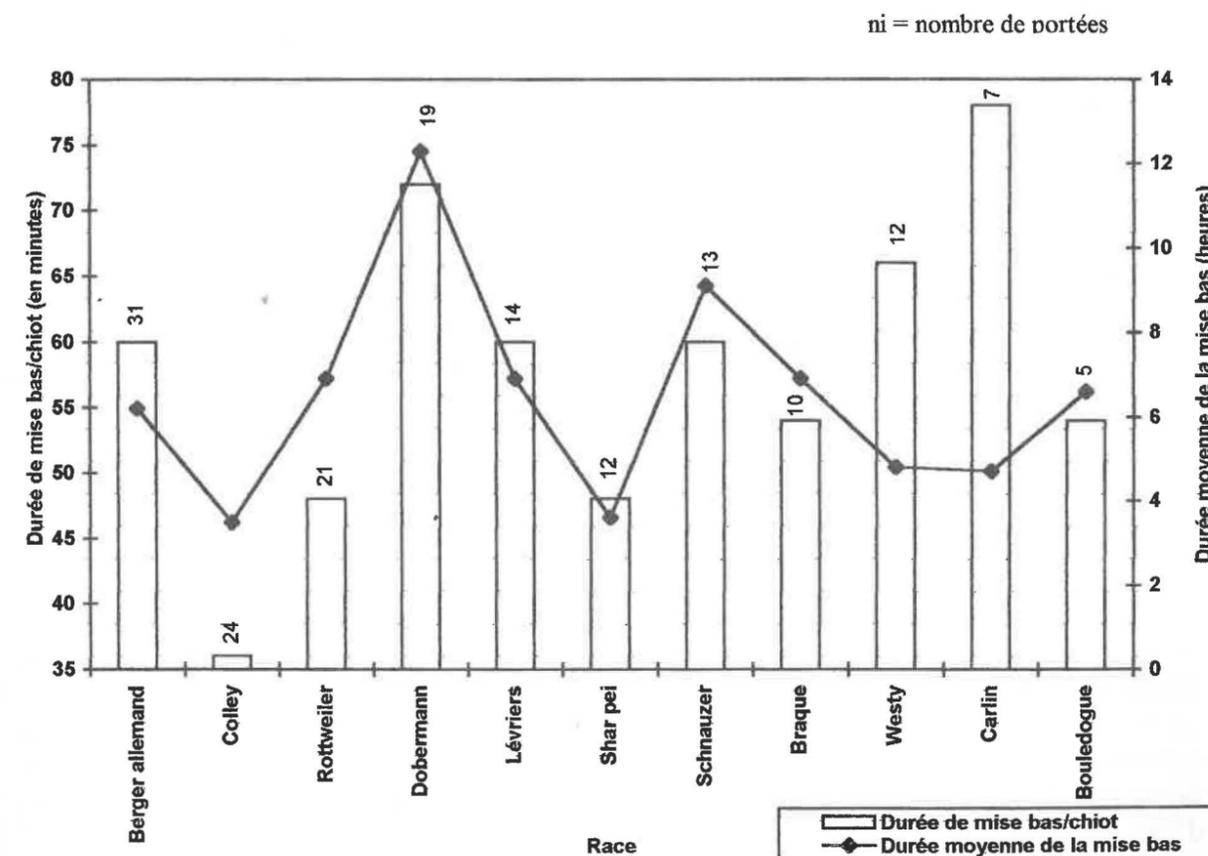


Figure 31 : Durée moyenne de la mise bas totale et par chiot, par race (168 portées)

2) Variations en fonction de l'âge

Au total, on compte 1135 chiennes qui ont été suivies et inséminées ou saillies et dont la répartition par classe d'âge est représentée sur la figure 32. Presque 70 p. cent des chiennes qui viennent consulter au CERCA (68 p. cent pour être exact) ont de 2 à 4 ans. On passe à 83,2 p. cent des chiennes si l'on prend en compte également les animaux de 5 ans.

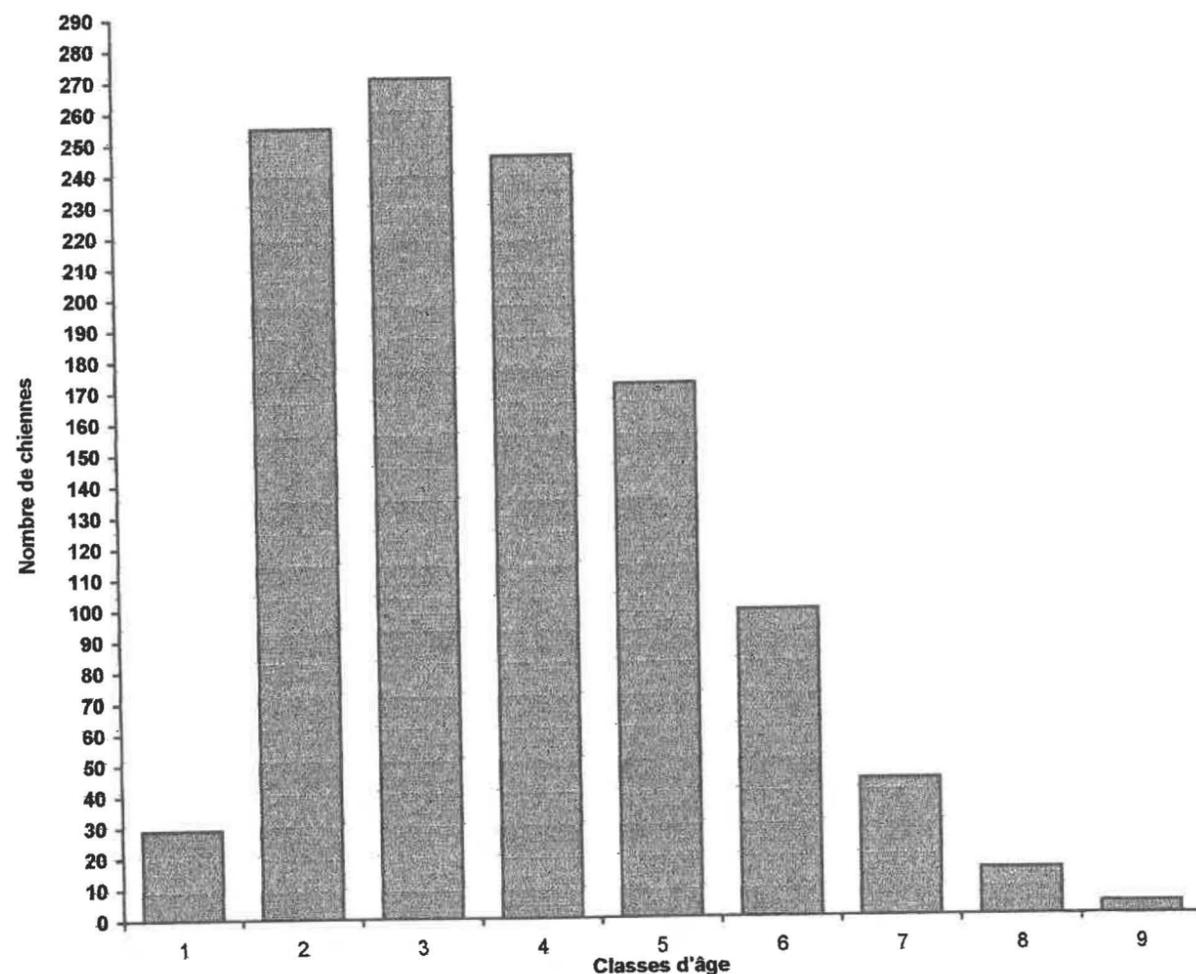


Figure 32 : Répartition du nombre d'individus par classe d'âge (1135 chiennes)

a) Fertilité (cf. tableau XXIV)

La fertilité diffère de façon significative entre les classes d'âge étudiées (Test du χ^2 , 6ddl = 24,38 ; $p < 0,001$). Elle varie de 54 à 89,7 p. cent avec une moyenne de 72 p. cent toutes classes d'âge confondues (cf. figure 33).

La classe « 1 an » présente un excellent résultat avec presque 90 p. cent de fertilité. Au contraire, la classe « 7 ans et plus » montre une fertilité très basse (54 p. cent). Notons le faible résultat de la classe « 4 ans » qu'il est difficile d'expliquer. Quant aux autres classes d'âge, les résultats sont à peu près équivalents et oscillent entre 70 et 80 p. cent de fertilité.

On peut donc penser que la fertilité est correcte jusqu'à l'âge de 7 ans puis qu'elle décline chez les animaux plus âgés. Il est préférable, par conséquent, de ne pas mettre à la reproduction des femelles trop vieilles.

Tableau XXIV : Fertilité et classe d'âge

Age	Nombre de chiennes suivies	Fertilité (p. cent)
1	29	89,7
2	255	75,7
3	271	76,8
4	246	65,9
5	172	70,4
6	99	73,7
7 et plus	63	54
Total = 1135		Moyenne = 72

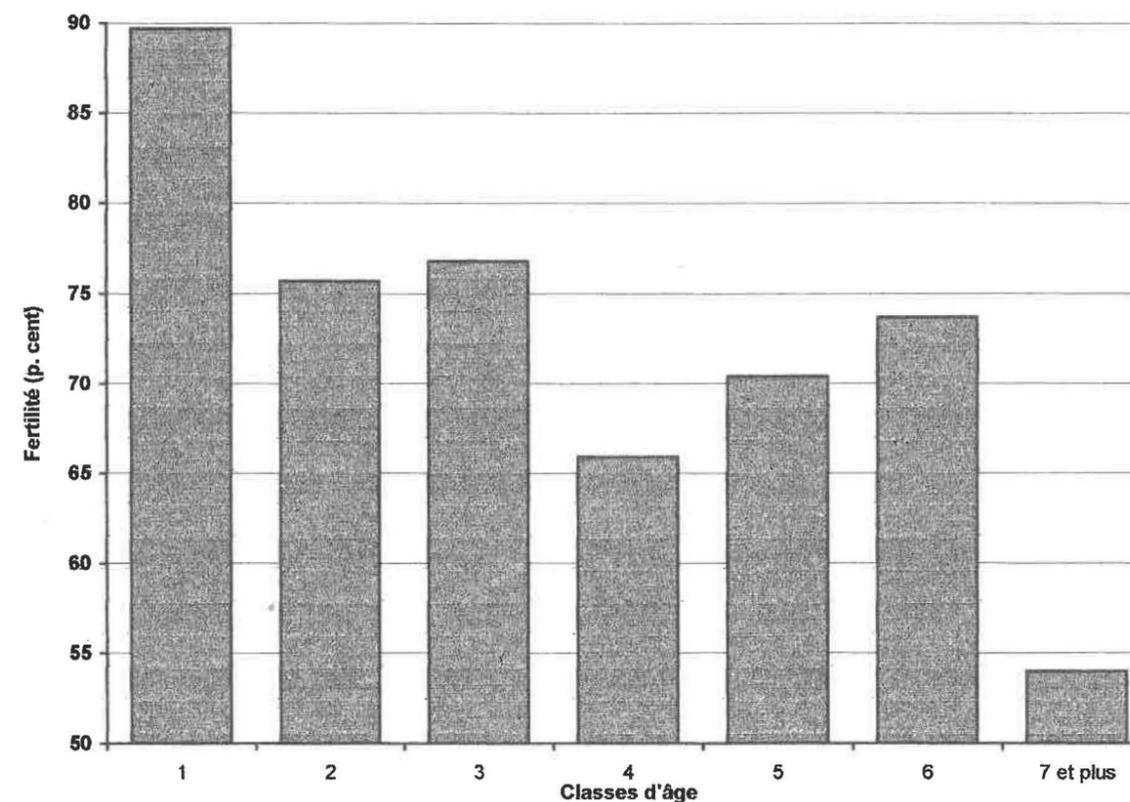


Figure 33 : Fertilité par classe d'âge (1135 chiennes)

b) Prolificité (cf. tableau XXV)

Les différences de prolificité observées entre les classes d'âge sont significatives (Test de Fisher, $F = 2,43$; $p < 0,02$). La prolificité moyenne variait de 4,8 à 6,6, avec une moyenne de 6,2 chiots par portée (cf. figure 34).

La prolificité moyenne était la plus faible pour les classes « 1 an » et « 7 ans et plus », de même que la prolificité maximale rencontrée qui ne dépassait pas 10 chiots dans ces deux classes d'âge. Elle se trouve être la meilleure pour les classes « 3 ans » et « 4 ans ». La prolificité ne paraît donc pas très bonne chez des chiennes trop jeunes ou trop âgées.

c) Mortinatalité (cf. tableau XXV)

Les variations ne sont pas significativement différentes (Test du χ^2 , 6ddl = 3,88) même si la mortinatalité variait de 11,9 à 16,8 p. cent, la moyenne étant de 13 p. cent. La classe « 7 ans et plus » semble présenter toutefois une mortinatalité nettement plus élevée que les autres classes d'âge.

Tableau XXV : Prolificité et mortinatalité par classe d'âge

Age	Nombre de portées	Prolificité		Mortinatalité (p. cent)
		Moyenne	(mini-maxi) Médiane	
1	26	4,8	1-10 5	12,7
2	193	6,3	1-16 6	12,4
3	206	6,6	1-15 6	13,3
4	162	6,5	1-14 6	12,7
5	121	5,6	1-18 5	14
6	73	6,1	1-13 5	11,9
7 et plus	34	5,4	1-10 5	16,8
Total = 815		Moyenne = 6,2	1-18	Moyenne = 13

En tout état de cause, si l'on cherche à comparer ces deux paramètres (cf. figure 34), on s'aperçoit que la classe comprenant les animaux âgés de 7 ans et plus est défavorisée par rapport aux autres ; c'est elle, en effet, qui possède la plus forte mortinatalité et l'une des prolificités les plus faibles. Dès lors, ces animaux apparaissent peu productifs et l'on est amené à penser qu'il vaut mieux mettre à la reproduction des animaux plus jeunes mais de plus d'un an tout de même car ces derniers ont la plus faible prolificité de notre étude.

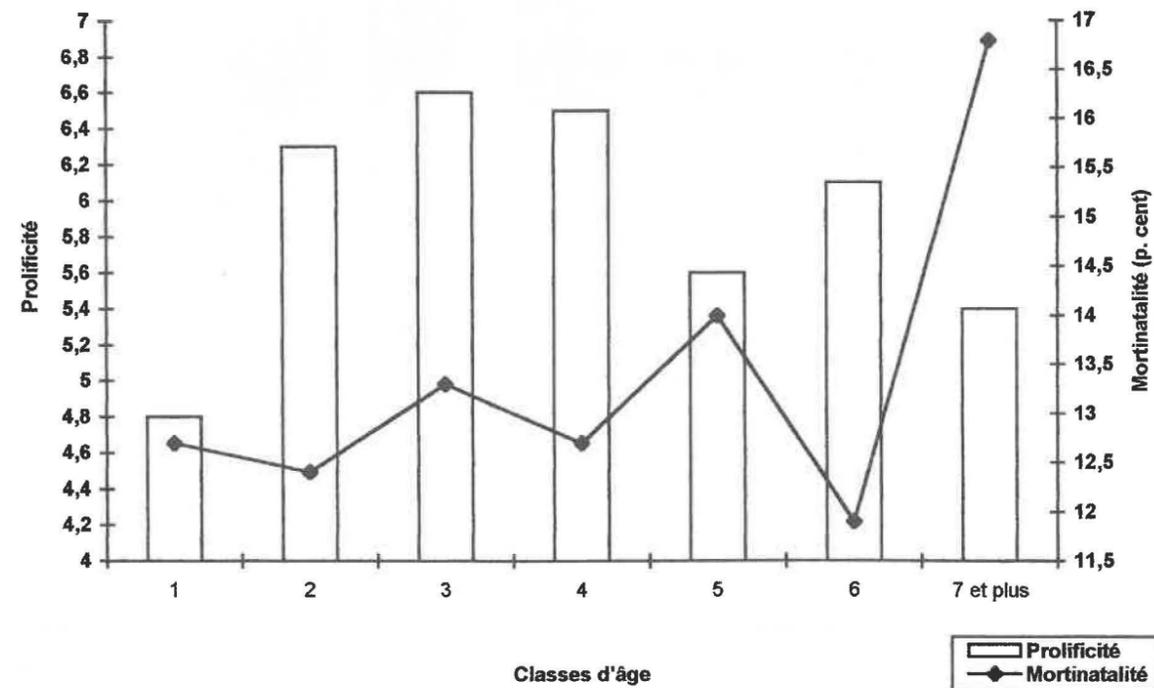


Figure 34 : Prolificité et mortinatalité comparées par classe d'âge (815 mises bas)

d) Sex-ratio (cf. tableau XXVI)

Les différences observées entre les classes d'âge sont très faibles et ne sont pas statistiquement significatives (Test du χ^2 , 6ddl = 2,16).

Tableau XXVI : Sex-ratio par classe d'âge

Age	Sex-ratio	Pourcentage de mâles	Pourcentage de femelles
1	0,96	49	51
2	1,03	50,7	49,3
3	1,06	51,4	48,6
4	1,00	50,1	49,9
5	0,95	48,7	51,3
6	0,93	48,2	51,8
7 et plus	0,98	49,6	50,4

e) Durée de gestation (cf. tableau XXVII et figure 35)

Les variations observées pour la durée de gestation ne présentent pas de différence significative (Test de Fisher, F = 1,28). La durée moyenne de gestation oscillait entre 59,5 et 61,6 jours, avec une moyenne de 60,5 jours.

Si l'on s'intéresse aux valeurs extrêmes de la durée de gestation, l'écart apparaît plus important puisqu'elles varient de 54 à 66 jours tous âges confondus. Pourtant, hormis la classe « 1 an », toutes les classes d'âge ont des extrêmes séparés de 8 ou 9 jours, et ceci pour des valeurs relativement proches.

Tableau XXVII : Durée de gestation par classe d'âge

Age	Nombre de chiennes	Durée de gestation moyenne	Valeurs extrêmes des durées de gestation (jours)
1	6	59,5	57-62
2	79	60,4	(48) 54-65 Rq : une portée prématurée, chiots morts
3	82	60,3	56-64
4	59	60,2	56-65
5	38	60,6	56-64
6	23	61,3	57-66
7 et plus	14	61,6	58-66
Total = 301		Moyenne = 60,5	

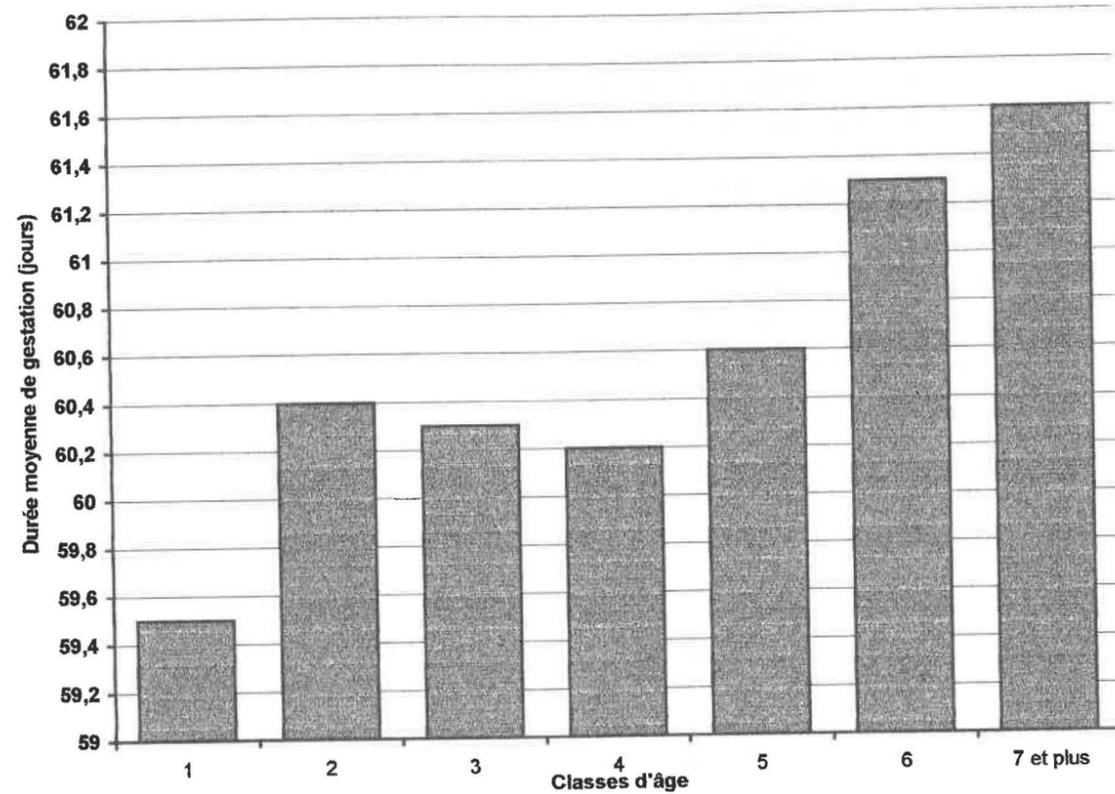


Figure 35 : Durée moyenne de gestation par classe d'âge (301 chiennes)

3) Variations en fonction de la durée de l'interœstrus

a) Fertilité (cf. tableau XXVIII et figure 36)

Les variations observées au sujet de la fertilité en fonction de la durée de l'interœstrus sont non significatives si l'on prend en compte 6 classes d'interœstrus différentes (Test du χ^2 , 5ddl = 9,68) mais le deviennent dès lors que l'on ne considère plus que 3 classes d'interœstrus (Test du χ^2 , 2ddl = 6,89 ; $p < 0,05$). On remarque que la fertilité était nettement moins bonne pour les chiennes ayant un interœstrus inférieur à 5 mois, 50 p. cent contre plus de 70 p. cent chez les autres. Ceci s'explique simplement par le fait que l'involution utérine peut ne pas être complète dans un délai aussi court.

b) Prolifécité, mortinatalité (cf. tableau XXVIII)

Ni la prolifécité ni la mortinatalité ne différaient de façon significative suivant la durée de l'interœstrus, que l'on considère 6 classes d'interœstrus ou seulement 3 (respectivement test de Fisher pour la prolifécité, $F_6 = 0,68$ et $F_3 = 0,21$ et test du χ^2 pour la mortinatalité, $\chi^2_6 = 3,82$ et $\chi^2_3 = 0,34$). La durée de l'interœstrus ne semble pas influencer énormément le nombre de chiots qui naissent (cf. figure 37). Cependant, on note une prolifécité légèrement plus faible et, au contraire, une mortinatalité plus élevée pour les chiennes à interœstrus trop court. Lors d'un interœstrus trop long (9 mois et plus), la prolifécité tend également à diminuer.

Tableau XXVIII : Fertilité, prolifécité, mortinatalité et durée de l'interœstrus

Interœstrus		Nombre de chiennes		Fertilité (p. cent)		Prolifécité		Mortinatalité (p. cent)	
< 5 mois		28		50		5,9		14,6	
5 mois	5-7 mois	93	740	64,5	71,5	6,4	6,3	9,6	12,5
6 mois		530		72,5		6,3		12,8	
7 mois		117		72,6		6		13,2	
8 mois	> 7 mois	79	192	75,9	74	6,6	6,1	12,9	12,4
9 mois et plus		113		72,6		5,7		12	
Total = 960				Moy = 71,4		Moy = 6,2		Moy = 12,5	

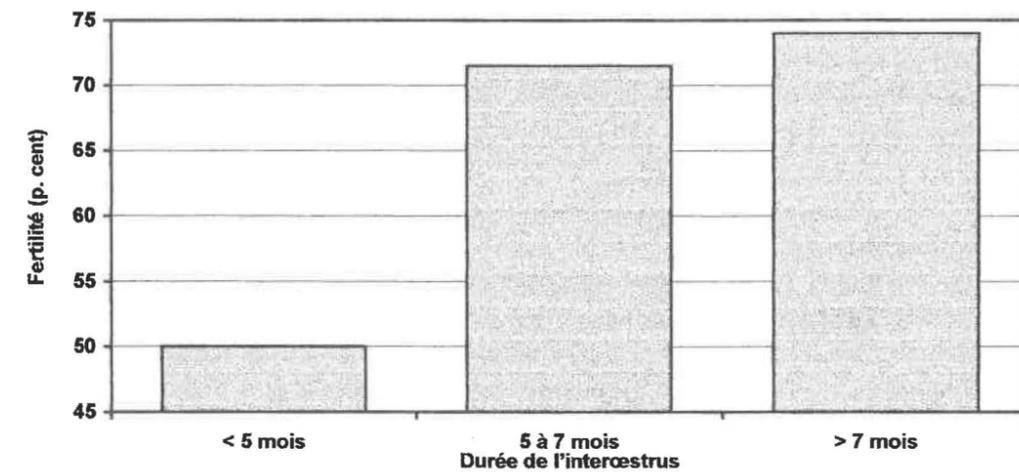


Figure 36 : Fertilité et durée de l'interœstrus (960 chiennes)

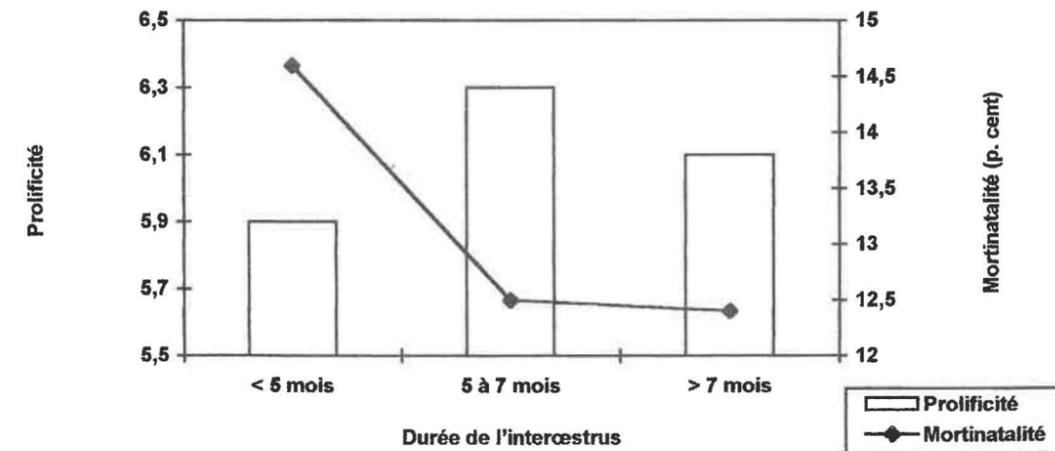


Figure 37 : Prolifécité, mortinatalité et durée de l'interœstrus (960 chiennes)

4) Variations en fonction de la régularité des chaleurs (cf. tableau XXIX)

Sur 1154 enregistrements, nous avons conservé 976 chiennes pour lesquelles nous connaissions à la fois le caractère régulier ou irrégulier des chaleurs et le résultat de la saillie. Malgré une différence de fertilité de presque 7 points entre les chiennes régulières et irrégulières, la différence observée n'est pas statistiquement significative (Test du χ^2 , 1ddl = 2,90). Quoi qu'il en soit, les résultats de fertilité de notre étude apparaissent bien meilleurs lorsque les chaleurs sont régulières.

Tableau XXIX : Fertilité et régularité des chaleurs

Chaleurs	Nombre de chiennes	Fertilité (en p. cent)
Régulières	812	71,3
Irrégulières	164	64,6
	Total = 976	Moyenne = 70,2

5) Variations en fonction du numéro du cycle sexuel

On ne prend en compte, pour cette étude, que les chiennes suivies au moins deux fois au CERCA et qui ont mis bas au minimum une fois. On ne prend en considération que les cycles sexuels qui ont pu être suivis au CERCA et pour lesquels on connaît le résultat. L'étude concerne ainsi 170 chiennes (cf. tableau XXX).

a) Fertilité (cf. tableau XXX)

Tableau XXX : Nombre de cycles fertiles.

Nombre de cycles suivis au CERCA	Nombre total de chiennes suivies	Nombre de chiennes ayant mis bas au moins une fois	Nombre de cycles fertiles			
			Nombre de chiennes concernées			
2	132	114	1/2		2/2	
			41		73	
3	33	32	1/3	2/3	3/3	
			6	12	14	
4	18	18	1/4	2/4	3/4	4/4
			1	3	4	10
			2/5		3/5	
5	3	3	1	1	1	
			2/6		3/6	
6	2	2	1		1	
			6/7			
7	1	1	1			
			Total = 189			
		Total = 170				

Nombre de cycles fertiles	1 seul cycle fertile (sur 2 à 4 cycles)	Cas intermédiaires avec certains cycles fertiles	Tous les cycles fertiles (de 2 à 5)
Nombre de chiennes	48 (28,2%)	24 (14,1%)	98 (57,7%)

Plus de la moitié des chiennes ont mis bas après chaque suivi de chaleurs au CERCA (fertilité de 100% par rapport aux cycles sexuels suivis au CERCA). Un peu plus du quart d'entre elles n'ont présenté qu'un seul cycle fertile sur la totalité de leurs suivis de chaleurs. Le reste des chiennes a présenté des résultats variables allant de 2 cycles fertiles sur 6 à 6 cycles fertiles sur 7.

Si l'on s'intéresse, non plus aux chiennes qui ont déjà mis bas au moins une fois, mais que l'on cherche à savoir s'il existe une différence de fertilité entre celles qui n'ont jamais porté et celles qui ont déjà eu des chiots, on constate qu'il y a une différence significative (Test du χ^2 , 1ddl = 3,88 ; $p < 0,05$), entre ces animaux. Sur 649 chiennes nullipares, c'est-à-dire qui n'ont jamais mis bas soit parce que les saillies n'ont jamais donné de résultat soit parce qu'il s'agit là de leur première insémination, 198 chiennes soit 30,5 p. cent d'entre elles sont restées vides. Sur 477 chiennes qui ont déjà porté au moins une fois, seulement 25,2 p. cent d'entre elles se sont révélées non productives. Autrement dit, on obtient 69,5 p. cent de fertilité chez les chiennes qui vont mettre bas pour la première fois contre 74,8 p. cent chez les autres, ce qui fait tout de même une différence de 5 points entre les deux. Tout porte donc à croire qu'il est plus facile de faire reproduire une chienne qui l'a déjà fait auparavant.

b) Prolificité et mortalité en fonction du numéro de portée (cf. tableau XXXI)

On ne prend en compte que les portées connues au CERCA.

La mortalité ne présente pas de variations significatives suivant le nombre de portées mises au monde (Test du χ^2 , 4ddl = 1,88) même si elle semble augmenter dès lors que l'on atteint et dépasse la cinquième portée (cf. figure 38). Il en va de même pour la prolificité (Test de Fisher, $F = 0,62$). De plus on ne change rien à ces constatations si l'on compare, non plus les numéros de portée, mais les chiennes primipares et multipares.

Tableau XXXI : Prolificité et mortalité en fonction du numéro de portée

Numéro de portée présumé	Nombre de portées	Prolificité	Mortalité (p. cent)
1 ou primipares	74	6,7	12,3
2	215	6,3	13,9
3		6,1	11,8
4		6,9	11,8
5 et plus		6,2	14,8
Total = 289		Moyenne = 6,4	Moyenne = 12,9

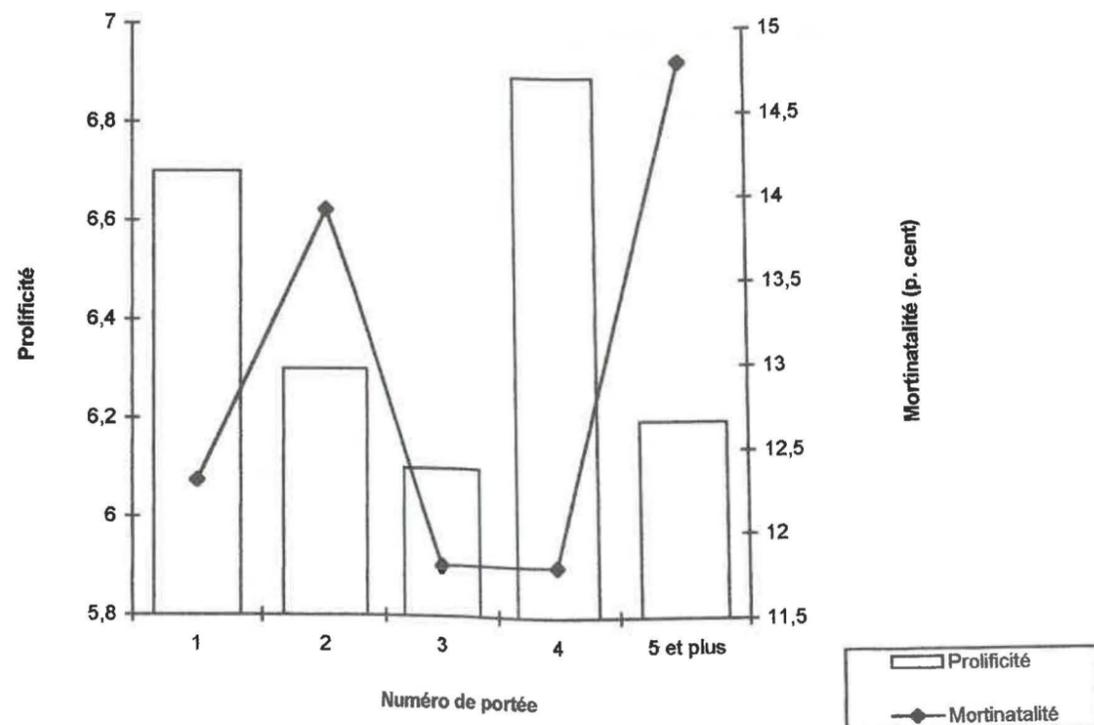


Figure 38 : Prolifécité et mortinatalité comparées en fonction du numéro de portée (289 chiennes)

Tableau XXXII : Chiennes multipares et résultats de la gestation
Afin de limiter le nombre de chiennes, nous n'avons retenu que les chiennes suivies sur 3 cycles au moins et qui ont mis bas. Ainsi, l'étude porte sur 33 chiennes.

Animal	Année	Nombre total de chiots	Nombre de chiots morts	Nombre de saillies	Durée de gestation
1 Iris	1995	10	0	1	59
	1996	10	0	1	60
	1997	7	2	1	62
	1997	7	0	1	64
2 Joy	1996	9	1	1	64
	1998	8	0	1	59
	1998	6	0	1	61
3 Briska	1995	4	0	1	64
	1996	7	2	1	60
	1997	10	0	1	60
	1997	4	0	1	66
	1998	4	0	1	62
4 Hansel	1994	11	1	1	59
	1995	9	0	1	60
	1996	10	0	1	60
	1996	8	0	1	59
5 Jade	1996	11	0	1	59
	1997	12	3	1	60
	1998	5	0	1	62
	1998	4	0	1	62
6 Irmine	1995	2	0	1	62
	1996	8	5	1	61
	1997	6	0	1	61
7 Justine	1996	9	0	1	59
	1996	10	2	1	59
	1997	9	1	1	59
8 Gladys	1994	8	0	1	61
	1995	2	0	1	60
	1997	5	0	1	60
9 I Chu	1995	4	0	1	57
	1996	5	0	1	57
	1997	6	0	1	60
10 I Shupin	1995	4	0	1	58
	1995	1	1	1	62
	1996	4	1	1	57
	1997	6	0	1	56
	1998	2	0	1	60

11 Hiola	1995	7	0	1	60
	1995	8	0	1	57
	1997	2	0	1	60
12 Joy	1996	7	0	2	60
	1997	4	0	2	61
	1998	4	0	2	61
13 Satine	1996	5	0	4	63
	1997	7	0	2	65
	1998	10	2	2	60
14 Hasta	1994	7	0	1	60
	1995	1	1	1	?
	1996	11	2	4	56
15 Ivresse	1995	2	0	2	62
	1997	1	1	1	59
	1998	8	2	1	61
	1998	7	1	1	60
16 Indy	1995	3	0	3	62
	1995	10	0	2	61
	1998	9	0	1	61
	1998	7	0	1	60
17 Glycine	1994	3	0	1	61
	1995	3	0	2	60
	1996	3	0	2	60
18 Havane	1995	12	1	2	63
	1996	8	0	1	65
	1997	12	3	1	63
	1998	13	0	1	62
19 Joyce	1996	12	6	1	60
	1998	10	5	2	61
	1998	10	10	1	61
20 Heden	1994	12	0	1	62
	1995	6	1	1	64
	1996	7	1	2	61
21 Donnelly	1994	4	1	2	63
	1994	4	0	3	58
	1997	1	0	3	61
22 Harmony	1995	5	0	4	58
	1996	5	0	2	60
	1998	4	0	4	60
23 Grenelle	1994	4	2	3	58
	1995	4	0	2	60
	1996	3	0	1	61
	1998	2	0	1	62

24 Jenny	1997	10	1	1	59
	1998	2	0	1	61
	1998	7	0	2	60
25 Hysape	1995	7	6	3	65
	1996	9	2	1	64
	1996	5	3	1	63
26 Gracieuse	1994	5	3	2	60
	1995	7	0	1	62
	1996	7	3	3	59
1997	12	1	2	61	
27 Ielta	1996	9	1	1	60
	1996	7	0	1	61
	1997	9	0	2	60
	1998	5	0	1	62
28 Honey M	1995	5	0	3	59
	1997	6	1	2	60
	1998	6	0	2	61
29 Gaye F	1994	6	1	2	61
	1994	3	2	1	60
	1995	2	1	2	61
30 Justie	1995	1	0	1	61
	1996	1	0	1	61
	1997	1	0	3	61
31 Helma	1994	5	0	2	56
	1996	2	1	1	60
	1998	2	1	2	60
32 Galante	1994	6	0	2	59
	1995	4	2	2	57
	1996	3	0	1	60
	1997	4	0	1	59
33 Hevea	1994	6	0	1	58
	1996	5	1	3	58
	1997	7	2	2	59
	1998	4	1	1	57

Les valeurs en gras correspondent à des cas où il y a eu une seule saillie et dont on connaît donc la durée de gestation.

Dans les autres cas, la durée de gestation présumée est calculée à partir de la date de la première saillie ou insémination.

Il apparaît difficile de comparer tous les résultats du tableau XXXII. D'une part, toutes les chiennes n'ont pas le même nombre de saillies ou inséminations. D'autre part, les résultats de portées successives semblent souvent assez variables. Ainsi nous obtenons des durées de gestation qui peuvent varier de plusieurs jours pour une même chienne (même lorsqu'il n'y a qu'une saillie) et des portées qui peuvent aller parfois de 4 à 12 chiots lors de mises bas successives.

6) Taille de la portée et durée de gestation (cf. tableau XXXIII)

Les chiennes prises en compte dans cette étude n'ont subi qu'une seule insémination ou saillie de façon à connaître la durée exacte de la gestation. D'autre part, ce sont des chiennes pour lesquelles nous connaissons le nombre de chiots mis au monde. Ces chiennes sont au nombre de 300.

Si nous considérons la taille de la portée et la durée de gestation, il apparaît que ces deux caractères sont liés de manière significative (t avec un risque $p < 0,05$). On obtient une équation de régression linéaire de type $G = 61,20 - 0,10 \times P$ (où G représente la durée de gestation en jours et P le nombre de chiots par portée) avec un coefficient de corrélation négatif ($r = -0,56$) (cf. figure 39). Plus grande est la taille de la portée, plus courte est la durée de gestation.

Tableau XXXIII : Taille de la portée et durée de gestation

Taille de la portée (nombre de chiots)	Nombre de portées	Durée moyenne de gestation (jours)
1	18	62,33
2	24	61,04
3	26	60,46
4	35	60,25
5	29	60,48
6	35	59,77
7	34	60,70
8	28	59,96
9	21	60,52
10	20	60,05
11	13	60,61
12 et plus	17	60,17
Total	300	-

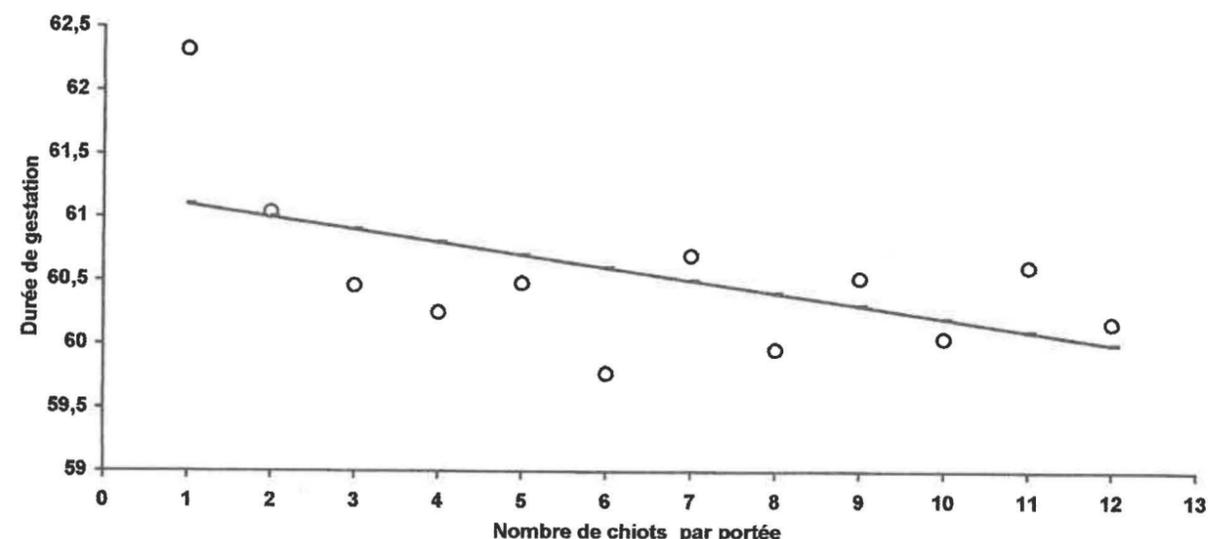


Figure 39 : Taille de la portée et durée de la gestation (300 chiennes)

7) Durée de mise bas et prolificité (cf. tableau XXXIV)

La différence de durée de mise bas observée sur des portées de taille variable s'avère être très significative (Test de Fisher, $F = 14,33$; $p < 0,001$). On note une nette différence pour les portées de petites tailles (1 à 2 chiots), pour lesquelles la durée de mise bas par chiot oscille entre 2 et 3 heures (cf. figure 40). Ceci s'explique par le fait que les chiots sont souvent de taille plus importante (plus de place dans l'utérus et durée de gestation plus longue). Pour des portées plus nombreuses, le nombre exact de chiots importe peu ; la durée de mise bas par chiot avoisine alors 1 heure.

Tableau XXXIV : Durée de la mise bas en fonction de la prolificité

Prolificité	Nombre de représentants	Durée de la mise bas (heures)		Durée de mise bas par chiot (minutes)
		Moyenne	Mini-Maxi	
1	11	3,1	1-6	186
2	24	4,8	1-24	144
3	24	3,9	1-8	78
4	40	4,3	1-9	64,5
5	51	4,6	1-14	55,2
6	34	6,1	1-25	61
7	41	6,7	1-24	57,4
8	26	8,1	4-14	60,8
9	32	8,8	4-22	58,7
10	23	7,7 dont une à 3 H	3-13	46,2
11	14	13,3	4-30	72,5
12	14	15,6 dont une à 36 H	6-36	78
13 et plus	11	12	4-20	55,9
Total	345	-	1-36	-

Tableau XXXV : Mortinatalité en fonction de la prolificité

Prolificité	Nombre de portées	Nombre total de chiots	Mortinatalité (p. cent)
1	53	53	32,1
2	53	106	24,5
3	59	177	19,8
4	93	372	16,9
5	109	545	9,5
6	95	570	10,2
7	88	616	13,5
8	74	592	14,5
9	56	504	8,3
10	54	540	13,5
11	29	319	11,9
12	25	300	15,3
13	15	195	10,8
14 et plus	12	177	11,9
	Total = 815	Total = 5066	Moyenne = 13

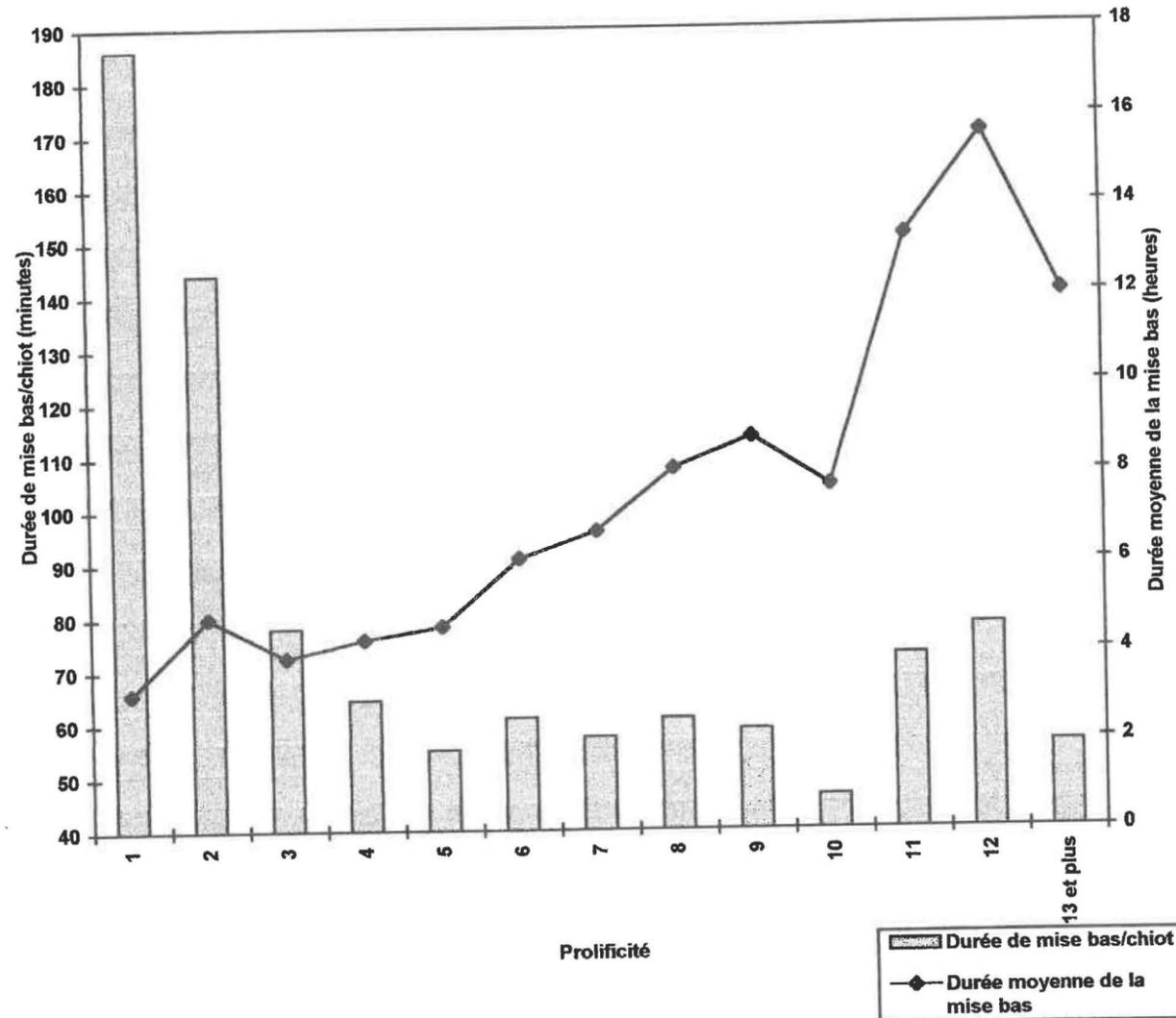


Figure 40 : Durée moyenne de la mise bas totale et par chiot en fonction de la prolificité (345 portées)

8) Mortinatalité et prolificité (cf. tableau XXXV)

La mortinatalité variait de façon très significative en fonction du nombre de chiots dans la portée (Test du χ^2 , 13ddl = 65,37 ; $p < 0,001$). Elle était particulièrement élevée pour les portées de petite taille (un à trois chiots) et diminuait de façon inversement proportionnelle à la taille de la portée jusqu'à 4 chiots. Les chiots uniques ont une mortinatalité de plus de 30 p. cent dans notre étude. Ceci s'explique en partie par le fait que ces chiots sont souvent plus gros à la naissance et leur expulsion n'en est que plus difficile. Pour les portées plus nombreuses, le taux de mortalité reste sensiblement le même que la chienne doit mettre au monde 5 ou 14 chiots et varie, en gros, de 8 à 15 p. cent (cf. figure 41).

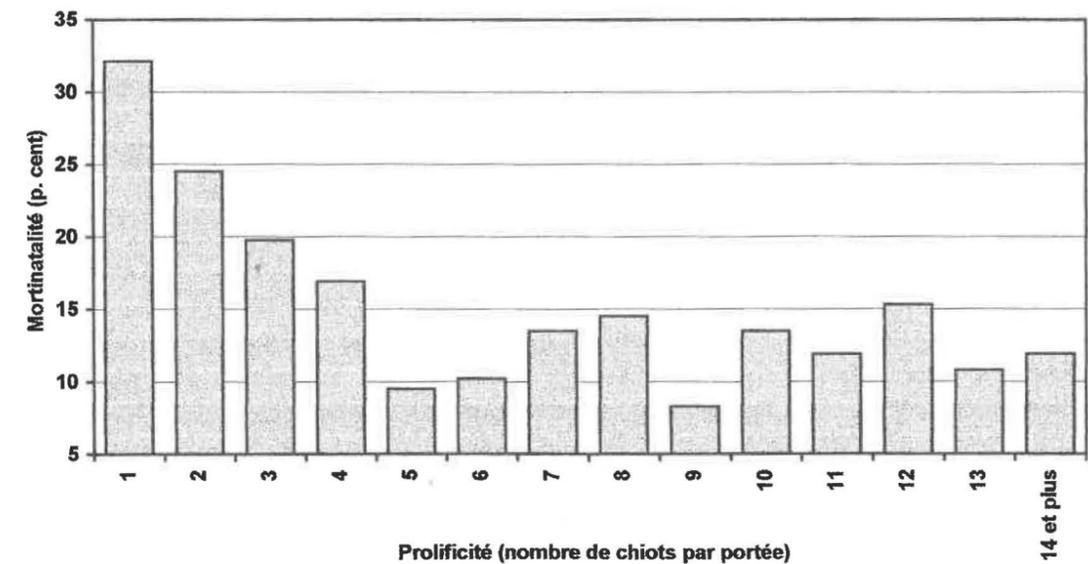


Figure 41 : Mortinatalité en fonction de la prolificité (815 mises bas)

La figure 41 représentant l'évolution de la mortinatalité en fonction de la prolificité présente le même profil que la figure 40 qui représente l'évolution de la durée de la mise bas en fonction de la prolificité. La figure 42 nous permet de comparer les deux. On peut extrapoler au fait qu'une mise bas plus longue, et donc plus difficile, entraîne un taux de mortinatalité plus élevé (souffrance fœtale...).

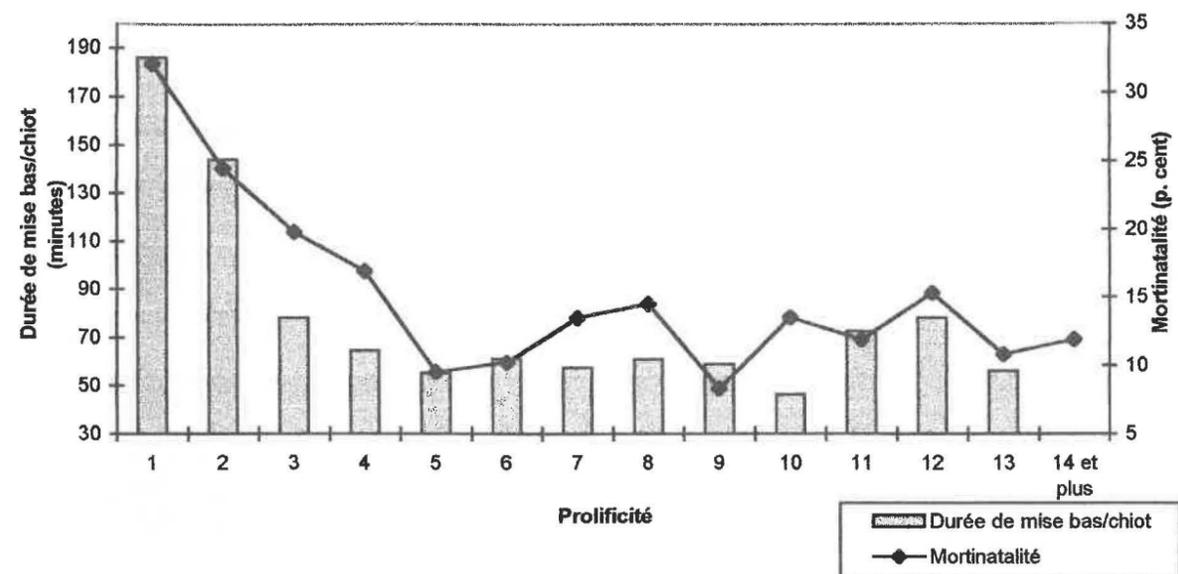


Figure 42 : Mortinatalité et durée de mise bas comparées en fonction de la prolificité (815 mises bas)

9) Variations en fonction des caractéristiques biologiques des chaleurs

NB : Tous les résultats du paragraphe 9) sont calculés pour des valeurs de progestéronémie obtenues avec la nouvelle méthode de dosage.

a) Cytologie vaginale

Au CERCA, la cytologie vaginale est utilisée pour se situer par rapport à la période du cycle. Mais la lecture du frottis peut entraîner de nombreuses erreurs d'interprétation (cf. première partie, II.B.2.c). Les inséminations ne sont donc pas déterminées en fonction des frottis seuls, mais essentiellement en fonction du dosage de la progestérone. C'est la raison pour laquelle cette partie n'est pas traitée.

b) Progestéronémie

Les 116 chiennes conservées pour cette étude n'ont été saillies ou inséminées qu'une seule fois de façon à déterminer le mieux possible la durée de gestation. De plus leur progestéronémie est connue puisque la saillie a lieu le jour de l'examen (cf. tableau XXXVI). Bien que la fertilité semble très variable suivant la progestéronémie mesurée au moment de la saillie, elle ne présente pas de différences significatives (Test du χ^2 corrigé, 9ddl = 11,22). Les meilleurs résultats obtenus dans notre étude l'ont été pour des valeurs de progestéronémie comprises entre 7,5 et 15 ng/ml. Les moins bons sont obtenus avec des taux de progestérone inférieurs à 5 ng/ml et supérieurs à 20 ng/ml.

De même que pour la fertilité, la durée de gestation et la prolificité ne présentaient pas de variations statistiquement significatives en fonction de la progestéronémie (respectivement test de Fisher, $F = 0,73$ et $F = 0,53$). Nous pouvons tout de même noter une prolificité très basse pour des valeurs de progestérone inférieures à 5 ng/ml.

La mortinatalité, quant à elle, donne des résultats significativement différents (Test du χ^2 corrigé, 9ddl = 25,81 ; $p < 0,05$) mais répartis aléatoirement. Elle était particulièrement élevée pour des taux de progestérone compris entre 10 et 17,5 ng/ml et dans une moindre mesure lorsque la progestéronémie était inférieure à 5 ng/ml.

Tableau XXXVI : Progestéronémie le jour de la saillie et gestation, prolificité et mortinatalité

Pg (ng/ml)	Nombre de chiennes	Fertilité (p. cent)	Durée de gestation (jours)	Prolificté	Mortinatalité (p. cent)
<5	4	50	60,5	3	16,6
5 à 7,5	5 à 0	-	-	-	-
7,5 à 10	12,5 10	90	60	7,2	9,2
10 à 12,5	14	78,6	61,6	5,7	33
12,5 à 15	12,5 11	81,8	60,7	5,6	25,5
15 à 17,5	à 20 14	64,3	60,2	7,1	20,3
17,5 à 20	14	71,4	59,7	7	11,4
20 à 22,5	18	33,3	60,8	6,6	15
22,5 à 25	>20 8	50	61,6	5,7	4,3
25 à 30	13	69,2	60,3	6,1	9,1
>30	10	40	60	6,5	0
Total	116	62,9%	-	6,3	16%

Pour la même étude, nous nous sommes intéressées à deux races en particulier, le Berger allemand (cf. tableau XXXVII) et le Rottweiler (cf. tableau XXXVIII), races qui comportaient le plus d'individus pour lesquels nous avons des données. Pour ces deux tableaux, nous avons fait une estimation de la progestéronémie le jour de la saillie lorsqu'elle n'était pas connue. Cependant, le nombre trop faible d'individus par race ne permet aucune interprétation fiable dans la mesure où nous ne pouvons pas effectuer d'étude statistique.

Tableau XXXVII : estimation de la progestéronémie le jour de la saillie et gestation, prolificité et mortinatalité chez le Berger allemand.

Pg (ng/ml)	Nombre de chiennes	Nombre de mises bas	Durée de gestation (jours)	Prolificté	Mortinatalité (p. cent)
<5	6	5	63,2	5,4	11,1
5 à 7,5	5 à 2	2	62	7	14,3
7,5 à 10	12,5 8	8	60,9	8	23,4
10 à 12,5	10	9	61,2	6,3	10,5
12,5 à 15	12,5 2	2	59,5	4,5	33,3
15 à 17,5	à 20 3	3	60	4,7	21,4
17,5 à 20	2	3	60	7,5	0
20 à 22,5	2	0	-	-	-
22,5 à 25	>20 2	1	64	7	0
25 à 30	2	0	-	-	-
Total	39	82%	-	6,5	15,5%

Ce tableau regroupe les résultats de 39 chiennes Berger allemand ; 17 d'entre elles ont été inséminées ou saillies le jour de l'examen, les 22 autres ont une valeur de progestérone estimée.

Tableau XXXVIII : estimation de la progestéronémie le jour de la saillie et gestation, prolificité et mortinatalité chez le Rottweiler.

Pg (ng/ml)		Nombre de chiennes		Nombre de mises bas		Durée de gestation (jours)		Prolificité		Mortinatalité (p. cent)	
<5		2		0		-		-		-	
7,5 à 10	5 à 10	2	7	2	7	58	60,6	6	10,1	8,3	35,1
10 à 12,5	12,5	5		5		61,6		11,8		45,8	
12,5 à 15	12,5	5	7	5	7	60,6	60,9	7	8,1	0	0
15 à 17,5	à 20	2		2		61,5		11		0	
20 à 22,5		2		1		64		9		0	
25 à 30	>20	1	4	0	2	-	61,5	-	11,5	-	0
>30		1		1		59		14		0	
Total		20		80%		-		9,4		18,5%	

Ce tableau regroupe les résultats de 20 chiennes Rottweiler dont 11 ont été saillies ou inséminées le jour de l'examen et 9 ont une valeur de progestérone estimée.

Si l'on s'intéresse ensuite au sex-ratio en fonction du moment de l'insémination (cf. tableau XXXIX), l'étude porte alors sur 102 portées soit plus de 680 chiots. On ne constate pas de variations significatives (Test du χ^2 , 1ddl = 1,72) même si le nombre de femelles semble plus important, aussi bien dans notre étude que dans celle précédente, lorsque l'insémination est faite de façon tardive, c'est-à-dire pour un taux de progestérone dépassant 15 ng/ml. Pour une progestéronémie inférieure à 15 ng/ml, le sex-ratio reste très voisin de 1 ; aucun sexe ne semble favorisé par rapport à l'autre avec cette valeur de progestéronémie.

Tableau XXXIX : Moment de l'insémination et sex-ratio

Pour cette étude, on a conservé les chiennes saillies ou inséminées une seule fois et dont on connaît ou on a estimé la progestéronémie le jour de la saillie.

Insémination pour :	Nombre de portées	Nombre total de chiots	Nombre de mâles	Sex-ratio
Pg < 15 ng/ml	57	376	191	1,03
Pg ≥ 15 ng/ml	45	306	140	0,84
	Total = 102	Total = 682	Total = 331	Moyenne = 0,94

D) Etude de la progestéronémie au cours des chaleurs
 NB : De même que dans le paragraphe 9) vu plus haut, les valeurs retenues pour l'étude de la progestéronémie sont celles obtenues avec la nouvelle méthode de dosage.

1) Valeur moyenne de la progestéronémie
 Cf. figure 43 . L'étude porte sur 1362 résultats.

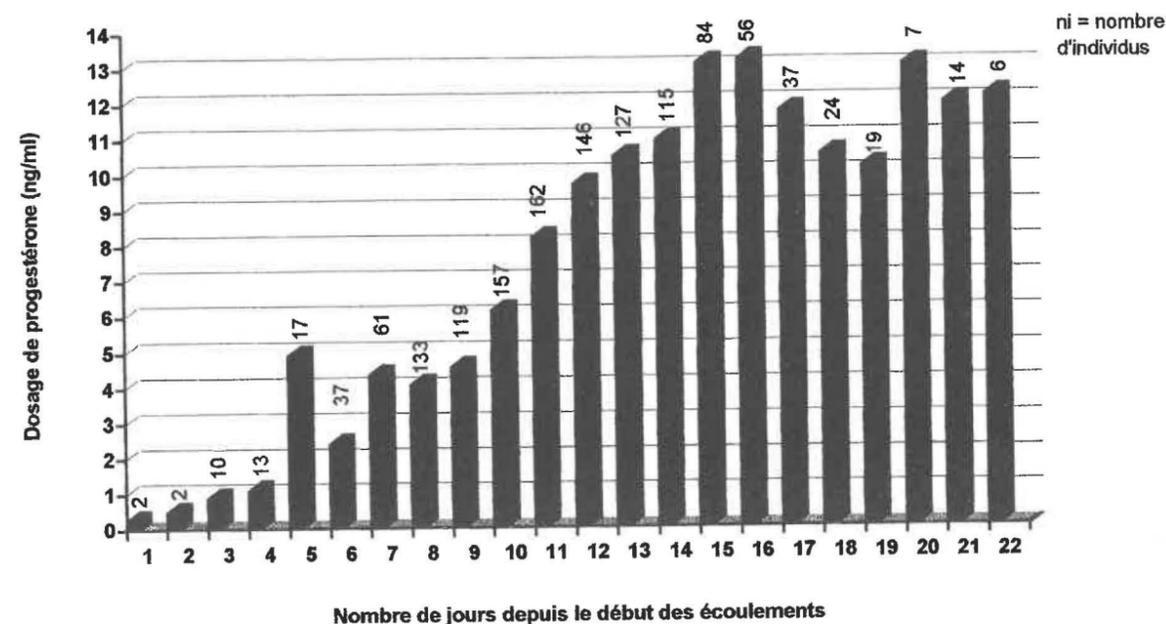


Figure 43 : Valeur moyenne de la progestéronémie : évolution au cours des chaleurs (1362 dosages)

Cette figure nous donne une appréciation de la courbe de progestéronémie au cours des chaleurs intervenues entre Mai 1996 et Décembre 1998. Pour cela, nous avons fait la moyenne de tous les dosages de progestérone obtenus le jour *ji* depuis le début des écoulements. La plupart des chiennes étant suivies entre le 8ème et le 14ème jour depuis le début des chaleurs, c'est dans cet intervalle que les moyennes obtenues sont le plus fiables. En deçà de 5 jours et au-delà de 20 jours, les résultats comportent un biais en raison du trop faible nombre d'individus.

La courbe de progestérone commence à un niveau basal non nul, puis s'élève progressivement. L'ovulation, déterminée par un taux de progestérone supérieur à 5 ng/ml, survient lors de la montée brutale de la progestéronémie, entre 9 et 11 jours. Les inséminations artificielles ou les saillies sont réalisées 48 heures plus tard, entre les 11ème et 13ème jours, lors du passage à une progestéronémie de 10 ng/ml. La courbe se stabilise ensuite en plateau, permettant le maintien de la gestation.

2) Montée brutale de la progestéronémie

a) Moment de la montée brutale de la progestéronémie au cours des chaleurs

(cf. tableau XL et figures 43 et 44)

Nous n'avons retenu pour cette analyse que les chiennes présentant au moins une valeur en deçà et au-delà de 5 ng/ml ; seules 60 chiennes ont répondu à ce critère (plusieurs chiennes n'ont qu'un seul dosage, et beaucoup sont vues pour la première fois à des valeurs de progestérone supérieures à 5 ng/ml).

Dans 50 p. cent des cas, le passage (correspondant en théorie à l'ovulation) se produit entre 11 et 15 jours, ce qui sous-entend que 50 p. cent des chiennes l'ont avant ou après. Malgré une apparente augmentation de la fertilité avec la manifestation tardive de l'ovulation par rapport au début des chaleurs, la différence n'est pas statistiquement significative (Test du χ^2 corrigé, 2ddl = 0,06), la fertilité dépendant essentiellement du moment de la fécondation par rapport à l'ovulation.

Tableau XL : Moment de la montée brutale de la progestéronémie par rapport au premier jour des chaleurs.

Passage de la progestérone au-delà de 5 ng/ml	Nombre de chiennes	Mise bas		Fertilité (p. cent)
		oui	non	
Du 4 ^{ème} au 10 ^{ème} jour	22	14	8	64
Du 11 ^{ème} au 15 ^{ème} jour	30	21	9	70
Du 16 ^{ème} au 25 ^{ème} jour	8	6	2	75
	Total = 60	Total = 41	Total = 19	Moyenne = 68,3

b) Durée du passage de la progestéronémie de 2,5 à 15 ng/ml (cf. tableau XLI)

Pour ce tableau, nous avons sélectionné les chiennes présentant au moins une valeur de progestérone en deçà de 2,5 ng/ml et au-delà de 15 ng/ml, soit un total de 83 chiennes.

On remarque que 50 p. cent des chiennes passent de 2,5 à 15 ng/ml en 3 à 4 jours, et 90 p. cent sont comprises dans un intervalle de 2 à 5 jours. On remarque une fertilité un peu plus faible lorsque la pente est inférieure à 2,5 ng/jour, cette différence n'étant cependant pas significative (Test du χ^2 corrigé, 4ddl = 0,99) étant donné le faible nombre de chiennes.

Tableau XLI : Durée du passage de la progestéronémie (Pg) de 2,5 à 15 ng/ml

Passage de la Pg de 2,5 à 15 ng/ml en :	Valeurs de la pente de la courbe (en ng/jour)	Nombre de chiennes			Fertilité (p. cent)
		Total	Mise bas oui	Mise bas non	
< 2 jours	> 6,57	1	1	0	100
2 à 2,9 jours	4,31 à 6,25	13	9	4	69,2
3 à 3,9 jours	3,2 à 4,3	42	28	14	66,7
4 à 4,9 jours	2,55 à 3,12	20	16	4	80
≥ 5 jours	< 2,5	7	4	3	57,1
		Total = 83	Total = 58	Total = 25	Moyenne = 69,9

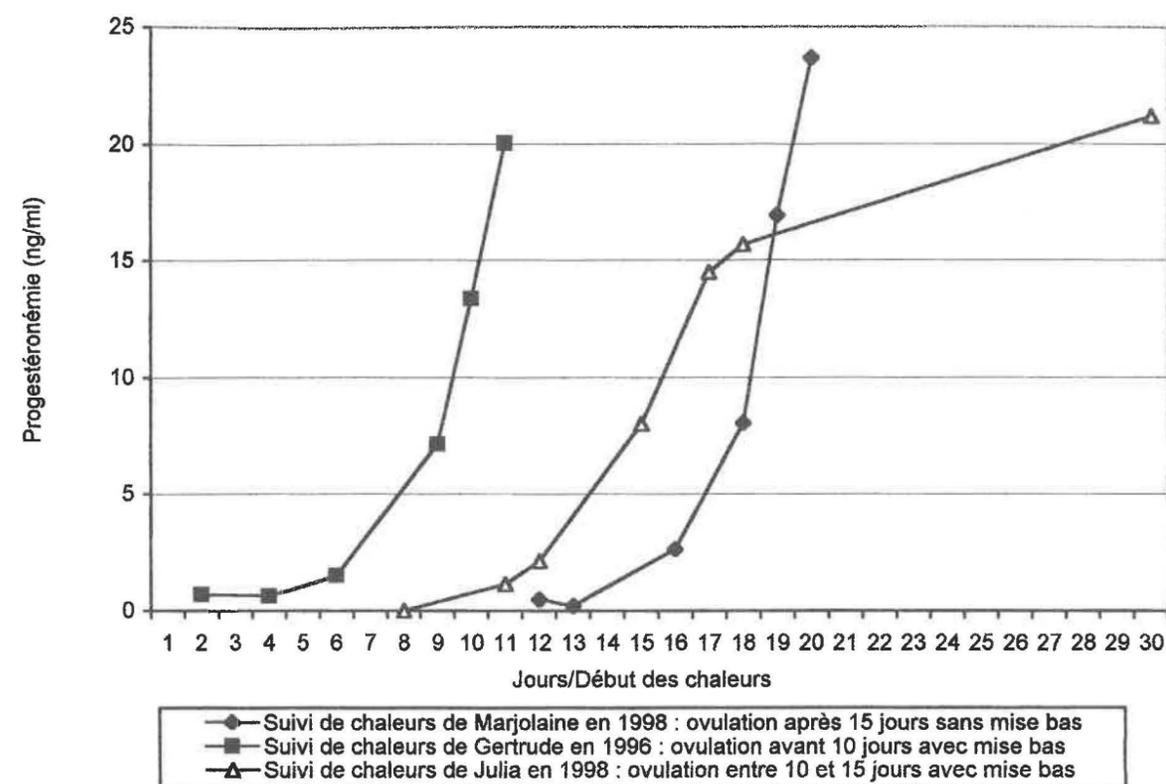


Figure 44 : Evolution de la progestéronémie par rapport au premier jour des chaleurs chez des chiennes ovulant à des moments différents

3) Variation de l'allure de la courbe en fonction du numéro du cycle sexuel

Cette étude ne prend en compte que les chiennes vues au CERCA de 1996 à 1998 (avec les valeurs du nouveau dosage de progestérone), ayant été suivies plusieurs cycles et pour lesquelles on connaît au moins 2 valeurs de progestérone pour chaque suivi. Ceci nous a donc permis de comparer les courbes de 15 chiennes (soit 35 suivis de chaleurs).

Parmi elles :

- 8 chiennes présentaient des courbes comparables à identiques
- 5 chiennes, des courbes décalées dans le temps
- 2 chiennes, des courbes différentes.

Les figures 45 à 48 nous montrent l'évolution de la progestéronémie au cours de différents suivis de chaleurs pour 4 chiennes, avec à chaque fois le résultat de l'insémination et/ou saillie. Il apparaît clairement, en observant ces courbes, qu'il est essentiel d'effectuer des suivis de chaleurs rigoureux pour assurer une reproduction optimale dans la mesure où il peut y avoir de très grandes variations chez une même chienne d'un cycle à l'autre. En fait, il est même rare d'obtenir une évolution rigoureusement identique pour plusieurs cycles.

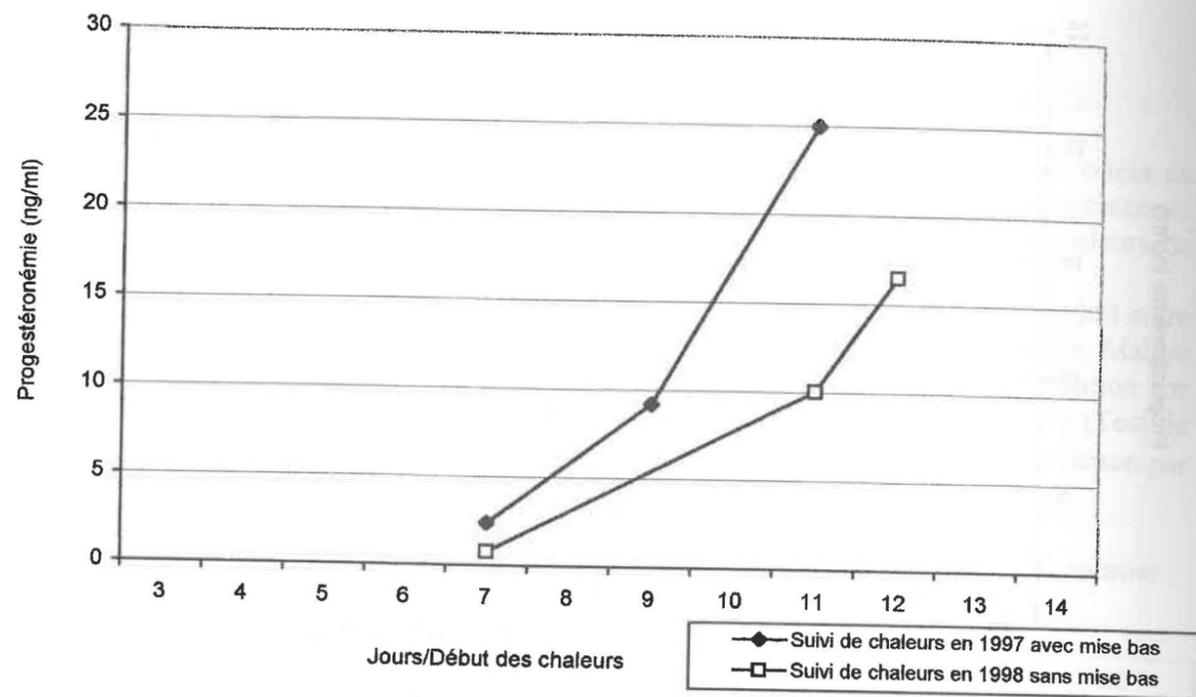


Figure 45 : Jane Mansfield

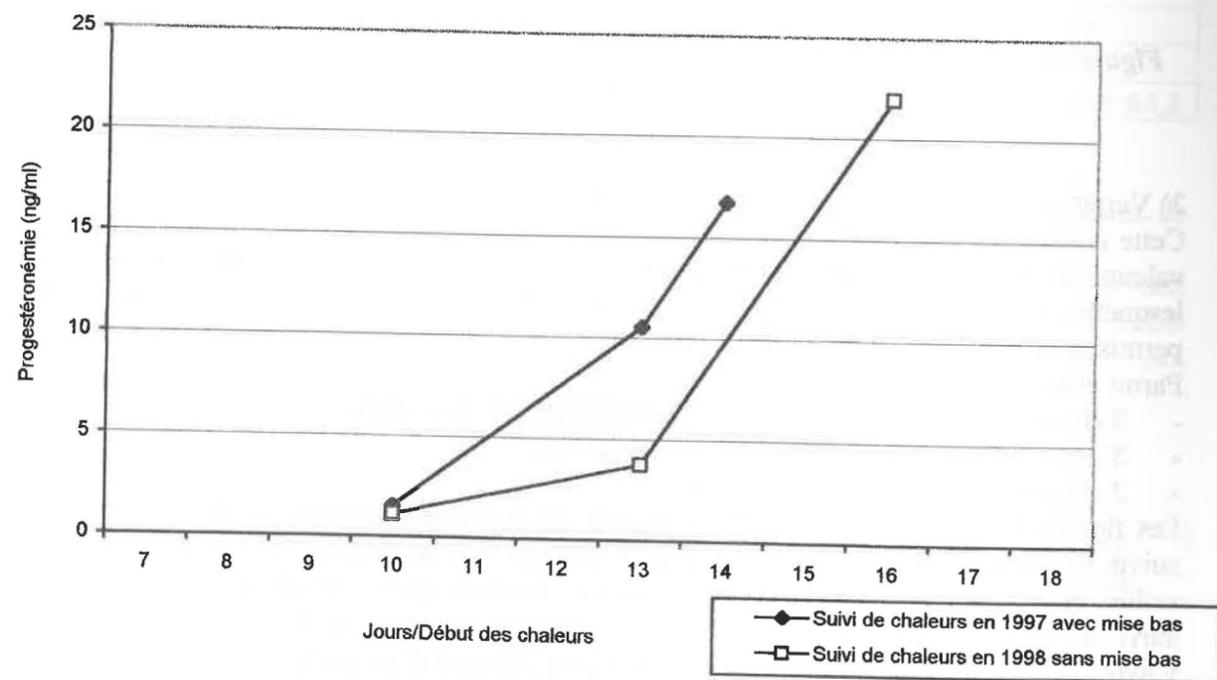


Figure 46 : Janie

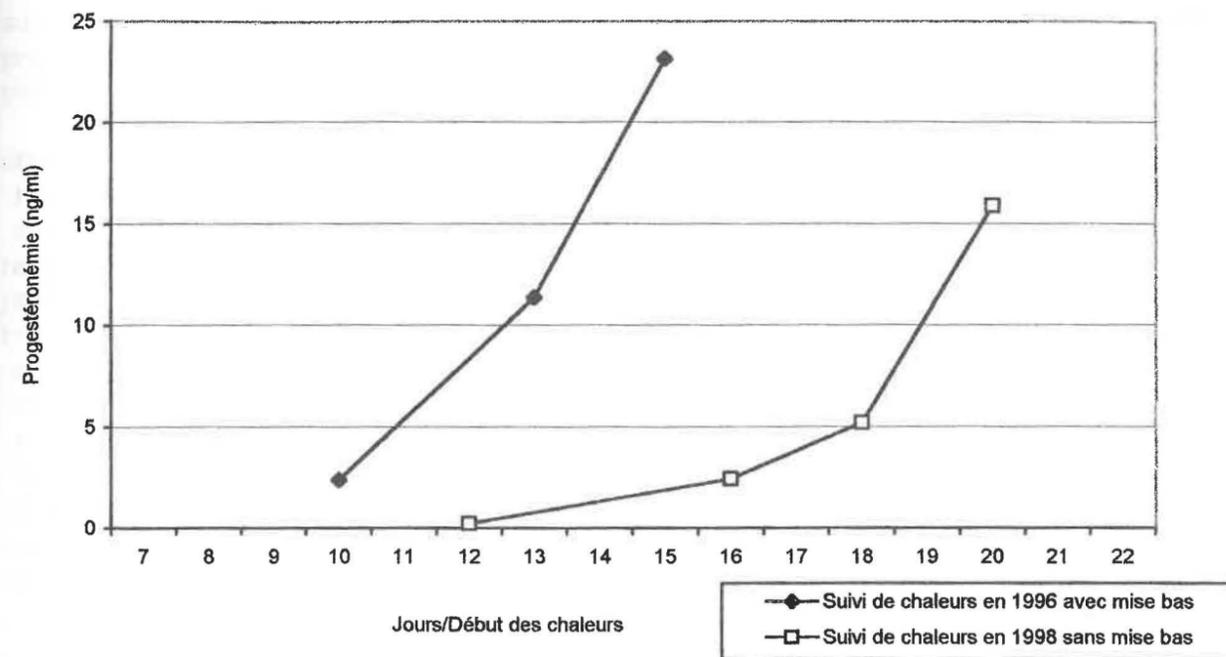


Figure 47 : Jalna

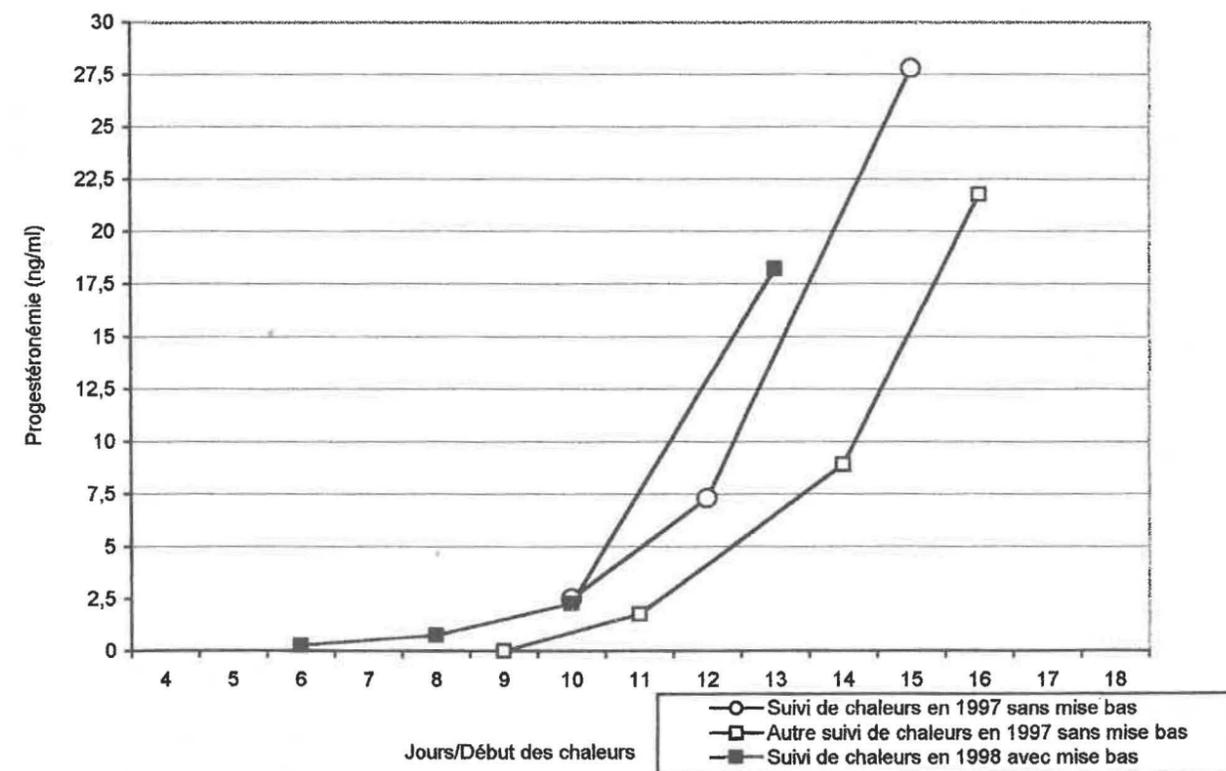


Figure 48 : Holyday

Figures 45 à 48 : Evolution de la progesteronémie au cours de différents suivis de chaleurs pour quelques chiennes

IV- Discussion

A- Protocole

Comme dans l'étude précédente (cf. (17)), les animaux suivis étaient essentiellement des animaux inscrits au LOF, c'est-à-dire des animaux de race, et appartenant pour la plupart à des éleveurs. De ce fait, notre étude comporte les mêmes biais que la précédente. Ajoutons à cela que ces animaux viennent de plus en plus souvent au CERCA suite à des tentatives infructueuses de reproduction, notamment certaines races ayant plus de problèmes que les autres à se reproduire.

De plus, nombreux sont les dossiers incomplets : l'utilisation de l'un ou l'autre type de semence est rarement consignée, le nombre de jours après le début des chaleurs n'est pas toujours connu... A tout cela s'ajoutent les éléments que les propriétaires ignorent parfois à propos de leur animal (âge à la puberté, durée de l'interœstrus, régularité des chaleurs...) et les réponses qu'ils omettent de fournir en ne renvoyant pas les questionnaires du CERCA concernant les résultats des suivis de chaleurs (date et durée de la mise bas s'il y a lieu, nombre de chiots nés vivants ou morts, nombre de mâles et de femelles, nombre de chiots anormaux...).

Enfin, notre étude inclut cinq années ; cependant, le dosage de la progestérone, initialement réalisé par la technique d'enzyme immuno-assay (EIA), est obtenu, depuis 1996, par la technique de radio immuno-assay (RIA). Les valeurs de progestéronémie diffèrent entre les deux tests et ne sont donc pas comparables (la valeur de progestéronémie au moment de l'ovulation est estimée à 5,44 ng/ml en RIA, et à environ 10 ng/ml en EIA).

A partir de mai 1996, nous n'avons retenu que les valeurs obtenues par RIA, plus précises et plus fiables. Aussi, pour tous les résultats de progestéronémie, la moitié seulement des chiennes suivies sont incluses dans l'étude (de Mai 1996 à Décembre 1998). Ces résultats sont néanmoins comparables à ceux de la période 1990-1993 (17), le nombre de chiennes étant équivalent.

B- Résultats

Notre étude sur les résultats de fécondation des chiennes vues au CERCA nous permet de comparer ces résultats à ceux obtenus pour les années précédentes (1990-1993) (17) et de les confronter aux autres publications récentes sur ce sujet.

1- Résultats généraux sur les paramètres de la reproduction

a- L'âge aux premières chaleurs

Dans les deux études, il présente les deux mêmes pics à 8 et 12 mois.

b- La fertilité

Elle passe de 77 p. cent à 72 p. cent, ce qui peut s'expliquer par les phénomènes suivants :

* avec l'essor qu'a connu le CERCA au cours de ces dernières années (bouche à oreilles...), notre étude porte sur 1135 chiennes, contre seulement 364 suivis retenus dans l'étude précédente.

* les chiennes présentées en suivi de chaleurs au CERCA le sont de plus en plus pour des raisons d'infertilité, elles ont donc déjà eu des échecs à la reproduction antérieurement ; or ces antécédents d'infertilité influent notablement sur le taux de fertilité : selon l'étude de Guérin, Petit et Badinand (37), ces chiennes ont une chance sur deux d'être gravides après un

suivi sérieux de leurs chaleurs. Or on note dans notre étude plusieurs chiennes présentant des problèmes génitaux de type endométrite, cycle irrégulier, qui sont autant d'obstacles à une reproduction normale et abaissent considérablement la fertilité (11).

* ces mêmes chiennes à problèmes reviennent souvent pour effectuer un suivi, et sont donc comptabilisées comme autant d'échecs.

Une étude réalisée en 1993 sur 67 chiennes (appartenant à 28 races) (16), inséminées au moins une fois dans la période fertile (déterminée par le dosage de la progestéronémie, 4 à 6 jours après le pic de LH), avec un sperme de motilité supérieure à 50 p. cent, a fait ressortir les résultats suivants :

* taux de gestation de 77,6 p. cent

* taux de mise bas de 74,6 p. cent

* taille moyenne de la portée de $5,8 \pm 3$

Selon Lennoz-Roland (41), la cause la plus fréquente des échecs en reproduction canine résulte d'un mauvais synchronisme entre ovulation et saillie car le déroulement des chaleurs est « atypique » chez 30 p. cent des chiennes et présente de nombreuses variations individuelles et raciales.

c- Mortinatalité

Elle passe de 11 à 13 p. cent mais, de même, on compare 1690 chiots pour la période 1990-1993 à 5066 chiots entre 1994 et 1998 !

d- Régularité des chaleurs

Dans notre étude générale, sur un total de 758 chiennes, 83,2 p. cent présentaient un interœstrus régulier. Dans notre étude par race (522 chiennes représentant 22 races), on obtient 85,1 p. cent de chiennes régulières. Or les chiennes présentant un interœstrus irrégulier ont souvent des problèmes d'infertilité, retentissant sur les résultats de fertilité ; fort heureusement elles ne représentent pas la majorité des chiennes.

e- Durée de l'interœstrus

Sur les 743 chiennes de notre étude pour lesquelles nous avons une indication sur la durée de l'interœstrus, 77 p. cent présentaient un cycle normal (interœstrus compris entre 5 et 7 mois, soit deux périodes de chaleurs par an) ; 20 p. cent avaient un interœstrus trop long, et 3 p. cent un interœstrus trop court. Ceci rejoint les résultats obtenus par Tainturier et coll. (48), pour qui 65 p. cent des chiennes seulement ont deux cycles par an (interœstrus moyen de 182 jours), 26 p. cent un seul cycle et 8,7 p. cent trois cycles.

2- Résultats par année, mois et saisons

a- Fertilité

Elle a nettement baissé de 1993 (où la fertilité moyenne était de 80 p. cent entre 90 et 93) à 1994 (où celle-ci tombe brutalement et reste stable à une moyenne de 72 p. cent pour les années 94-98).

On observe, dans les deux études, deux mois à fertilité nettement plus faible : Juillet et Septembre ou Octobre. Selon Badinand et Petit (11), les meilleurs résultats de fertilité sont obtenus en hiver (Janvier, Février, Mars) et les plus mauvais en été (Juillet, Août, Septembre). La baisse estivale de fertilité correspondrait à celle de la qualité du sperme (37), bien que celle-ci soit peu marquée dans l'espèce canine.

b- Prolificité et mortinatalité

On retrouve cette baisse de qualité au niveau de la prolificité, sensiblement moins bonne en été. De plus, il semble que la période estivale soit également plus difficile à gérer quant à la mortinatalité, nettement plus faible en automne-hiver.

3- Résultats en fonction du type et du nombre d'inséminations

a- Saillie naturelle et insémination

Les résultats de fertilité concordent avec ceux de Badinand et Petit (11) qui estiment que la saillie naturelle donne de meilleurs résultats que l'insémination artificielle (différence de l'ordre de 20 points dans notre étude). La prolificité ne serait, quant à elle, pas affectée, contrairement à nos résultats qui montrent une différence significative de 1 point en faveur de la saillie naturelle. Guérin et coll. (37) rapportent cependant que ces différences de fertilité et prolificité ne sont pas significatives selon le mode de fécondation (fertilité de 80 p. cent en saillie naturelle vs 68,4 p. cent en insémination artificielle ; prolificité de 5,7 chiots vs 5,4 chiots).

b- Nombre d'inséminations

Selon Bouchard et coll. (13), la période la plus fertile pour l'accouplement se situe entre le 3^e et le 6^e jour après le pic de LH, soit 1 à 4 jours après l'ovulation. Les auteurs observent qu'en inséminant une fois le 3^e ou le 4^e jour, les 2^e et 4^e jours ou les 3^e et 5^e jours après la première variation dans la courbe de progestéronémie, on obtient respectivement 93, 100 et 99 p. cent de naissances.

On remarque que la multiplication des saillies ou inséminations apporte toujours une amélioration de la fécondité (non significative dans notre étude et dans celle de Guérin et coll. (37)), mais que deux inséminations suffisent, trois ou plus n'apportant pas d'amélioration sensible (11)(52).

c- Fréquence d'insémination

Dans notre étude, nous avons remarqué que certains propriétaires n'hésitaient pas à faire reproduire leur chienne à chaque période de chaleurs, alors que le rythme idéal est de 1 portée par an (ou 3 portées en 2 ans), afin de laisser un temps de repos pour la chienne, d'autant plus important que la portée précédente était nombreuse.

Certains auteurs (25) recommandent ainsi de ne pas dépasser 4 ou 5 portées par chienne.

4- Résultats par classes d'âge

a- Répartition du nombre d'individus par classes d'âge

Nous avons noté que 68 p. cent des chiennes présentées au CERCA pour la reproduction avaient entre 2 et 4 ans, le minimum étant de 1 an et le maximum de 9 ans.

En effet, il n'est pas conseillé de faire reproduire lors des premières chaleurs, mais d'attendre que la croissance soit terminée (plus précocement chez les petites races) ; lorsque le développement corporel n'est pas suffisant, on assiste à une mise bas plus difficile, un ralentissement de la croissance de la chienne et une prolificité plus faible (25).

Remarque : à l'étranger, certaines réglementations imposent un âge minimal et un rythme de reproduction limité.

b- Age à l'insémination et taille de la portée

Une étude sur des chiennes de 1 à 10 ans (12) démontre l'influence de l'âge lors de la procréation sur la taille de la portée. Les auteurs observent ainsi un pic pour les chiennes de 2

à 5 ans, avec un pic de productivité à 3 ans (bien que les différences ne soient pas significatives de 1 à 6 ans). La prolificité décroît ensuite pour les chiennes âgées de 7 ans ou plus, alors que la mortinatalité s'accroît.

On observe, en outre, des différences entre les races : par exemple, les Berger allemand présentent un pic important à 3 ans, tandis que les Labradors ont une productivité en plateau entre 2 et 7 ans.

5- Résultats en fonction de l'interœstrus et de la régularité des chaleurs

On observe, lors d'interœstrus trop court, une fertilité plus faible liée aux cas d'infertilité due à une involution utérine insuffisante : l'utérus, sous imprégnation progestéronique lors des chaleurs ou de la gestation, nécessite une récupération complète d'environ deux mois, pour permettre l'implantation des embryons et une nouvelle gestation. Des interœstrus inférieurs à 4 mois mènent souvent à des problèmes d'infécondité (19).

L'interœstrus peut ainsi varier physiologiquement de 5 à 12 mois (l'intervalle s'allongeant avec l'âge), mais une irrégularité est toujours pathologique et conduit également à des cas d'infécondité (19). Malgré une différence qui n'apparaît pas significative, les chiennes irrégulières de notre étude ont obtenu des résultats de fertilité bien en-dessous de ceux des chiennes ayant des chaleurs régulières.

6- Taille de la portée et durée de gestation, durée de mise bas et mortinatalité

La durée de gestation apparaît étroitement liée au nombre de chiots constituant la portée. En effet, ces deux caractères sont corrélés, mais de façon négative, à la fois dans notre étude et dans celle de Hekerman et coll. (38) ; dans notre étude portant sur 300 chiennes, nous avons obtenu un coefficient de corrélation de - 0,56 ; Hekerman (38), étudiant 77 chiennes, trouvait quant à lui un coefficient de - 0,96. Ces résultats vont donc dans le même sens même si les résultats chiffrés ne sont pas exactement identiques.

La durée de mise bas varie de 4 à 12 heures si l'on exclut les cas très longs. Elle apparaît d'autant plus longue que la portée est nombreuse. Elle varie de 45 à 75 minutes par chiot selon notre étude. Selon Fontbonne (25), le chiot est expulsé dans un délai variant de quelques minutes à une heure et demie, le délai moyen entre deux chiots étant de 20 à 30 minutes. La mise bas se produit en général en 4 à 8 heures. Cependant, chez les chiennes primipares ou pour des portées de plus de 10 chiots (races moyennes ou grandes), les délais sont augmentés entre les derniers chiots (du fait de la fatigue) et la mise bas peut durer jusqu'à 24 à 36 heures, ce qui explique certaines durées anormalement longues dans notre étude, de même que le recours à des injections d'ocytocine dans certains cas.

Enfin, on comprend aisément pourquoi la mortinatalité évolue de la même manière que la durée de mise bas par chiot. Plus un chiot met de temps à être expulsé de l'utérus et de la filière pelvienne, plus il s'affaiblira par manque d'oxygène suite au décollement placentaire. On observe ainsi des décès jusqu'à l'âge de 15 jours, conséquences d'un accouchement difficile.

7- Résultats de la progestéronémie

La courbe de progestéronémie présente dans plus de 80 p. cent des cas le même profil, avec des variations dans la valeur de la pente : évolution accélérée en 48 heures dans 8,2 p. cent des cas selon Guérin et coll. (37), particulièrement chez les grandes races (un seul cas dans notre étude sur 83 chiennes) ou évolution plus lente en plus de 5 jours dans 8,8 p. cent des cas (7 sur 83 dans notre étude), sans conséquences sur les résultats de fécondation (Cf. figure 49).

Au vu des courbes obtenues dans notre étude (60 chiennes) et celle de Guérin (202 chiennes) (33)(37), il n'existe pas de date précise pour la montée brutale de progestéronémie.

On peut ainsi répartir les chiennes en trois classes, selon qu'elles atteignent une valeur de progestéronémie de 5 ng/ml (10 ng/ml dans l'étude de Guérin en EIA) en moins de 10 jours : 22 sur 60 (17,3 p. cent selon (37)), entre 10 et 15 jours : 30 sur 60 (64,9 p. cent) ou en plus de 15 jours : 8 sur 60 (17,8 p. cent).

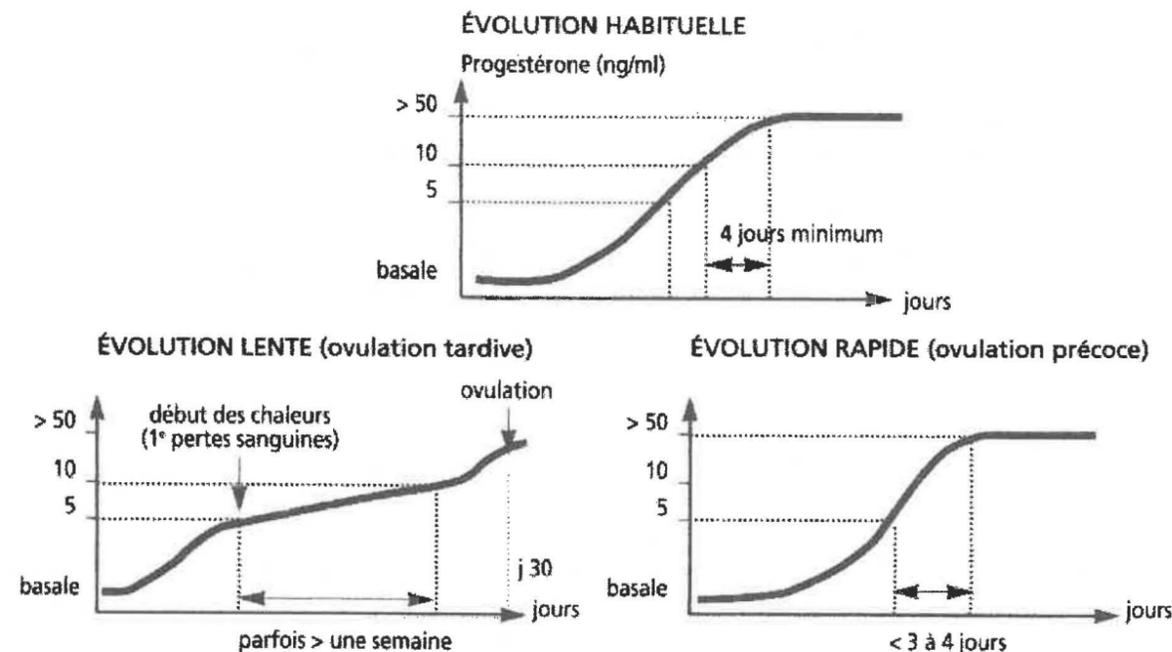


Figure 49 : Evolution de la progestéronémie au cours des chaleurs . (44)

Plus que la valeur de progestéronémie elle-même, c'est donc essentiellement le début d'augmentation du taux de progestérone qui détermine l'amorce de la période fécondante. En effet, on peut obtenir une gestation pour des valeurs de progestéronémie variables, pourvu que la saillie ou l'insémination soit réalisée lors de la période fécondante.

8- Particularités liées à la race (25)(41)

Les races retenues dans notre étude ne sont pas exactement les mêmes que celles de la thèse de Cathenoz et Marsan (17) : en effet, certaines races en vogue entre 1990 et 1993 (Mastiff, Dogue de Bordeaux, Berger Picard...) ne sont presque plus représentées de 1994 à 1998 alors que, par ailleurs, d'autres ont connu un essor assez important auprès du public (Bouledogue, West Highland White Terrier, Léonberg, Cavalier King Charles...). Certaines races restent cependant très à la mode (Berger Allemand, Rottweiler, Labrador...).

Il existe des particularités propres à chaque race, et les connaître permet de mieux appréhender leur reproduction.

* Berger Allemand

Les chiennes de cette race possèdent de nombreuses particularités au cours des chaleurs : elles acceptent le mâle sur une très longue période, ont un interœstrus souvent raccourci et des chaleurs parfois très longues selon Fontbonne (25). Dans notre étude, on a pu constater en effet qu'une chienne Berger Allemand sur dix (par rapport à un total de 68

chiennes de cette race) avait un interœstrus ne durant que 4 à 5 mois. Ceci ne les empêche pas d'avoir un taux de fertilité très correct (supérieur à 80 p. cent).

* Shar-peï

Selon Fontbonne (25) des cas de chaleurs très longues ont pu être observés chez ces chiennes (saillies après le 20^e jour des chaleurs). Cet aspect n'a pas été noté dans notre étude. Il ne semble pas, en tout cas, porter préjudice aux résultats de la fécondation des 56 chiennes Shar-peï de notre étude pour lesquelles la fertilité dépasse 80 p. cent.

* Dogue allemand

Les individus appartenant à cette race ont des carrières reproductrices très courtes en raison de leur faible longévité. Leur reproduction est marquée par une diminution rapide de la prolificité et un mauvais taux de fertilité (25). On peut constater une partie de ces faits dans notre étude puisque ces chiennes n'atteignent pas tout à fait 60 p. cent de fertilité. Néanmoins leur prolificité moyenne est de presque 8 chiots (pour une trentaine de chiennes).

* Colley

Les femelles peuvent présenter des malformations anatomiques empêchant l'accouplement et les mâles une faible libido. De plus, les poils peuvent également être un obstacle à l'intromission du pénis. D'où le recours à l'insémination artificielle dans cette espèce (25). En ce qui concerne notre étude, la fertilité n'apparaît pas mauvaise pour autant (fertilité de plus de 70 p. cent) et la prolificité non plus (moyenne de 5,7 chiots par portée).

* Lévrier

Les chaleurs ont tendance à être longues, avec des saillies fréquentes après 15 à 17 jours de chaleurs, et les frottis vaginaux sont peu caractéristiques (25). De plus, ces chiennes apparaissent pubères tardivement dans notre étude (âge aux premières chaleurs de 15,6 mois, 15,3 mois selon (17)) et ayant un interœstrus particulièrement long (17 chiennes sur 28 ont un interœstrus de plus de 7 mois, 10 chiennes sur 18 selon (17)). C'est également ce qu'avaient constaté Cathenoz et Marsan (17) dans l'étude précédant la nôtre.

* West Highland White Terrier

Certaines lignées souffrent d'hypothyroïdie, d'où des problèmes d'hypoprolificité et d'infécondité (25). Ceci se reflète plus ou moins dans notre étude où le taux de fertilité dépasse à peine 60 p. cent et où la prolificité moyenne est inférieure à 4 chiots par portée avec une mortalité dépassant 16 p. cent.

* Léonberg

Ils ont une faible fertilité (45,2 p. cent dans notre étude) ; nombreux sont les individus qui se révèlent hypothyroïdiens, et l'aspect des frottis vaginaux est très peu caractéristique selon Fontbonne (25).

* Golden Retriever

Certains mâles ont une faible libido, d'où le recours à l'insémination artificielle (25). Quoi qu'il en soit, on obtient dans notre étude plus de 80 p. cent de fertilité pour cette race, alliée à une bonne prolificité et à une très faible mortalité (inférieure à 1 p. cent).

* Chow-chow

Elles ont tendance à avoir des pertes sanguines vulvaires en quantité importante tout au long de leurs chaleurs, sans diminution au moment optimal de fécondabilité. Elles refusent

souvent les mâles du fait de leur caractère très dominant, et un nombre élevé d'inséminations artificielles est nécessaire pour remplacer l'accouplement naturel d'après Fontbonne (25). On obtient ainsi, dans notre étude, des résultats de fécondité assez mauvais (fertilité inférieure à 60 p. cent).

** Boxer*

Les chiennes ont tendance à remuer lors des saillies, d'où des risques d'accidents tels des fractures de l'os pénien. De plus, on constate dans cette race une grande fréquence de chiots blancs et de fentes palatines selon Fontbonne (25). On a effectivement retrouvé ces faits dans certains dossiers du CERCA dans lesquels a été mentionnée la naissance de chiots blancs notamment qui ont été éliminés par la suite.

** Brachycéphales*

Les vétérinaires doivent souvent intervenir pour assister la saillie (insémination artificielle après suivi rigoureux des chaleurs) et au moment du part (surveillance de la mise bas et césarienne) (41). Ces races présentent souvent des disproportions fœto-pelviennes.

** Bulldog anglais*

La majorité des accouplements se fait par insémination artificielle et l'on a recours aux césariennes dans plus de 90 p. cent des mises bas d'après Fontbonne (25). D'après les dossiers du CERCA que nous avons retenus, ce chiffre dépasse 40 p. cent pour les Bouledogues français et anglais. De plus, leur taux de fertilité est très faible (fait que l'on ne constate pas dans notre étude puisque l'on obtient une fertilité de 80,5 p. cent pour les deux races confondues), avec une forte mortalité (plus de 50 p. cent des chiots nés selon Fontbonne (25) et presque 30 p. cent dans notre étude).

** Bouledogue français*

Les césariennes sont nombreuses dans cette race, mais moins fréquentes tout de même que chez le Bulldog anglais (25).

** Carlin*

Les inséminations artificielles et les césariennes semblent être de règle pour assurer leur reproduction (25).

CONCLUSION

Les progrès réalisés ces dernières années dans le domaine de la reproduction canine assistée ont contribué au développement et la notoriété de deux grands centres français, le CERCA et le CERREC, en leur donnant les moyens de répondre à la demande des éleveurs et propriétaires de chiens de race en matière de fertilité et prolificité.

Les techniques de suivi des chaleurs ont notamment considérablement évolué. Ainsi, des frottis vaginaux réguliers ne permettent qu'une estimation du moment optimal de fécondation, la seule méthode suffisamment pointue pour déterminer avec précision le moment de l'ovulation étant le dosage sanguin de la progestérone. Depuis 1996, le dosage de cette hormone par radio-immunoassay a permis d'affiner encore les valeurs obtenues, dans l'attente de la vulgarisation du dosage de l'hormone LH, la plus fiable actuellement car directement liée à l'ovulation.

Notre analyse des dossiers de reproduction du CERCA a tenté de faire ressortir les paramètres influençant le plus les résultats de reproduction. Au vu des biais de sélection, les résultats globaux obtenus sont propres à la clientèle du CERCA et ne peuvent être généralisés à l'ensemble de la population canine.

En revanche, certains facteurs de variations des résultats de fertilité et de prolificité sont comparables selon les études. Ainsi, les résultats obtenus en saillie naturelle restent toujours supérieurs à ceux de l'insémination artificielle, même en semence fraîche.

De plus, il existe des variations intrinsèques à la chienne : le tracé de la courbe de progestéronémie, bien qu'ayant toujours la même allure, n'est pas reproductible d'une période de chaleurs à l'autre, ce qui implique un suivi de chaleurs avant chaque tentative de reproduction.

A l'avenir, il semble probable que la partie aléatoire de la reproduction sera de plus en plus minimisée grâce à l'avancement des techniques. Il n'est pas impossible que, dans un futur proche, les éleveurs de chiens de race, à l'instar des éleveurs de chevaux, luttent contre les problèmes d'infertilité en faisant appel à la fécondation in vitro, voire aux mères porteuses et au clonage dans le cas des chiennes de concours, afin d'augmenter leur productivité.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) **Allen W.E.** Endocrinology of the œstrus cycle. Vaginal changes of clinical significance. Abnormal bitch physiology and endocrinology. Approach to infertility cases. *in* Fertility and Obstetrics in the Dog, 1992, 14-17, 18-28, 129-135.
- (2) **Allen W.E.** Artificial insemination. *in* Fertility and Obstetrics in the Dog, 1992, 136-140.
- (3) **Allen W.E., England G.C.W., Porter D.J.** A comparison of radioimmunoassay with quantitative and qualitative enzyme-linked immunoassay for plasma progesterone detection in bitches. *Veterinary record*, 1989, **125**, 107-108.
- (4) **Arthur G.H., Noakes D.E., Pearson H., Parkinson T.J.** Infertility in the bitch. *in* Veterinary Reproduction and Obstetrics, 1996, Ed. W.B. Saunders, Philadelphia (USA), 516-543.
- (5) **Arthur G.H., Noakes D.E., Pearson H., Parkinson T.J.** Endogenous and exogenous control of ovarian cyclicity. *in* Veterinary Reproduction and Obstetrics, 1996, Ed. W.B. Saunders, Philadelphia (USA), 3-46.
- (6) **Arthur G.H., Noakes D.E., Pearson H., Parkinson T.J.** Artificial insemination. *in* Veterinary Reproduction and Obstetrics, 1996, Ed. W.B. Saunders, Philadelphia (USA) 634-653.
- (7) **Badinand F., Fontbonne A.** Canine artificial insemination with frozen semen : comparison of intravaginal and intrauterine deposition of semen. *Journal of Reproduction and Fertility*, 1993, **47**, 325-327.
- (8) **Badinand F., Fontbonne A.** Repeatability of events during successive œstrus periods within bitches : comparison between breeding results and clinical and hormonal data. *Journal of Reproduction and Fertility (free communications)*, 1993, **47**, 548-549.
- (9) **Badinand F., Fontbonne A., Maurel M.C., Siliart B.** Fertilization time in the bitch in relation to plasma concentration of œstradiol, progesterone and luteinizing hormone and vaginal smears. *Journal of Reproduction and Fertility*, 1993, **47**, 63-67.
- (10) **Badinand F., Fontbonne A., Petit C.** Insémination artificielle chez le chien. *in* Nouveautés en insémination artificielle, Ass. Et. Repr. Anim., 1991.
- (11) **Badinand F., Petit C.** Quels résultats attendre de la reproduction assistée chez la chienne ? *Recueil de Médecine Vétérinaire. Spécial reproduction canine*, 1998, **174**, 153-161.
- (12) **Blythe S.A., England G.C.W.** Effect of age upon reproductive efficiency in the bitch. *Journal of Reproduction and Fertility (free communications)*, 1993, **47**, 549-550.
- (13) **Bouchard G.F., Malugani N., Youngquist R.S., Krause G.F., Concannon P.W., Ganjam V.K., Plata-Madrid H., Tamassia M.A. and Reddy C.S.** Determination of ovulation in the bitch with a qualitative progesterone enzymeimmunoassay in serum, plasma and whole blood. *Journal of Reproduction and Fertility*, 1993, Suppl. **47**, 517-518.
- (14) **Braoudé P.** Contribution à l'étude de l'insémination artificielle dans l'espèce canine. Thèse Alfort 1979, n°85.
- (15) **Bricout E.** Contribution à la détermination du moment du pic de LH chez la chienne. Thèse Alfort 1994, n°10.
- (16) **Cain J.L., Goodman M.F.** Retrospective evaluation of artificial insemination with chilled extended semen in the dog. *Journals of Reproduction and Fertility (free communications)*, 1993, **47**, 554-555.
- (17) **Cathenois L. et Marsan C.** Contribution à l'étude de la reproduction chez la chienne : analyse des dossiers des chiennes suivies au centre d'étude en reproduction canine assistée de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort de 1990 à 1993. Thèse Alfort 1996, n°38.
- (18) **Concannon P.W., Mc Cann J.P., Temple M.** Biology and endocrinology of ovulation, pregnancy and parturition in the dog. *Journals of Reproduction and Fertility*, 1989, **39**, 3-12.

- (19) **Devys Y.** Contribution à l'étude de l'infertilité chez la chienne. Thèse Lyon 1997, n°118.
- (20) **Dieleman S.J., Okkens A.C., van Haaften B., Willemse A.H.** Timing the mating of dogs on the basis of blood progesterone concentration. *Veterinary record*, 1989, **125**, 524-526.
- (21) **Dumon C.** Physiologie sexuelle de la chienne. *in Les indispensables reproduction*. PMCAC éd., Paris, 1992, 11-18.
- (22) **Dumon C.** Frottis vaginaux chez la chienne. *in Les indispensables reproduction*. PMCAC éd., Paris, 1992, 47-52.
- (23) **Dumon C.** Insémination en semence fraîche chez la chienne. *in Les indispensables reproduction*. PMCAC éd., Paris, 1992, 243-250.
- (24) **Farstad W., Andersen Berg K.** Factors influencing the success rate of artificial insemination with frozen semen in the dog. *Journals of Reproduction and Fertility*, 1989, **39**, 289-292.
- (25) **Fontbonne A.** Faire reproduire son chien ou sa chienne. Les clefs d'une pratique réussie. Maradi éd., 1996, 15-75, 244-252.
- (26) **Fontbonne A.** Insémination en semence réfrigérée ou congelée chez la chienne. *in Les indispensables reproduction*. PMCAC éd., Paris, 1992, 261-264.
- (27) **Fontbonne A.** Les pièges des frottis vaginaux chez la chienne. *Point Vétérinaire*, 1996, **28**, 19-25.
- (28) **Fontbonne A.** L'insémination artificielle à l'aide de semence réfrigérée dans l'espèce canine. Conférence du congrès CNVSPA 1993, 93-99.
- (29) **Fontbonne A.** Suivi de chaleurs et de gestation : approche diagnostique en cas de troubles de la reproduction et thérapeutiques. Conférence du congrès CNVSPA 1993, 564-567.
- (30) **Fontbonne A.** Technique d'insémination intra-utérine par voie transcervicale chez la chienne. *Point Vétérinaire*, 1997, **28**, 56-61.
- (31) **Fontbonne A.** Utilisation du dosage de la progestéronémie chez la chienne. *in Les indispensables reproduction*. PMCAC éd., Paris, 1992, 53-58.
- (32) **Fontbonne A.** Utilisation de la mesure du taux de progestérone plasmatique pour la détermination de la période optimale de fécondabilité de la chienne. Conférence du congrès CNVSPA 1992, 121-130.
- (33) **Guérin C.** L'insémination artificielle dans l'espèce canine. *Point Vétérinaire*, 1997, **28**, 33-42.
- (34) **Guérin C.** Insémination artificielle dans l'espèce canine : quelles en sont les indications ? Dossier interne du CERCA.
- (35) **Guérin C.** Intérêt du dosage de progestérone chez la chienne. Dossier interne du CERCA.
- (36) **Guérin C. et Fontbonne A.** Les frottis vaginaux et le suivi du cycle œstral chez les carnivores. *Intervet. Ed.*, 1997, Angers, 1-16.
- (37) **Guérin C., Petit C. et Badinand F.** Fécondité chez la chienne après saillie ou insémination artificielle. *Point Vétérinaire* 1996-1997, **28**, 51-56.
- (38) **Hekerman T.W.M., Okkens A.C., de Vogel J.W.A., van Haaften B.** Influence of litter size and breed on variation in length of gestation in the dog. *The Veterinary Quarterly*, 1993, **15**, 160-161.
- (39) **Jeffcoate I.A., Lindsay F.E.F.** Ovulation detection and timing of insemination based on hormone concentrations, vaginal cytology and the endoscopic appearance of the vagina in domestic bitches. *Journals of Reproduction and Fertility*, 1989, **39**, 277-287.
- (40) **Jeffcoate I.A., Lindsay F.E.F.** Clinical methods of estimating the optimum period for natural and artificial insemination in the bitch. *Journals of Reproduction and Fertility (free communications)*, 1993, **47**, 556-557.

- (41) **Lennoz-Roland M.** Reproduction chez les brachycéphales. *Rencontres Nationales Vétérinaires*, Palais des congrès de Lyon, 2000.
- (42) **Mialot J.P., Dumon C., Cassou B.** Insémination artificielle chez la chienne : mise en place de semence fraîche avec le pistolet souple « OSIRIS ». *Pratique médicale et chirurgicale de l'animal de compagnie*, 1985, **20**, 213-220.
- (43) **Neveux M.** Les frottis vaginaux chez la chienne. *Point Vétérinaire*, 1999, **30**, 37-44.
- (44) **Pierson P., Grandjean D., Sergheraert R. et Pibot P.** Guide pratique de l'élevage canin, Fontaine éd., 1996, 157-222.
- (45) **Silliart B., Montrade M.P., Lebreton A.** Endocrinologie de la reproduction. *in Les indispensables reproduction*. PMCAC éd., Paris, 1992, 37-46.
- (46) **Silva L.D.M., Onclin K., Lejeune B., Versteegen J.P.** Comparison of intravaginal and intrauterine insemination of bitches with fresh or frozen semen. *in The Veterinary Record*, 1996, **138**, 154-157.
- (47) **Société Centrale Canine.** Résultats de fécondité, 1996.
- (48) **Tainturier D., Handaja Kusuma P.S., Fieni F., Bruyas J.F., Ascher F.** Déclenchement des chaleurs chez la chienne par une anti-prolactine : la métergoline. *Prat. Méd. Chir. Anim. Comp.*, 1994, **29**, 197-203.
- (49) **Tsutsui T.** Gamete physiology and timing of ovulation and fertilization in dogs. *Journals of reproduction and Fertility*, 1989, **39**, 269-275.
- (50) **Unité élevage – reproduction – médecine sportive de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.** Le Centre d'Etudes en Reproduction Canine Assistée. Plaquette de Royal Canin, 1-4.
- (51) **Unité élevage – reproduction – médecine sportive de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.** Le cycle sexuel de la chienne et ses applications. Plaquette de Royal Canin, 1994, 1-12.
- (52) **Wilson M.S.** Non-surgical intra-uterine artificial insemination in bitches using frozen semen. *Journals of Reproduction and Fertility*, 1993, **47**, 307-311.
- (53) **Wright P.J.** Application of vaginal cytology and plasma progesterone determinations to the management of reproduction in the bitch. *Journal of small animal practice*, 1990, **31**, 335-340.

Liste des tableaux

Tableau I : Age à la puberté pour quelques races	p. 3
Tableau II : Durées de gestation pour quelques races	p. 7
Tableau III : Fertilité moyenne par année	p. 36
Tableau IV : Prolificité et mortinatalité selon les années	p. 36
Tableau V : Sex-ratio et année étudiée	p. 37
Tableau VI : Durée de gestation et année étudiée	p. 37
Tableau VII : Répartition des périodes d'œstrus dans l'année et variations mensuelles de la fertilité	p. 38
Tableau VIII : Répartition saisonnière des périodes d'œstrus et variations de la fertilité	p. 38
Tableau IX : Variations mensuelles de la prolificité et de la mortinatalité	p. 40
Tableau X : Variations saisonnières de la prolificité et de la mortinatalité	p. 40
Tableau XI : Mode d'insémination et fertilité	p. 42
Tableau XII : Saillie naturelle ou insémination artificielle et prolificité, mortinatalité	p. 42
Tableau XIII : Saillie naturelle ou insémination artificielle et sex-ratio	p. 43
Tableau XIV : Nombre d'inséminations et fertilité	p. 43
Tableau XV : Nombre d'inséminations et prolificité, mortinatalité	p. 44
Tableau XVI : Age aux premières chaleurs : moyenne par race	p. 45
Tableau XVII : Durée de l'interœstrus par race	p. 47
Tableau XVIII : Age aux premières chaleurs et durée de l'interœstrus	p. 47
Tableau XIX : Régularité des chaleurs	p. 49
Tableau XX : Fertilité et race	p. 50
Tableau XXI : Prolificité, mortinatalité et sex-ratio par race	p. 52
Tableau XXII : Durée de gestation et race	p. 55
Tableau XXIII : Durée de la mise bas et race	p. 57
Tableau XXIV : Fertilité et classe d'âge	p. 59
Tableau XXV : Prolificité et mortinatalité par classe d'âge	p. 60
Tableau XXVI : Sex-ratio par classe d'âge	p. 61
Tableau XXVII : Durée de gestation par classe d'âge	p. 61
Tableau XXVIII : Fertilité, prolificité, mortinatalité et durée de l'interœstrus	p. 63
Tableau XXIX : Fertilité et régularité des chaleurs	p. 64
Tableau XXX : Nombre de cycles fertiles	p. 64
Tableau XXXI : Prolificité et mortinatalité en fonction du numéro de portée	p. 65
Tableau XXXII : Chiennes multipares et résultats de la gestation	p. 67
Tableau XXXIII : Taille de la portée et durée de gestation	p. 70
Tableau XXXIV : Durée de la mise bas en fonction de la prolificité	p. 71
Tableau XXXV : Mortinatalité en fonction de la prolificité	p. 73
Tableau XXXVI : Progestéronémie le jour de la saillie et gestation, prolificité et mortinatalité	p. 75
Tableau XXXVII : Estimation de la progestéronémie le jour de la saillie et gestation, prolificité et mortinatalité chez le Berger allemand	p. 75
Tableau XXXVIII : Estimation de la progestéronémie le jour de la saillie et gestation, prolificité et mortinatalité chez le Rottweiler	p. 76
Tableau XXXIX : Moment de l'insémination et sex-ratio	p. 76
Tableau XL : Moment de la montée brutale de la progestéronémie par rapport au premier jour des chaleurs	p. 78
Tableau XLI : Durée du passage de la progestéronémie de 2,5 à 15 ng/ml	p. 78

Liste des figures

<i>Figure 1</i> : Représentation schématique des variations de concentrations hormonales durant la gestation et la lactation chez la chienne	p. 9
<i>Figure 2</i> : Répartition de la durée entre le début de l'écoulement vulvaire et l'ovulation chez 35 chiennes	p. 11
<i>Figure 3</i> : Répartition de la durée d'acceptation du mâle par la femelle après l'ovulation chez 37 chiennes	p. 11
<i>Figure 4</i> : Relation entre la date présumée d'ovulation et le nombre de jours depuis le début des chaleurs chez 278 chiennes	p. 12
<i>Figure 5</i> : Les différentes catégories de cellules	p. 15
<i>Figure 6</i> : Schéma résumant les différents événements du cycle encadrant la période ovulatoire : évolution des taux hormonaux, du comportement et de la cytologie vaginale	p. 17
<i>Figure 7</i> : Frottis vaginal : variation des types de cellules et de leur nombre au cours du cycle sexuel de la chienne	p. 17
<i>Figure 8</i> : Les cellules du frottis vaginal en coloration de Harris-Schorr	p. 19
<i>Figure 9</i> : Pistolet Osiris : détail des différents composants	p. 23
<i>Figure 10</i> : Insémination intra-vaginale avec le pistolet souple Osiris	p. 24
<i>Figure 11</i> : L'insémination intra-utérine	p. 25
<i>Figure 12</i> : Utilisation combinée des frottis vaginaux et des dosages de progestérone lors d'un suivi de chaleurs chez la chienne	p. 31
<i>Figure 13</i> : Age moyen aux premières chaleurs	p. 33
<i>Figure 14</i> : Répartition des durées de l'interœstrus	p. 34
<i>Figure 15</i> : Durée moyenne de l'intervalle insémination unique-mise bas	p. 35
<i>Figure 16</i> : Répartition mensuelle des périodes d'œstrus enregistrées au CERCA de 1994 à 1998	p. 38
<i>Figure 17</i> : Variations mensuelles de la fertilité	p. 39
<i>Figure 18</i> : Variations saisonnières de la fertilité	p. 39
<i>Figure 19</i> : Variations mensuelles de la prolificité et de la mortinatalité	p. 41
<i>Figure 20</i> : Variations saisonnières de la prolificité et de la mortinatalité	p. 41
<i>Figure 21</i> : Nombre d'inséminations et fertilité	p. 43
<i>Figure 22</i> : Nombre d'inséminations et prolificité, mortinatalité	p. 44
<i>Figure 23</i> : Age aux premières chaleurs : moyennes par race	p. 46
<i>Figure 24</i> : Répartition des durées d'interœstrus par race	p. 48
<i>Figure 25</i> : Fertilité et race	p. 51
<i>Figure 26</i> : Prolificité et race	p. 53
<i>Figure 27</i> : Mortinatalité et race	p. 53
<i>Figure 28</i> : Prolificité et mortinatalité comparées par race	p. 54
<i>Figure 29</i> : Sex-ratio et race	p. 54
<i>Figure 30</i> : Durée de gestation et race	p. 56
<i>Figure 31</i> : Durée moyenne de la mise bas totale et par chiot, par race	p. 57
<i>Figure 32</i> : Répartition du nombre d'individus par classe d'âge	p. 58
<i>Figure 33</i> : Fertilité par classe d'âge	p. 59
<i>Figure 34</i> : Prolificité et mortinatalité comparées par classe d'âge	p. 60
<i>Figure 35</i> : Durée moyenne de gestation par classe d'âge	p. 62
<i>Figure 36</i> : Fertilité et durée de l'interœstrus	p. 63
<i>Figure 37</i> : Prolificité, mortinatalité et durée de l'interœstrus	p. 63
<i>Figure 38</i> : Prolificité et mortinatalité comparées en fonction du numéro de portée	p. 66
<i>Figure 39</i> : Taille de la portée et durée de gestation	p. 71

<i>Figure 40</i> : Durée moyenne de la mise bas totale et par chiot en fonction de la prolificité	p. 72
<i>Figure 41</i> : Mortinatalité en fonction de la prolificité	p. 73
<i>Figure 42</i> : Mortinatalité et durée de mise bas comparées en fonction de la prolificité	p. 74
<i>Figure 43</i> : Valeur moyenne de la progestéronémie : évolution au cours des chaleurs	p. 77
<i>Figure 44</i> : Evolution de la progestéronémie par rapport au premier jour des chaleurs chez des chiennes ovulant à des moments différents	p. 79
<i>Figures 45 à 48</i> : Evolution de la progestéronémie au cours de différents suivis de chaleurs pour quelques chiennes	p. 80
<i>Figure 49</i> : Evolution de la progestéronémie au cours des chaleurs	p. 86

ANNEXE I

DOSSIER TYPE DES FEMELLES AU CERCA

CERCA

Date :

Indication: IA : congelée ()
réfrigérée ()
frais ()
SUIVI ()

IDENTITE DU PROPRIETAIRE :

NOM:
ADRESSE:

RACE:
NOM:

N° TELEPHONE:

DATE DE NAISSANCE:
N° TATOUAGE:
N° LOF:

MOTIFS DE LA VISITE:

- REFUS DU MÂLE:
- MALFORMATION ANATOMIQUE:
- AUTRES:

ANAMNESE:

- ETAT D'ENTRETIEN: MAIGRE () BON () GRAS ()
- AGE AUX 1ERES CHALEURS:
- RYTHME DES CHALEURS:
- DUREE DES CHALEURS:
- DATE DES DERNIERES CHALEURS:
- DATE DU DEBUT DES CHALEURS ACTUELLES:

AFFECTATIONS GENTALES ANTERIEURES :

NATURE	DATE	TRAITEMENT

Etude des chaleurs :

Début d'apparition des chaleurs : critères utilisés :

- comportement (étalon souffleur) : ()
- écoulements sanguins : ()
- frottis : ()
- autres : ()

ETALON :

NOM DU PROPRIETAIRE:-----

NOM DU CHIEN :-----

ADRESSE :-----

DATE DE NAISSANCE :-----

TELEPHONE:-----

SAILLIES FECONDANTES		SAILLIES NON FECONDANTES
Dates	Résultats	Dates

NOM DE LA CHIENNE : _____

	Le / / Soit jr				
Vulve					
Écoulement					
Couleur écouvillon					
Coloration	5.5.5 ()H.S()				
Hématies					
Polynucléaires					
Cellules polyédriques acido	%				
Cellules polyédriques baso	%				
Cellules parabasales	%				
Amas					
Fond					
Progestérone (ng/ml)					
Conclusion phase					
Acte pratiqué					

ANNEXE II

**RESULTATS DE FECONDITE D'APRES LES STATISTIQUES
DE LA SOCIETE CENTRALE CANINE EN 1996**

1° groupe	nb saillies	nb naissances	fertilité	nb chiots inscrits	prolificité
Berger allemand	4 072	2 839	69,72	15 140	5,3
<i>Berger belge</i>	1 109	806	80,79	5 231	
Groenendael	184	141	76,63	787	5,6
Tervueren	272	227	83,46	1 418	6,2
Lacknois	5	2	40,00	17	8,5
Malinois	648	526	81,17	3 009	5,7
Schipperkes	75	60	80,00	180	3,0
<i>Colley</i>	623	439	70,47	2 133	4,9
Collie à poil long				2 128	
Collie à poil ras				5	
Bearded collie	179	129	72,07	950	7,4
Border collie	182	129	70,88	973	7,5
Shetland	400	277	69,25	953	3,4
Bobtail	111	83	74,77	566	6,8
<i>Beauceron</i>				3 986	
Beauceron	933	660	70,74	3 875	5,9
Welsh corgi pembroke	23	20	86,96	84	4,2
Welsh corgi cardigan	5	4	80,00	57	14,3
Berger de Brie	321	236	73,52	1 665	7,1
Berger picard	52	41	78,85	186	4,5
<i>Pyénées</i>				1 101	
Berger des Pyrénées	356	252	70,79	1 016	4,0
Gos d'Aura	14	17	121,43	85	5,0
<i>Bergers de l'est et italiens</i>				495	
Puli hongrois	4	5	125,00	17	3,4
Komondor	10	6	60,00	21	3,5
Mudi	1	1	100,00	6	6,0
Kuvasz				1	
B. de Maremme	6	3	50,00	10	3,3
B. yougoslave de Charplanina	41	29	70,73	145	5,0
B. polonais de plaine	83	68	81,93	229	3,4
B. de Bergame	1	1	100,00	12	12,0
B. polonais de Podhale	3	3	100,00	23	7,7
B. du Caucase	7	2	28,57	14	7,0
Ovtcharka de Russie méridionale				5	
B. d'Asie centrale	1	1	100,00	12	12,0
<i>Bouvier des Flandres</i>				560	
Bouvier des Flandres	142	97	68,31	557	5,7
Australian cattle dog	2	1	50,00	3	3,0
<i>Bergers hollandais</i>				213	
B. holl. poil long	2	2	100,00	9	4,5
B. holl. poil court	13	8	61,54	26	3,3
Schappendoes	46	34	73,91	161	4,7
Chien loup de Saarloos	4	2	50,00	17	8,5
<i>sans club</i>					
B. portugais	3	2	66,67	14	7,0
Australian shepherd	8	3	37,50	29	9,7
Chien loup tchécoslovaque				1	
fertilité - prolificité	9 941	7 246	72,89	34 376	4,74
écarts types			20,77		2,72

2° groupe	nb saillies	nb naissances	fertilité	nb chiots inscrits	prolificité
<i>Schnauzer - Pinscher</i>				1 758	
Schnauzer géant	115	90	78,26	471	5,2
Schn. moyen	71	54	76,06	312	5,8
Pinscher moyen	24	17	70,83	103	6,1
Schn. nain	120	88	73,33	428	4,9
Affenpinscher	4	3	75,00	6	2,0
Pinscher nain	138	116	84,06	438	3,8
Doberman	528	370	70,08	2 346	6,3
Boxer	724	555	76,66	2 547	4,6
Bull dog anglais	158	71	44,94	264	3,7
<i>Mastiff - Bullmastiff</i>				260	
Mastiff	64	25	39,06	123	4,9
Bullmastiff	54	25	46,30	137	5,5
Dogue allemand	564	364	64,54	1 709	4,7
Dogue de Bordeaux	128	62	48,44	326	5,3
<i>Mol. ibériques-latino-américains</i>				327	
Dogue argentin	52	34	65,38	208	6,1
Fila brasileiro	4	3	75,00	28	9,3
Mastin espagnol	11	9	81,82	48	5,3
Cão da serra da Estrela	5	4	80,00	43	10,8
Mâtin de Naples	147	61	41,50	266	4,4
<i>Chiens pyrénéens</i>				663	
Montagne des Pyrénées	168	113	67,26	658	5,8
Mâtin des Pyrénées	6	4	66,67	5	1,3
Rottweiler	996	637	63,96	3 446	5,4
Shar pei	443	414	93,45	1 309	3,2
<i>Saint Bernard</i>				516	
Saint Bernard	147	74	50,34	444	6,0
Aidi	3	5	166,67	19	3,8
Berger d'Anatolie	7	6	85,71	53	8,8
Hovawart	21	18	85,71	113	6,3
Dogue du Tibet	46	26	56,52	140	5,4
Léonberg	225	145	64,44	1 030	7,1
<i>Terre neuve</i>				1 686	
Terre neuve	582	292	50,17	1 551	5,3
Lanseer	23	19	82,61	135	7,1
<i>Bouvier suisse</i>				1 609	
Appenzeller Sennenhund	6	3	50,00	19	6,3
Entlebucher Sennenhund				1	
Grand bouvier suisse	19	12	63,16	82	6,8
Berner Sennenhund	435	254	58,39	1 507	5,9
fertilité - prolificité	6 038	3 973	65,80	20 315	5,11
écarts types			22,57		1,87

8 ^e groupe					
	nb saillies	nb naissances	fertilité	nb chiots inscrits	prolificité
<i>Retriever</i>					
Nova Scotia duck tolling retr.	1	1	100,00	7	7,0
Retr. labrador	2 165	1 591	73,49	9 800	6,2
Retr. golden	628	458	72,93	2 877	6,3
Retr. chesapeake	2	1	50,00	18	18,0
Retr. curly coated	3	4	133,33	19	4,8
Retr. flat coated	44	36	81,82	231	6,4
Rodhesian ridgeback	9	8	88,89	69	8,6
<i>Spaniel</i>					
Chumber sp.	44	36	81,82	14	0,4
Sussex sp.				4	
Welsh springer sp.	8	7	87,50	49	7,0
English springer sp.	286	238	83,22	1 498	6,3
Irish water sp.	1	1	100,00	7	7,0
Field sp.				1	
English cocker sp.	1 046	748	71,51	3 571	4,8
American cocker sp.	239	175	73,22	706	4,0
<i>Chiens d'eau</i>					
Barbet	7	3	42,86	18	6,0
Chien d'eau portugais	3	3	100,00	3	1,0
Chien d'eau espagnol				1	
<i>sons club</i>					
Deutscher Wachtelhund	4	3	75,00	18	6,0
fertilité - prolificité					
écarts types					

9 ^e groupe					
	nb saillies	nb naissances	fertilité	nb chiots inscrits	prolificité
<i>Bichons et petits chiens lions</i>					
Bichon bolonais	18	15	83,33	72	2 363
Bichon frisé	453	360	79,47	1 489	4,8
Bichon havanais	33	31	93,94	95	4,1
Bichon maltais	324	234	72,22	611	3,1
Petit chien lion	56	40	71,43	96	2,6
<i>Chihuahua et C^o</i>					
Coton de Tulear	519	450	86,71	1 592	2 733
Chihuahua	636	424	66,67	1 002	3,5
Chien chinois à crête	66	51	77,27	130	2,4
Xoloitzcuintle	4	3	75,00	4	2,5
Chien du Pérou à peau nue	3	1	33,33	5	1,3
Caricche	1 030	734	71,26	2 336	5,0
<i>Chiens tibétains</i>					
Epagneul du Tibet	71	63	88,73	210	4 192
Lhasa apso	416	324	77,88	1 204	3,3
Shih Tzu	897	733	81,72	2 339	3,7
Terrier du Tibet	121	81	66,94	429	3,2
Dalmatien	108	93	86,11	635	5,3
<i>Épagneuls nains anglais et C^o</i>					
King Charles	70	39	55,71	113	6,8
Cavalier king Charles	1 153	827	71,73	2 822	2 992
Griffon belge	4	2	50,00	5	2,9
Griffon bruxellois	17	9	52,94	18	3,4
Brabançon	20	13	65,00	34	2,5
<i>Pékinois et japonais</i>					
Epagneul japonais	115	61	53,04	173	669
Epagneul pékinois	320	198	61,88	496	2,8
<i>Épagneul nain continental</i>					
Epagneul phalène	45	31	68,89	61	2,5
Epagneul papillon	151	110	72,85	297	358
Bouledogue français	322	229	71,12	785	2,0
<i>Boston, Carlin</i>					
Carlin	211	105	49,76	307	2,7
Boston terrier	57	36	63,16	105	412
fertilité - prolificité					
écarts types					

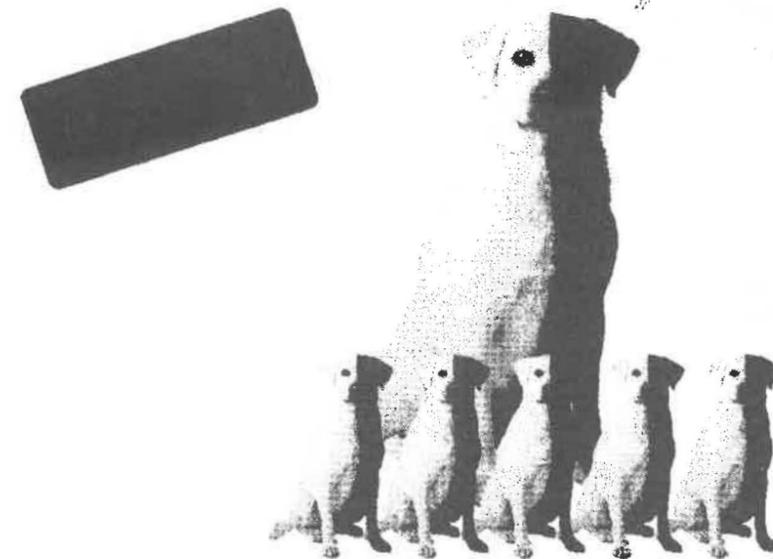
10 ^e groupe					
	nb saillies	nb naissances	fertilité	nb chiots inscrits	prolificité
<i>Lévriers d'Asie</i>					
Saluki	29	12	52,17	87	411
Lévrier afghan	71	52	73,24	324	7,3
<i>Bernois, Magyar</i>					
Barzoï	64	45	70,31	331	333
Magyar agar				2	7,4
<i>Lévrier d'Irlande et Ecosse</i>					
Deerhound	7	5	71,43	35	172
Irish wolfhound	35	19	54,29	137	7,0
<i>Lévriers d'Afrique</i>					
Sloughi	15	10	66,67	55	114
Galgo	3	2	66,67	9	5,5
Lévrier azawakh	13	8	61,54	50	4,5
Greyhound	48	35	72,92	184	6,3
Petit lévrier italien	95	72	75,79	225	5,3
Whippet	272	223	81,99	1 202	3,1
fertilité - prolificité					
écarts types					

Tous groupes confondus					
	nb saillies	nb naissances	fertilité	nb chiots inscrits	prolificité
fertilité - prolificité					
écarts types					

ANNEXE III

TESTS DE DOSAGE DE LA PROGESTERONE

PROGESTERONE



- Un résultat obtenu pendant le temps de la consultation.
- Un test de dosage semi-quantitatif précis et fiable.
- La simplicité d'une technologie reconnue : l'ELISA compétition.

PREMATE, L'APPROCHE RAISONNÉE POUR UNE PARFAITE MAÎTRISE DE LA REPRODUCTION CHEZ LA CHIENNE.

PREMATE est un test rapide effectué pendant le temps de la consultation, qui mesure le taux de progestérone à partir d'une seule goutte de plasma ou de sérum.

Test de dosage semi-quantitatif, PREMATE vous permet d'apprécier l'évolution du taux hormonal entre des prélèvements successifs.

Vous évaluez ainsi avec précision la période d'ovulation chez la chienne et conseillez le moment opportun de la saillie.

PREMATE, un outil de diagnostic fiable pour une approche raisonnée de la maîtrise de la reproduction chez la chienne.

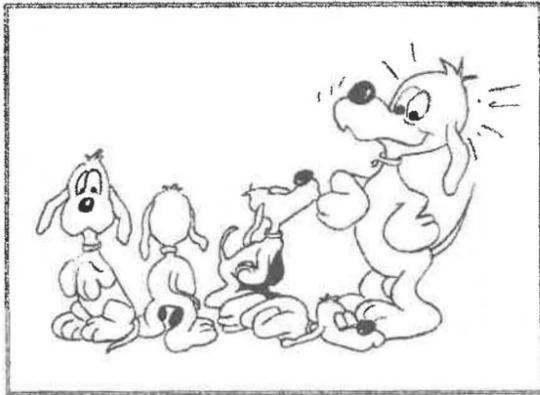
PREMATE

RM
RHÔNE MÉRIEUX
DIAGNOSTICS

OVULATION TEST

ELISA sur membrane pour la détermination de la période fertile chez la chienne

LA MAITRISE DE LA REPRODUCTION



Stable 15 mois (pour tous les réactifs)

Test rapide - 12 mn - Lecture visuelle

Evaluation semi quantitative de la progesterone en ng/ml (estimation de 4 niveaux différents de progesterone)

A utiliser sur plasma ou sérum

Conditionnement par 6 tests (ref Ov6)

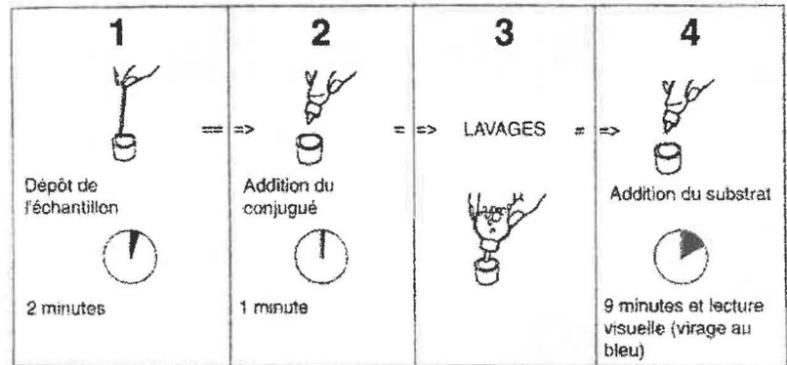
Spécificité 89 % Sensibilité 95 % (par rapport à la radioimmunologie)

28 rue Barthélémy de Don
83110 SANARY

Tel : 94.74.21.24.
Fax : 94.34.70.84.



LA BIOLOGIE AU SERVICE
DU VÉTÉRINAIRE



LES PERFORMANCES DE L'OVULATION TEST

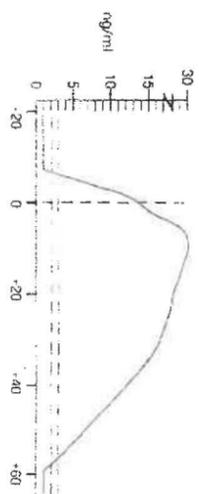
L'OVULATION TEST, technique ELISA sur membrane, a été comparée à la méthode de référence, la RADIOIMMUNOLOGIE. L'évaluation a été effectuée sur sérum et a montré, sur 378 échantillons une corrélation de 96% entre les deux techniques.

ESTRUCHEK™ KIT DE DOSAGE DE LA PROGESTERONE

I. Introduction

B. Description de la progesterone chez la Chienne

Le test Progesterone EstruCHECK, méthode simple et rapide permet d'évaluer le niveau de progesterone dans le sérum. Trois fois lors de la phase de la chaleur, ou deux fois, si le cycle est anovulatoire, environ 4 jours avant le pic de LH, puis augmenter considérablement et reste à un haut niveau durant l'oestrus et le diestrus. A ce stade, la chienne est habituellement fertile. De très sévères douleurs avec EstruCHECK une absence de couleur bleue ou une très légère coloration.



II. Principe du test

EstruCHECK est un test ELISA qualitatif reposant sur une réaction colorée. L'intensité de la couleur présente dans les microplaques est inversement proportionnelle à la concentration en progesterone de l'échantillon. De ce fait les échantillons riches en progesterone donnent une réaction peu ou pas colorée tandis que les échantillons pauvres en progesterone donnent une couleur bleu foncé.

Les microplaques sont tapissées d'un anticorps monoclonal anti-progesterone. L'échantillon frais (ou chez la Vache, sérum chez la Chienne et sang total chez la Jument) est déposé dans le microplaque suivi par le conjugué enzyme-anticorps. Une compétition se crée entre la progesterone de l'échantillon et la progesterone conjuguée pour la liaison avec les anticorps monoclonaux. Après une incubation de 15 mn les puits sont vidés de leur contenu et lavés de conjugué qui n'est pas lié. Le lait de vache et le sérum de chien requièrent l'addition d'un diluant ou d'un sérum de chèvre que le sang total de jument implique l'addition de sérum sans sérum. Le résultat coloré est obtenu pendant 5 mn au bout desquels l'intensité de la couleur des microplaques des échantillons est comparée à celle du microplaque témoin.

**Couleur bleu foncé = faible taux
Peu ou pas de couleur = taux élevé**

III. Contenu du kit EstruCHECK

Microplaques tapissées d'Ac monoclonaux anti-progesterone 3 x 12 microplaques
Bouteille A : Contrôle progesterone (contenance nulle) 3 ml
Bouteille B : Conjugué enzyme-anticorps (contenance bleue) 6 ml
Bouteille C : Révélateur (contenance verte) 6 ml
Plaquettes 36
Pommes 1
Pommes 1
Matériel nécessaire mais non fourni : Pipette, eau distillée, sérum séché, pipette, papier caillou-rouge.

IV. Précautions d'emploi

- A. Conserver au frais (2 à 8°C). Porter tous les composants à température de la pièce avant usage.
- B. Toujours réaliser un témoin à chaque test.
- C. Suivre exactement les instructions. Les colorations non spécifiques peuvent résulter d'un lavage incorrect ou de consommation des réactifs.
- D. Ne pas utiliser au delà de la péremption.
- E. Ne pas mélanger les réactifs de différents lots.
- F. Utiliser une pipette pour le témoin et une pipette pour chaque échantillon.
- G. La première étape (réalisation du témoin, dépôt des échantillons et adjonction du conjugué) doit se faire en moins de trois minutes, sous peine de résultats incorrects.

V. Recueil des échantillons

Utiliser du sang recueilli de façon stérile. Laisser coaguler. Après rétroaction du caillot le sérum peut être conservé dans un flacon en verre.

VI. Indications du Kit

Dépistage de l'oestrus : Le niveau de progesterone commence à croître environ 4 jours avant le pic de LH. Tester chaque jour des premiers signes du pro-oestrus. Lorsque le puits de l'échantillon est plus clair que le puits de contrôle, cela signifie que le pic de LH est proche. On peut procéder à l'insémination dans les quatre jours qui suivent.

Prédiction de l'ovulation : Commencer les tests quotidiens avec EstruCHECK une semaine avant la date présumée de l'ovulation. Celui-ci se décolorera dans les 24 heures si le microplaque de l'échantillon est plus foncé que celui du contrôle.

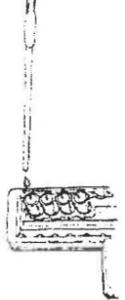
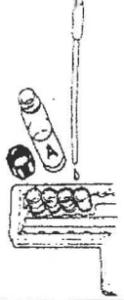
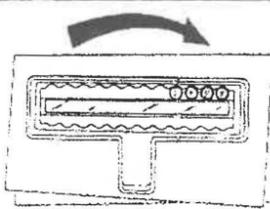
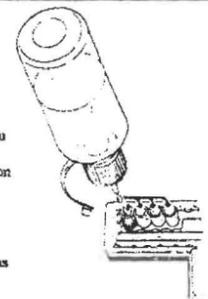
EstruCHECK est également spécifique, sensible et facile à réaliser. Les résultats peuvent être obtenus en 20 mn. Le témoin doit être utilisé pour chaque série de tests.

VII. Stockage, stabilité

Conserver le test à 2-8°C. Craint la chaleur et le gel. La survenue de ces incidents se traduit par l'absence de coloration dans le puits du témoin. Les réactifs correctement stockés sont stables jusqu'à la date de péremption.

DEROULEMENT DU TEST

IMPORTANT :
Bien lire les instructions, soigner le rinçage, porter les composants à température de la pièce avant essai, ne pas travailler en plein soleil

<p>1</p>  <p>Détacher le nombre de puits nécessaires (1 pour chaque échantillon, 1 pour le témoin). Ne pas tester plus de 5 échantillons en même temps.</p> <p>Laisser les puits attachés les-uns aux autres et les placer dans le portoir, dont les barrettes sont numérotées.</p>	<p>2</p>  <p>Utiliser les pipettes à usage unique fournies pour déposer les échantillons, à raison d'une goutte de l'animal n°1 dans le puits n°1, le second échantillon allant dans le puits n°2 et ainsi de suite.</p>	<p>3</p>  <p>Le puits supplémentaire est destiné au Contrôle Progesterone (bouteille A, capuchon noir). Une nouvelle pipette contenant juste la goutte nécessaire est utilisée, la solution de Contrôle non utilisée ne doit pas être reversée dans la bouteille, mais jetée.</p> <p>Vérifier que chaque puits contient un liquide.</p>
<p>4</p>  <p>Ajouter immédiatement 3 gouttes de Conjugué HRP (bouteille B, capuchon bleu) dans chaque puits. Les puits sont à ce moment à moitié remplis. Tapoter gentiment le côté du portoir pour mélanger. Ne pas secouer ni écla bousser !</p> <p>Attendre 15 minutes</p>	<p>5</p>  <p>Retourner le portoir et vider les puits de leur contenu. En maintenant le portoir face contre une feuille de papier essuie-tout, tapoter le fond des puits pour éliminer totalement les dernières gouttes.</p>	<p>6</p>  <p>RINCAGE : Sang total de Jument = serum salé isotonique Lait de Vache, serum de Chienne = eau distillée ou désionisée Remplir les puits de solution de rinçage, les vider en retournant le portoir et assécher sur du papier essuie-tout. Répéter cette étape de rinçage au moins 5 fois</p>
<p>7</p>  <p>A chaque puits ajouter 4 gouttes de solution de développement de la coloration (bouteille C, capuchon vert).</p> <p>ATTENDRE 5 MINUTES</p> <p>Après incubation, tapoter gentiment le portoir et comparer les changements de couleur.</p>	<p>8</p>  <p>Progesterone #1 #2 #3 Control</p> <p>Si le puits de l'échantillon est d'un bleu plus foncé que le puits du Contrôle, le test indique un taux de Progesterone faible dans l'échantillon. Un puits d'un bleu plus clair ou même transparent signale un taux élevé de Progesterone</p>	<p>IMPORTANT ! Laisser les puits en nombre suffisant attachés les-uns aux autres</p> <p>Le rinçage est une étape fondamentale, ON NE PEUT TROP LAVER !</p> <p>Lors du rinçage, bien remplir les puits, vider soigneusement tous les puits à chaque fois et assécher entre chaque rinçage</p> <p>Utiliser 1 pipette différente pour chaque échantillon</p>

ANNEXE IV
REALISATION D'UN FROTIS VAGINAL
PRELEVEMENT ET COLORATION

LE FROTTIS VAGINAL

Matériel:

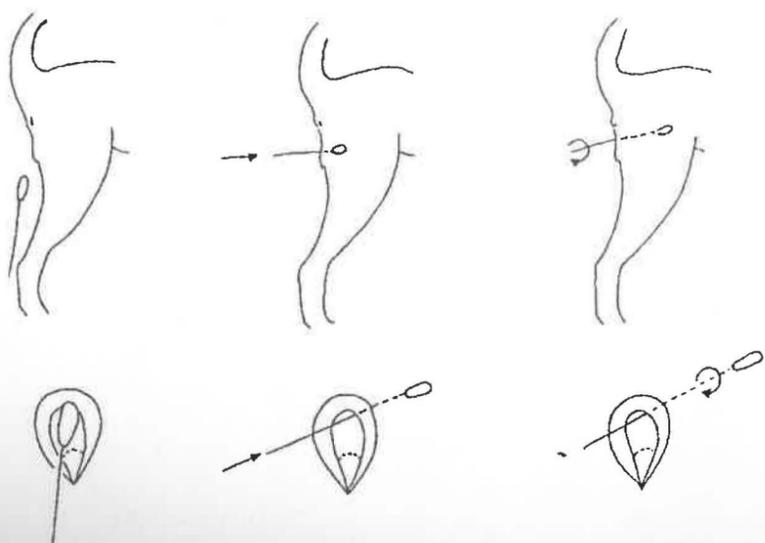
Écouvillons stériles de 15 cm de long, employés secs si la chienne a des pertes, humidifié au sérum physiologique sinon.

Technique:

1- Introduire l'écouvillon verticalement près de la commissure supérieure de la vulve afin d'éviter la fosse clitoridienne.

2- Redresser l'écouvillon horizontalement en le faisant progresser le plus loin possible.

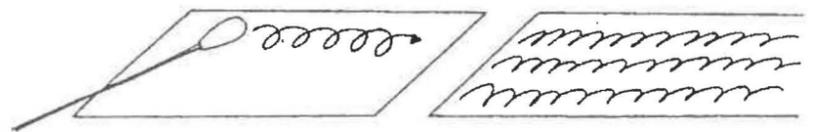
3- Lui imprimer quelques mouvements de rotation, puis le retirer.



COLORATION DE HARRIS-SHORR

1- Etalement sur lame:

Réaliser 3 à 4 lignes parallèles en roulant l'écouvillon sur lui-même. Ne pas froter.



2- Fixation: Alcool-Ether (AA) 5 minutes

3- Coloration:

Alcool 70°	10 passages
Alcool 50°	10 passages
Eau distillée	10 passages
Hématoxyline de Harris	2 minutes
Eau distillée	1 passage
Eau distillée	1 passage
Alcool Ammoniacal	1 minute
Eau distillée	1 passage
Alcool 70°	1 passage
Alcool 95°	1 passage
Colorant de Shorr	2 minutes
Alcool 95°	1 passage
Alcool absolu	1 passage

Egoutter et sécher sur papier absorbant.

ANNEXE V

**L'INSEMINATION ARTIFICIELLE :
PRELEVEMENT, ANALYSE ET ENVOI DE LA SEMENCE**

PRELEVEMENT DU SPERME ET EVALUATION DES PERFORMANCES DE L'ETALON

I- Le prélèvement

Le sperme du chien est récolté manuellement. On utilise un cône en plastique souple sur lequel est adapté un tube transparent en plastique. Le matériel de récolte est préalablement passé à l'étuve à 37 °C, afin d'éviter le risque de choc thermique avec les spermatozoïdes.

Le prélèvement se réalise au sol, de préférence en présence d'une femelle en chaleurs.

L'érection est obtenue en massant les bulbes érectiles, s'assurant que tout le pénis est bien extériorisé. Puis l'éjaculation est provoquée en pinçant le pénis en arrière du bulbe érectile.

L'éjaculat est composé de plusieurs phases bien séparées :

- * la phase urétrale est obtenue rapidement ; elle est limpide et peut parfois contenir de l'urine ou du sang par rupture des vaisseaux péniens sous la pression ;

- * la phase spermatique est obtenue lorsque l'étalon cesse ses mouvements ; elle est laiteuse, riche en spermatozoïdes ;

- * la phase prostatique, limpide et de quantité importante, n'est pas toujours prélevée dans sa totalité, le volume de sperme étant alors trop important.

Puis il faut s'assurer que le pénis rentre dans sa totalité dans le fourreau (en effet, il peut s'enrouler sur lui-même et provoquer une striction).

remarque : l'utilisation d'un étalon deux fois par semaine lui permet de renouveler totalement son stock de spermatozoïdes.

II- Examen de la semence

A- Appréciation visuelle

1- Le sperme est normalement inodore, sauf lors d'infection.

2- Son volume peut varier fortement, de 1 à 30 ml si l'on prélève toute la phase prostatique.

B- Réalisation d'un spermogramme

L'examen au microscope des spermatozoïdes permet d'évaluer la qualité du sperme de l'étalon en vue d'une insémination ; cette qualité devra être d'autant supérieure que la semence est destinée à être congelée, car les spermatozoïdes perdent un peu de leur pouvoir fécondant.

1- Motilité

En plaçant une goutte de sperme entre lame et lamelle, et en l'observant au microscope à platine chauffante, on peut observer la motilité des spermatozoïdes (pourcentage de spermatozoïdes

mobiles)

On recherche en général une motilité supérieure à 70 p. cent, et au minimum 50 p. cent (2).

2- Anomalies

Pour apprécier le nombre de spermatozoïdes vivants, on réalise une coloration à l'éosine nigrosine (coloration "vitale") en mélangeant une goutte de sperme et une goutte de colorant et en effectuant un frottis, celui-ci peut être lu plusieurs heures après sa réalisation. Les spermatozoïdes vivants sont colorés en vert et les morts en rose.

Il existe plusieurs types d'anomalies : spermatozoïdes décapités, queue enroulée, gouttelette cytoplasmique ou déformation de la pièce intermédiaire. On recherche un pourcentage d'anomalies inférieur à 20 p. cent.

3- Concentration

La concentration du sperme en spermatozoïdes est évaluée grâce à une cellule hématimétrique de Thoma. Une dilution au 1/100e dans du chlorure de sodium à 3 p. cent est réalisée dans un mélangeur de Potain, afin de tuer les spermatozoïdes (pour un sperme peu concentré, on dilue au 1/10e). Une goutte de la solution diluée bien homogénéisée est placée entre une lamelle et la cellule hématimétrique de Thoma. La solution pénètre par capillarité.

La cellule hématimétrique de Thoma est un carré divisé en 16 petits carrés de 1/250 millimètre-cube. Le nombre total de spermatozoïdes dans 1 ml s'obtient en additionnant le nombre calculé dans 5 carrés et en le multipliant par 50 (= spz par mm³), puis en multipliant par la dilution (*100) et en convertissant en ml (*1000).

L'objectif est une concentration égale à 100.10⁶ spermatozoïdes / ml, et, pour la semence décongelée, un total de 150-200.10⁶ spermatozoïdes normaux et mobiles (2).

III- Conservation du sperme

Si le sperme n'est pas utilisé immédiatement et si sa qualité le permet, il pourra être soit réfrigéré, soit congelé (2)(6).

A- Réfrigération

Lors du refroidissement, et en l'absence de protecteurs, les spermatozoïdes subissent des altérations dues au choc thermique entre +20 et +5°C. Le sperme destiné à être conservé est donc dilué en ajoutant goutte à goutte et à température ambiante un dilueur à base de jaune d'œuf et d'une substance tampon.

Solution tampon :

Tris	3,026 g
Acide citrique mono OH	1,7 g
Fructose	1,25 g
Pénicilline	100 000 U.I.
Dihydrostreptomycine	0,1 g
Eau bidistillée QSP	100 ml

On utilise 1,5 ml de dilueur pour 100 millions de spermatozoïdes, soit en moyenne 2 à 10 ml selon la taille de la chienne.

La semence est stockée dans des tubes fermés type tubes à hémolyse sans caoutchouc ; elle est réfrigérée 30 minutes à 4°C. Elle peut se conserver 48 heures à cette température.

Son envoi se fait dans une bouteille thermos bourrée d'ouate imbibée d'eau réfrigérée.

Les taux de mises bas suite à l'utilisation du sperme réfrigéré dans les 4 jours qui suivent sa récolte sont identiques à ceux obtenus avec de la semence fraîche.

B- Congélation

Au dilueur précédent est ajouté un cryoprotecteur : du glycérol à 3,2 p. cent ; celui-ci permet de limiter les pertes en eau subies par la cellule et donc de diminuer la cristallisation.

On réfrigère à 4°C pendant une heure et demie. Le sperme est ensuite conditionné en paillettes avec un appareillage spécial à ultrasons, puis les paillettes sont placées dans les vapeurs d'azote pendant 10 minutes à -70°C, enfin dans l'azote liquide à -196°C. Ce type de congélation lente (10 à 100°C / minute) permet à l'eau de sortir de la cellule afin d'éviter la formation de glace.

On vérifie la motilité résiduelle 24-48 heures plus tard. Elle doit rester supérieure à 40 p. cent.

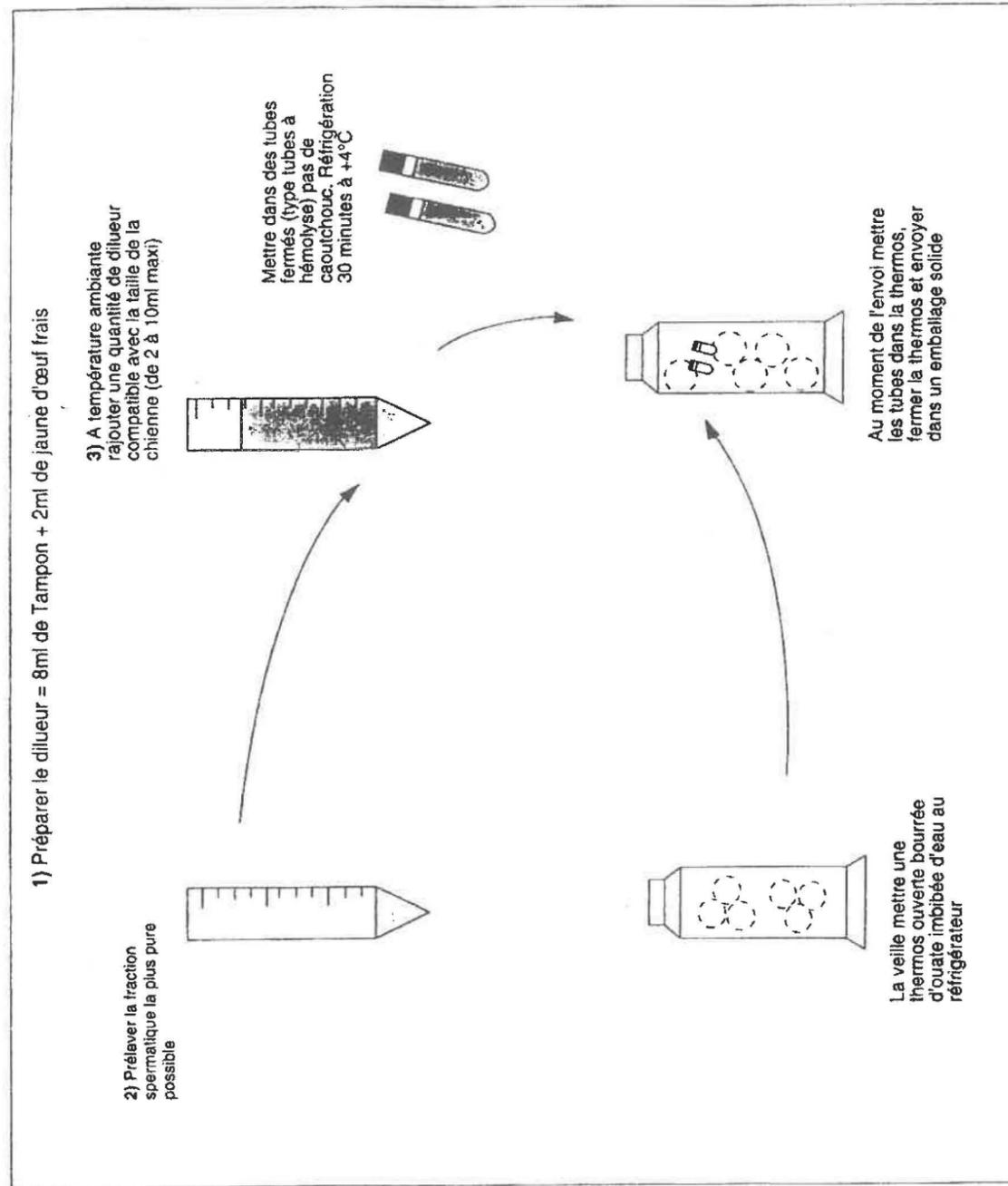
La décongélation doit être réalisée rapidement, afin d'éviter l'obtention de concentrations ioniques trop élevées dans la cellule et la formation de microcristaux.

Protocole :

45 secondes à 37°C
7,5 secondes à 65°C
6,8 secondes à 95 °C

Les cellules subissent néanmoins des altérations lors de la décongélation, aussi le pouvoir fécondant du sperme congelé est-il inférieur à celui du sperme frais.

IV- Envoi du sperme



MATÉRIEL

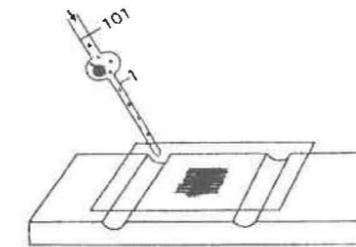
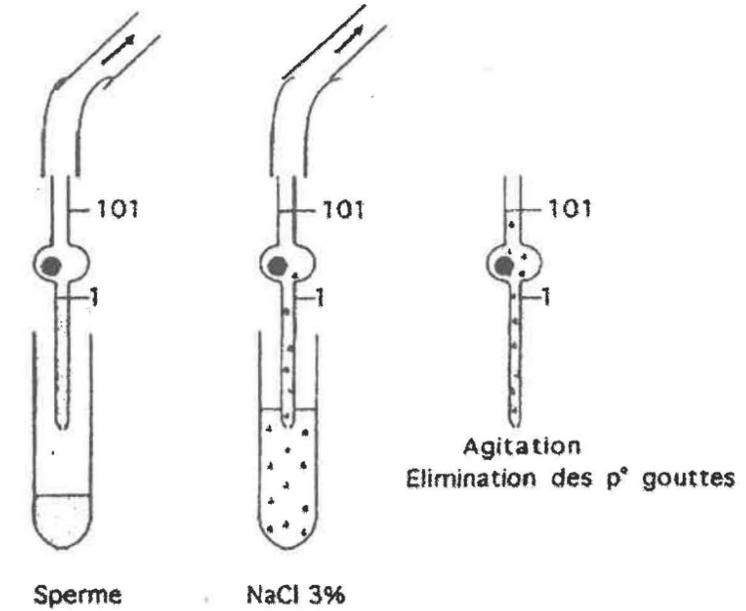
I- Le mélangeur de Potain

C'est une pipette capillaire munie d'un renflement ampoulaire contenant une perle destinée à assurer le mélange de la dilution.

Il existe deux types de mélangeurs de Potain :

* celui muni d'une perle rouge est normalement utilisé pour diluer le sang afin de réaliser une numération érythrocytaire. Il permet une dilution au 100e.

* celui muni d'une perle blanche est utilisé pour diluer le sang afin de réaliser une numération leucocytaire. Il permet une dilution au 10e.



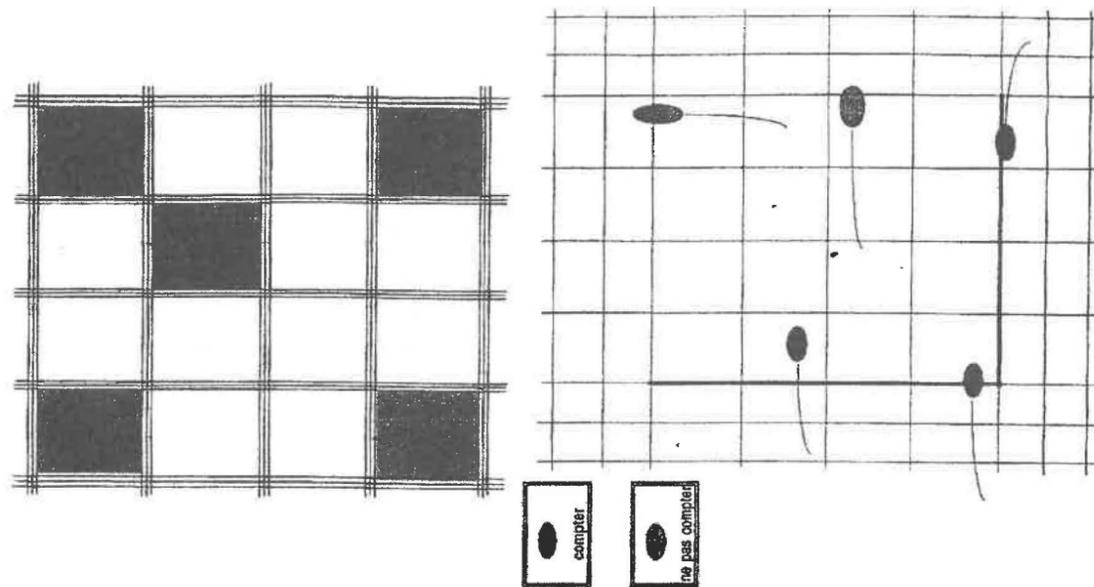
II- La cellule hématimétrique de Thoma

Une cellule hématimétrique est constituée par une lame de verre épaisse évidée en son centre, de profondeur connue. Le fond de la cavité comporte un quadrillage très fin et très précis. La cuve est bordée de chaque côté par deux gouttières puis par deux supports de hauteur précisément connue.

Il existe deux types de cellules hématimétriques : la cellule de Malassez et la cellule de Thoma.

La cellule de Thoma a les dimensions suivantes :

- * la profondeur de la cuve est de $1/10^e$ de mm
- * le quadrillage détermine 16 grands carrés de $1/5^e$ de mm de côté comportant chacun 16 petits carrés de $1/20^e$ de mm de côté
- * le volume ayant pour base un petit carré est $1/400 \text{ mm}^3$
- * le volume ayant pour base un grand carré est $1/250 \text{ mm}^3$.



ANNEXE VI

EXEMPLAIRE DE SAISIE DES DONNEES SUR ACCESS

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA REPRODUCTION CHEZ LA CHIENNE :
ANALYSE DES DOSSIERS DES CHIENNES SUIVIES AU CENTRE D'ETUDE EN
REPRODUCTION CANINE ASSISTEE DE L'ECOLE NATIONALE VETERINAIRE
D'ALFORT DE 1994 A 1998.**

NOM et Prénom : DOUCET Florence et VANNIMENUS Claire

RESUME :

Poursuivant la thèse de L. Cathenoz et C. Marsan, les auteurs ont, dans un premier temps, rappelé les principales notions de physiologie sexuelle de la chienne ainsi que les techniques de maîtrise de la reproduction. Dans un deuxième temps, ils ont étudié les paramètres de la reproduction (âge aux premières chaleurs, interœstrus, fertilité, prolificité, mortinatalité, sex ratio et durée de gestation) à partir des dossiers cliniques des chiennes suivies au Centre d'Etude en Reproduction Canine Assistée de Maisons-Alfort. Une analyse des résultats globaux a été effectuée ainsi qu'une étude de leurs variations en fonction de facteurs intrinsèques (race, âge, régularité des chaleurs...) puis de facteurs extrinsèques (année, saison, type et nombre d'inséminations). Comme dans la thèse précédente, les résultats obtenus apparaissent meilleurs en saillie naturelle qu'en insémination artificielle, même en semence fraîche. De même, deux inséminations artificielles permettent d'obtenir des résultats meilleurs qu'avec une insémination unique mais multiplier les inséminations au-delà n'améliore pas les résultats de fertilité de façon notable. Enfin, un travail sur les courbes de progestéronémie (obtenue par radio-immunoassay) a montré l'intérêt de ce dosage dans la détermination du moment de l'ovulation, celle-ci étant beaucoup plus précise qu'avec les frottis vaginaux. Ces courbes de progestéronémie diffèrent cependant d'un cycle à l'autre chez une même chienne, aussi est-il préférable d'effectuer ce dosage à chaque mise à la reproduction.

Mots-Clés : reproduction, chienne, chaleurs, progestérone, insémination, fertilité.

JURY :

Président Pr
Directeur Pr Badinand
Assesseur Pr Courreau

TITLE

STUDY OF REPRODUCTION OF THE BITCH : STUDY OF BITCHES FOLLOWED IN THE CANINE ASSISTED REPRODUCTION CENTER OF THE NATIONAL VETERINARY SCHOOL OF ALFORT BY 1994 TO 1998.

NAME and Surname : DOUCET Florence and VANNIMENUS Claire

SUMMARY :

Following up the thesis of L. Cathenoz and C. Marsan, the authors have, at first, reminded the sexual physiology of the bitch and the techniques of reproduction control. Then, they have studied the reproduction parameters (puberty, interœstrus, fertility, prolificity, rate of stillbirths, sex ratio and length of gestation) from the clinical documents about the bitches seen at the Center of Study in Assisted Canine Reproduction of Maisons-Alfort. They have also studied the global results, as well as their variations with intrinsic factors (breed, age, heats regularity...) and extrinsic factors (year, season, kind and number of inseminations). As in the previous thesis, the results are better with natural covering than with artificial insemination, even with fresh semen. Likewise, two artificial inseminations allow better results than one, but more inseminations don't improve the fertility results much. At last, their work on progesteronemy curves (obtained by radio-immunoassay) shows the interest of this measuring in the determination of ovulation time : this one is actually much more accurate than with vaginal smears. Nevertheless, these progesteronemy curves vary from one sexual cycle to another for the same bitch, so it is better to do this measuring each time someone wants to put a bitch into reproduction.

Key Words : reproduction, bitch, heat, progesterone, insemination, fertility.

JURY :

President Pr

Director Pr Badinand

Assessor Pr Courreau