



HAL
open science

La double saillie chez les chiens de race pure en France : les motivations et les pratiques d'éleveurs, et l'effet sur la prolificité : étude rétrospective sur les données de la société centrale canine entre 2020 et 2023

Pauline Champommier

► To cite this version:

Pauline Champommier. La double saillie chez les chiens de race pure en France : les motivations et les pratiques d'éleveurs, et l'effet sur la prolificité : étude rétrospective sur les données de la société centrale canine entre 2020 et 2023. Médecine vétérinaire et santé animale. 2024. dumas-04625381

HAL Id: dumas-04625381

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04625381v1>

Submitted on 26 Jun 2024

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.

LA DOUBLE SAILLIE CHEZ LES CHIENS DE RACE PURE EN FRANCE : LES MOTIVATIONS ET LES PRATIQUES D'ÉLEVEURS, ET L'EFFET SUR LA PROLIFICITE : ETUDE RETROSPECTIVE SUR LES DONNEES DE LA SOCIETE CENTRALE CANINE ENTRE 2020 ET 2023

THESE D'EXERCICE

pour obtenir le titre de
DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

DIPLOME D'ÉTAT

*présentée et soutenue publiquement
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse*

par

CHAMPOMMIER Pauline, Anna

Directrice de thèse : Mme Hanna MILA

JURY

PRESIDENT :

M. Fabien CORBIERE

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

ASSEESSEURES :

Mme Hanna MILA

Mme Véronique GAYRARD-TROY

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

Professeure à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

MEMBRE INVITE :

M. Alexandre BALZER

Président de la Société Centrale Canine, Vétérinaire à Bellerives-sur-ALLIER

**Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation
ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE**

Liste des directeurs/assesseurs de thèse de doctorat vétérinaire

Directeur : Professeur Pierre SANS

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

- M. **BAILLY Jean-Denis**, *Hygiène et industrie des aliments*
- M. **BERTAGNOLI Stéphane**, *Pathologie infectieuse*
- M. **BOUSQUET-MELOU Alain**, *Pharmacologie, thérapeutique*
- M. **BRUGERE Hubert**, *Hygiène et industrie des aliments d'origine animale*
- M. **CONCORDET Didier**, *Mathématiques, statistiques, modélisation*
- M. **DELVERDIER Maxence**, *Anatomie pathologique*
- M. **FOUCRAS Gilles**, *Pathologie des ruminants*
- Mme **GAYRARD-TROY Véronique**, *Physiologie de la reproduction, endocrinologie*
- M. **GUERIN Jean-Luc**, *Aviculture et pathologie aviaire*
- Mme **HAGEN-PICARD Nicole**, *Pathologie de la reproduction*
- M. **MEYER Gilles**, *Pathologie des ruminants*
- M. **SCHELCHER François**, *Pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour*
- Mme **TRUMEL Catherine**, *Biologie médicale animale et comparée*

PROFESSEURS 1^{ère} CLASSE

- Mme **BOULLIER Séverine**, *Immunologie générale et médicale*
- Mme **BOURGES-ABELLA Nathalie**, *Histologie, anatomie pathologique*
- Mme **CADIERGUES Marie-Christine**, *Dermatologie vétérinaire*
- M. **DUCOS Alain**, *Zootecnie*
- M. **GUERRE Philippe**, *Pharmacie et toxicologie*
- M. **JACQUIET Philippe**, *Parasitologie et maladies parasitaires*
- Mme **LACROUX Caroline**, *Anatomie pathologique, animaux d'élevage*
- Mme **LETRON-RAYMOND Isabelle**, *Anatomie pathologique*
- M. **LEFEBVRE Hervé**, *Physiologie et thérapeutique*
- M. **MAILLARD Renaud**, *Pathologie des ruminants*
- Mme **MEYNADIER Annabelle**, *Alimentation animale*

PROFESSEURS 2^{ème} CLASSE

- Mme **CAMUS Christelle**, *Biologie cellulaire et moléculaire*
- M. **CORBIERE Fabien**, *Pathologie des ruminants*
- Mme **DIQUELOU Armelle**, *Pathologie médicale des équidés et des carnivores*
- M. **MATHON Didier**, *Pathologie chirurgicale*
- M. **MOGICATO Giovanni**, *Anatomie, imagerie médicale*
- M. **NOUVEL Laurent**, *Pathologie de la reproduction*
- Mme **PAUL Mathilde**, *Epidémiologie, gestion de la santé des élevages avicoles*
- M. **VOLMER Romain**, *Microbiologie et infectiologie*

MAITRES DE CONFERENCES HORS CLASSE

- M. **BERGONIER Dominique**, *Pathologie de la reproduction*
- Mme **BIBBAL Delphine**, *Hygiène et industrie des denrées alimentaires d'origine animale*
- M. **JAEG Jean-Philippe**, *Pharmacie et toxicologie*
- M. **LYAZRHI Faouzi**, *Statistiques biologiques et mathématiques*
- Mme **PALIERNE Sophie**, *Chirurgie des animaux de compagnie*
- Mme **PRIYMENKO Nathalie**, *Alimentation*

MAITRES DE CONFERENCES CLASSE NORMALE

- M. **ASIMUS Erik**, *Pathologie chirurgicale*
- Mme **BRET Lydie**, *Physique et chimie biologiques et médicales*
- Mme **BOUHSIRA Emilie**, *Parasitologie, maladies parasitaires*
- M. **CARTIAUX Benjamin**, *Anatomie, imagerie médicale*
- M. **COMBARROS Daniel**, *Dermatologie vétérinaire*
- M. **CONCHOU Fabrice**, *Imagerie médicale*
- Mme **DANIELS Hélène**, *Immunologie, bactériologie, pathologie infectieuse*
- Mme **DAVID Laure**, *Hygiène et industrie des aliments*
- M. **DIDIMO IMAZAKI Pedro**, *Hygiène et industrie des aliments*
- M. **DOUET Jean-Yves**, *Ophthalmologie vétérinaire et comparée*
- M. **FERCHIOU Ahmed**, *Economie de santé des bovins*
- Mme **FERRAN Aude**, *Physiologie*
- M. **FUSADE-BOYER Maxime**, *Microbiologie et infectiologie*
- M. **GAIDE Nicolas**, *Anatomie pathologique*
- Mme **GRANAT Fanny**, *Biologie médicale animale*
- Mme **JOURDAN Géraldine**, *Anesthésie, analgésie*
- M. **JOUSSERAND Nicolas**, *Médecine interne des animaux de compagnie*
- Mme **LALLEMAND Elodie**, *Chirurgie des équidés*
- Mme **LAVOUE Rachel**, *Médecine Interne*
- M. **LE LOC'H Guillaume**, *Médecine zoologique et santé de la faune sauvage*
- M. **LIENARD Emmanuel**, *Parasitologie et maladies parasitaires*
- Mme **MEYNAUD-COLLARD Patricia**, *Pathologie chirurgicale*
- Mme **MILA Hanna**, *Elevage des carnivores domestiques*
- M. **VERGNE Timothée**, *Santé publique vétérinaire, maladies animales réglementées*
- Mme **WASET-SZKUTA Agnès**, *Production et pathologie porcine*

INGENIEURS DE RECHERCHE

- M. **AUMANN Marcel**, *Urgences, soins intensifs*
- M. **AUVRAY Frédéric**, *Santé digestive, pathogénie et commensalisme des entérobactéries*
- M. **CASSARD Hervé**, *Pathologie des ruminants*
- M. **CROVILLE Guillaume**, *Virologie et génomique cliniques*
- Mme **DIDIER Caroline**, *Anesthésie, analgésie*
- M. **DELPONT Mattias**, *Clinique Aviaire*
- Mme **DUPOUY GUIRAUTE Véronique**, *Innovations thérapeutiques et résistances*
- Mme **GAILLARD Elodie**, *Urgences, soins intensifs*
- Mme **GEFFRE Anne**, *Biologie médicale animale et comparée*
- Mme **GRISEZ Christelle**, *Parasitologie et maladies parasitaires*
- Mme **JEUNESSE Elisabeth**, *Bonnes pratiques de laboratoire*
- Mme **LAYSSOL-LAMOUR Catherine**, *Imagerie Médicale*
- Mme **POUJADE Agnès**, *Anatomie pathologique Vétérinaire*
- Mme **PRESSANTI Charline**, *Dermatologie vétérinaire*
- M. **RAMON PORTUGAL Felipe**, *Innovations thérapeutiques et résistances*
- M. **REYNOLDS Brice**, *Médecine interne des animaux de compagnie*
- Mme **ROUCH BUCK Pétra**, *Médecine préventive*
- Mme **SAADA Chloé**, *Gestion intégrée de la santé des ruminants*

Remerciements

Aux membres du jury de cette thèse :

A Madame la Docteur Hanna MILA,

Professeure de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse,
Élevage des carnivores domestiques

Pour avoir accepté d'encadrer ce travail et m'avoir donné des conseils pour l'écriture de mon manuscrit.

Mes plus profonds remerciements.

A Monsieur le Professeur Fabien CORBIERES,

Professeur de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse,
Pathologie des ruminants,

Qui m'a fait l'honneur de présider cette thèse. Pour son accompagnement, sa réactivité, et son aide dans le cadre de ce projet.

Mes sincères remerciements.

A Madame la Professeure Véronique GAYRARD-TROY,

Professeure de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse,
Physiologie de la reproduction, endocrinologie,

Pour avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse.

Mes sincères remerciements.

A Monsieur Alexandre BALZER,

Président de la Société Centrale Canine,
Vétérinaire à Bellerives-sur-Allier (03),

Qui m'a fait confiance pour ce travail en collaboration avec la Société Centrale Canine. Pour sa réactivité sans faille, pour son implication et sa sympathie.

Mes plus profonds remerciements.

A Madame **Ambre COURTIN**
Vétérinaire à la Société Centrale Canine,

A Madame **Jeanne PELEGRI**
Chef de projet Service santé à la Société Centrale Canine,

Pour m'avoir permis de diffuser mon travail. Merci pour votre soutien.

Mes sincères remerciements.

A Monsieur **Anthony DENECHÉAU**,
Service Informatique de la Société Centrale Canine,

Pour m'avoir transmis toutes les données nécessaires à mon étude. Pour sa disponibilité et son aide précieuse.

Mes sincères remerciements.

Table des matières

INTRODUCTION	12
PARTIE I : LES RACES CANINES ET LES METHODES SELECTIVES EN ELEVAGE	16
A. Émergence et histoire des races canines.....	16
B. Le rôle de la Société Centrale Canine dans la gestion des races	19
1. L'inscription au LOF	19
2. La confirmation génétique	21
C. Les saillies, un moteur de la sélection génétique.....	22
.....	24
PARTIE II : ANALYSE RETROSPECTIVE DE DONNEES DE LA SOCIETE CENTRALE CANINE	25
A. Matériels et méthodes	25
1. Origine des données	25
2. Sélection des données	26
3. Données disponibles	28
4. Analyse des données.....	30
a) Choix de l'indicateur de performance	30
b) Les variables utilisées.....	31
c) Construction du modèle	32
B. Résultats.....	34
1. Description générale de la population	34
a) Caractéristiques générales.....	34
• Les élevages	35
• Les lices.....	35
• Les étalons	40
b) Pratiques de la mise à la reproduction	41
2. Proportion des doubles saillies en élevage	41
3. Comparaison entre saillie double et saillie simple	42
a) Les Lices	43
• Parité des lices	43
• Âge des lices	44
b) Les étalons	45
• Provenance des étalons.....	45
• Âge des étalons.....	46
c) Prolificité.....	47
C. Biais et limites de l'étude	50
.....	53

PARTIE III : UN QUESTIONNAIRE À DESTINATION DES ÉLEVEURS.....	54
A. Matériels et méthodes : construction et objectif du questionnaire	54
B. RESULTATS	55
1. Taux de réalisation de double saillie	55
2. Les perceptions des éleveurs sur cette pratique	56
a) Les motivations des éleveurs pratiquant la double saillie.....	56
b) Leur ressenti sur cette pratique	57
c) Les perceptions des éleveurs n'ayant jamais pratiqué de double saillie.....	58
3. Description des pratiques de la double saillie en élevage.....	61
a) Races prédominantes	61
b) Les pratiques lors de saillie double	62
• Méthodes de reproduction.....	62
• Ordre de mise à la reproduction.....	63
• Intervalles entre deux saillies	64
c) Les performances zootechniques	65
• Prolificité.....	65
• Prolificité en fonction des méthodes de reproduction	67
C. Biais et limites de l'étude	70
.....	71
PARTIE IV : DISCUSSION	72
A. La saillie multiple au sein des espèces sauvages.....	73
B. Prolificité améliorée par la saillie multiple chez les espèces sauvages	74
C. Autres facteurs pouvant influencer la prolificité	76
1. Méthode de reproduction.....	76
2. Moment de l'insémination.....	77
3. Intervalle entre les mâles	78
4. Ordre des mâles	80
5. La fertilité des géniteurs.....	81
6. La compétition spermatique	82
CONCLUSION	84
.....	86
BIBLIOGRAPHIE.....	87
ANNEXES	94

Liste des abréviations

CNAG : Commission nationale d'une amélioration génétique

COPERCI : Comité Permanent de Coordination des Inspections

IA : Insémination artificielle

ISAG : International Society for Animal Genetics

FACCO : Fédération des Fabricants d'aliments pour chiens, chats, oiseaux et autres animaux familiers

FCI : Fédération Cynologique Internationale

LOF : Livre des Origines Français

SCC : Société Centrale Canine

Liste des figures

Figure 1 : Les étapes de tri des déclarations de saillies	27
Figure 2 : Les facteurs de variations, ou variables explicatives, inclus dans l'étude sur le nombre de chiots déclarés au LOF	32
Figure 3 : Schéma explicatif de la base de données	34
Figure 4 : Localisation des élevages recensés en France	35
Figure 5 : Répartition des formats raciaux des lices recensées (n = 157)	36
Figure 6 : Répartition des coefficients de consanguinité des lices (n = 157)	40
Figure 7 : Répartition des mises à la reproduction en fonction de l'intervalle inter-saillies.....	41
Figure 8 : Proportion des élevages en fonction de la part des doubles saillies dans leur déclaration (n = 119) ...	42
Figure 9 : Proportion des mises à la reproduction en fonction de la parité de la lice et du type de saillie (n = 460)	43
Figure 10: Répartition de l'âge des lices en saillie simple et en saillie double (n = 460). Une lice apparaît plusieurs fois.....	44
Figure 11 : Provenance des étalons en double saillie (n=164) et en saillie simple (n = 296) en fonction de l'élevage de la lice.....	45
Figure 12 : Répartition de l'âge des étalons lors de la saillie en fonction du type de saillie (simple et double) (n = 460)	46
Figure 13 : Nombre de chiots déclarés en fonction du format racial (n = 460)	47
Figure 14 : Nombre de chiots déclarés en fonction du type de saillie (n = 460)	49
Figure 15: Principales motivations des éleveurs à pratiquer la double saillie (éleveurs ayant pratiqué la double saillie auparavant ; 131 répondants)	56
Figure 16 : Répartition des notes attribuées à la pratique de la double saillie sur une échelle de 0 à 10 parmi les éleveurs de la population A (éleveurs ayant pratiqué la double saillie ; 126 répondants).....	58
Figure 17: Raisons de pratiquer une double saillie parmi la population B (éleveurs n'ayant jamais pratiqué de double saillie auparavant ; 644 répondants).....	59

Figure 18: Attitudes futures des éleveurs vis-à-vis de la double saillie parmi la population B (éleveurs n'ayant jamais pratiqué la double saillie ; 608 répondants)	60
Figure 19 : Nombre moyen de chiots au sein d'une portée selon l'étalon utilisé lors de la double saillie. Étalon 1- mâle mis à la saillie en premier ; Étalon 2 – mâle mis à la saillie en deuxième (114 réponses).....	66
Figure 20 : Nombre moyen de chiots par portée issus de chaque étalon lors d'une double saillie en fonction de la méthode de reproduction utilisée (n = 109). Étalon 1-mâle mis à la saillie en premier ; Étalon 2-mâle mis à la saillie en deuxième.....	67

Liste des tableaux

Tableau 1: Classement des races en formats raciaux en fonction du poids du chien à l'âge adulte.....	29
Tableau 2 : Nombre de saillies doubles et de saillies simples enregistrées au LOF entre janvier 2020 et juin 2023 selon la race	39
Tableau 3 : Tableau des différences estimées du nombre de chiots déclarés en fonction du format racial	48
Tableau 4 : Pourcentage de saillies improductives, monoparentales et biparentales parmi les doubles saillies enregistrées au sein du Club Canin Suédois.....	51
Tableau 5 : Tableau recensant les races prédominantes qui ont eu recours à la double saillie d'après les réponses au questionnaire (126 répondants).....	61
Tableau 6 : Les combinaisons des méthodes utilisées lors de la mise à la reproduction d'une femelle avec deux mâles (126 réponses)	63
Tableau 7 : Intervalle entre les deux saillies en fonction de la méthode de reproduction choisie par l'éleveur (n = 122)	65
Tableau 8 : Pourcentage de saillies doubles improductives, monoparentales et biparentales en fonction de la méthode de reproduction utilisée (108 réponses).....	69

Introduction

D'après les données de la Fédération des Fabricants d'aliments pour chiens, chats, oiseaux et autres animaux familiers (FACCO), 7,6 millions de chiens sur le territoire français ont été recensés en 2022, ce qui fait de la France la sixième population canine d'Europe derrière le Royaume-Uni (*Population animale - FACCO 2024*). Dorénavant, dans les pays occidentaux, le chien est essentiellement utilisé en tant qu'animal de compagnie. La SCC a permis l'inscription au LOF de 276 506 chiens en 2022 répartis dans plus de 300 races. En France, le chien de race représente 15 à 20% de toute la population canine (Leroy 2008).

Une race est définie comme une population animale résultant, par sélection, de la subdivision d'une même espèce et possédant un certain nombre de caractères communs transmissibles d'une génération à la suivante. En élevage, la sélection génétique a pour objectif de faire naître des animaux de race en sélectionnant des reproducteurs selon leurs traits phénotypiques et leur lignée. Pour les animaux de rente, ces reproducteurs sont sélectionnés en vue d'une amélioration des performances zootechniques de la descendance (production laitière, masse musculaire...). À contrario, au sein de l'espèce canine, la sélection se réalise principalement sur des caractères morphologiques et force est de constater l'importante diversité comportementale et morphologique au sein de cette espèce. Au fil du temps, cette plasticité comportementale au sein de l'espèce canine a abouti à des utilisations diverses des chiens (chasse, compagnie, sauvetage, chiens d'assistance...). Cependant, du fait d'une sélection accrue, ces races sont particulièrement homogènes et de plus en plus restreintes en termes de diversité génétique. L'augmentation des affections héréditaires induite par l'élévation de la consanguinité au sein des populations canines est devenue une préoccupation de plus en plus prégnante des éleveurs (Leroy 2008).

Depuis 2020, la SCC offre la possibilité aux éleveurs d'utiliser deux mâles lors d'une saillie (saillie naturelle ou insémination artificielle) et d'obtenir des chiots issus des deux mâles sous réserve de réaliser un test génétique. Dorénavant lors d'une deuxième saillie au sein d'un élevage, l'éleveur doit la déclarer à la SCC en tant que

« double saillie », tester les chiots et identifier les géniteurs. Mais la double saillie s'inscrit, pour certains, dans un programme de sélection plus globale. Elle permettrait aux éleveurs d'optimiser la taille de la portée d'une chienne. Par exemple, en combinant deux mâles, l'éleveur peut compenser un mâle de haute valeur génétique subfertile dont la saillie aurait probablement donné un nombre limité de chiots avec un mâle dont la fertilité est meilleure. Toutefois, cette pratique soulève des questions importantes en matière de santé et de bien-être animal et une inquiétude de plus en plus vive des éleveurs sur l'avenir de cette pratique et la façon dont elle est utilisée. En effet, la double saillie, en accélérant le processus de sélection en élevage, pourrait paradoxalement fragiliser les races à l'avenir.

Les éleveurs, acteurs de cette pratique, sont pour la plupart amateurs et par conséquent, en comparaison, aux espèces de rente, la sélection et la gestion des races canines restent très peu étudiées. Ainsi même si la double saillie est pratiquée depuis plusieurs années dans d'autres pays, nous disposons seulement de deux articles dans la littérature sur la double saillie en élevage canin (Hollinshead et al. 2020; Lojkić et al. 2023).

Étant donné que ce mode de saillie est autorisé en France depuis seulement trois ans, nous avons très peu de recul sur les performances de reproduction chez le chien. De plus, les données disponibles dans la littérature sont très limitées (Centrale Canine 2024). Le premier objectif de cette étude était donc d'évaluer l'intérêt de la double saillie chez la chienne en termes de prolificité.

Pour cela, nous avons travaillé sur une base de données de la SCC. Celle-ci a permis également de caractériser les reproducteurs et les reproductrices utilisés en double saillie par les éleveurs français (âge, parité, consanguinité...). Ce travail, basé sur les déclarations faites par les éleveurs à la SCC, n'a pas permis de conclure sur l'intérêt des doubles saillies sur la prolificité. De plus, ces déclarations ne nous ont pas permis de connaître les réelles motivations des éleveurs à pratiquer la double saillie.

Le deuxième objectif de ce travail était donc de caractériser les motivations des éleveurs à pratiquer une double saillie. A l'aide d'un questionnaire diffusé via la SCC, nous avons pu recueillir l'avis des éleveurs sur cette pratique. Le questionnaire était

aussi l'opportunité d'interroger les éleveurs sur les modalités de mise à la reproduction, information dont ne dispose pas la SCC avec les déclarations. Cette partie constituera un large résumé des pratiques auxquelles pourront se référer les éleveurs.

Dans la partie discussion, nous aborderons le phénomène de fécondation assistée, qui pourrait expliquer comment la double saillie, chez certaines espèces sauvages, augmenterait le nombre de descendants et contribuerait au maintien des effectifs des populations.

Puis, nous discuterons des différents facteurs que nous n'avons pas pris en compte dans notre modèle, mais qui auraient pu influencer la prolificité des saillies doubles. Enfin, nous discuterons de la compétition spermatique et des interactions entre spermatozoïdes des différents mâles, phénomènes qui auraient pu expliquer nos résultats.

PARTIE I

LES RACES CANINES ET LES METHODES SELECTIVES
EN ELEVAGE

Partie I : les races canines et les méthodes sélectives en élevage

Dans cette partie, nous allons aborder l'histoire des races canines et la façon dont la sélection est réalisée au sein des élevages, supervisée par la SCC et les clubs de race. Nous nous attarderons sur la manière dont les éleveurs déclarent les doubles saillies à la SCC. En effet, ces déclarations constitueront le support de notre étude ultérieurement.

A. Émergence et histoire des races canines

Aujourd'hui, l'espèce canine révèle une grande diversité morphologique et comportementale. Ceci a été rendu possible grâce aux éleveurs qui ont su répondre à des contraintes sélectives permanentes.

La domestication remonte au moins à -15 000 ans selon les preuves archéologiques et paléontologiques (Tancredi, Cardinali 2023). Certaines études ont décrit des chiens du Paléolithique provenant de Belgique (grotte de Goyet) (-36 000 ans), de Russie, d'Allemagne et de République tchèque (-29 000 à -25 000 ans), bien que l'attribution taxonomique de ces spécimens soit encore controversée (Tancredi, Cardinali 2023).

Les archives archéologiques ne permettent pas de déterminer si une population de loups est à l'origine du chien domestique. Toutefois, une étude a révélé que le chien et le loup partagent 98 % de leur ADN mitochondrial, contrairement au coyote, l'espèce qui est pourtant le parent sauvage le plus proche du loup et qui ne partage avec lui que 7,5 % de cet ADN. Ces chiffres montrent que le loup, *Canis lupus*, est le principal ancêtre du chien domestique même si les dernières études ont montré des schémas d'évolution beaucoup plus complexes. Les échanges génétiques continus entre les chiens et les loups, coexistant sur une vaste aire géographique durant le Pléistocène tardif, auraient contribué à la diversité génétique observée chez les chiens (Vilà et al. 1997).

Récemment, des techniques de séquençage et des nouveaux protocoles pour le traitement de l'ADN ancien ont permis d'obtenir des données plus précises. Ainsi, des études ont révélé la présence du chien auprès des humains dès le Paléolithique,

confirmant les prédictions. Les analyses génomiques d'un fragment de mâchoire du Loup de Taimyr, datant de 35 000 ans, retrouvé en Sibérie, révélerait que ce loup serait le plus récent ancêtre commun des loups et des chiens modernes (Nunes, Degueurce 2005).

Toutes les études sur la domestication montrent que les populations de loups ont occupé des niches écologiques en tant qu'espèces « synanthropes », espèces non domestiquées bénéficiant d'un environnement anthropisé. Une deuxième phase de domestication est décrite concernant les interactions avec les humains qui ont sélectionné les chiens primitifs selon leur comportement (Tancredi, Cardinali 2023). Cette sélection s'est accompagnée de modifications morphologiques. En effet, la variété des races au sein de l'espèce canine s'explique par une sélection opérée par l'homme pour diverses utilisations.

A partir du XVIII^{ème} siècle, des types raciaux voient le jour. Les auteurs de l'époque créent des groupes de chiens par fonction. On distinguait les chiens de berger, de garde et d'utilité, les chiens de chasse et les chiens de compagnie. L'Homme a sélectionné "positivement" des traits phénotypiques spécifiques, un processus qui a commencé par la sélection de chiens pour différentes fonctions, et se reflète aujourd'hui dans la multitude de races de chiens. Cette diversité d'utilisations a été rendue possible parce que l'espèce dispose d'une importante plasticité morphologique (Leroy, 2008).

À cette période, les standards de race étaient basés sur la couleur de la robe, la longueur du poil, le museau et le port des oreilles (Nunes, Degueurce 2005). Des méthodes de sélection étaient employées pour les saillies comme le précise le Traité de Vènerie de d'Yauville (1788) dans lequel l'auteur évoque les grands principes de croisement lors des accouplements. A cette époque, la plupart des propriétaires pratiquent le principe de l'hérédité de manière inconsciente (M. d'Yauville 1788).

Au cours du XIX^{ème} siècle, les premières expositions canines voient le jour et la notion de standard des races émerge. C'est à cette époque que les premiers livres généalogiques nationaux pour le chien sont créés. La Société Centrale Canine (SCC)

voit le jour en 1882. Trois ans plus tard, elle enregistre le premier chien au livre des origines français : un griffon boulet (race n'existant plus actuellement).

Les races ont évolué au fil des années. Une définition réglementaire du terme « Race » est donnée dans le décret n°2006-1662 du Ministère français chargé de l'agriculture du 23 décembre 2006 relatif à l'identification et à l'amélioration génétique des animaux. Selon ce décret, une race est « un ensemble d'animaux qui a suffisamment de points en commun pour pouvoir être considéré comme homogène par un ou plusieurs groupes d'éleveurs qui sont d'accord sur l'organisation du renouvellement des reproducteurs et des échanges induits, y compris au niveau international ».

A partir des définitions générales, législatives et cynotechniques, une race peut être caractérisée par la possession de caractères communs appelés standards de la race (apparence et comportement), et de caractères distinctifs. Ces caractères doivent également être héréditaires (Leroy 2008). La FCI (Fédération Cynologique Internationale) répertorie, à l'heure actuelle, 356 races. La FCI fut créée le 22 mai 1911 dans le but d'encourager et protéger la cynologie et les chiens de pure race par tous les moyens jugés souhaitables.

Les pays fondateurs de la FCI sont:

- Allemagne (Kartell für das Deutsche Hundewesen et die Delegierten-Commission)
- Autriche (Osterreichischer Kynologenverband)
- Belgique (Société Royale Saint-Hubert)
- France (Société Centrale Canine de France)
- Pays-Bas (Raad van Beheer op Kynologisch Gebied in Nederland)

La première guerre mondiale mit fin à cette fédération, et ce n'est qu'en 1921, que la Société Centrale Canine et la Société Royale Saint-Hubert prirent l'initiative de recréer la FCI. Elle est actuellement composée de 97 pays membres et partenaires sous contrat qui émettent chacun leurs pedigrees et forment leurs juges.

B. Le rôle de la Société Centrale Canine dans la gestion des races

En France, la gestion des races canines est organisée autour d'un système associatif sous la tutelle du Ministère de l'agriculture. En 1966, un décret fixe les conditions de la tenue du livre généalogique de l'espèce canine et de l'inscription des animaux à ce livre. Avant ce décret, l'inscription était à l'initiative des éleveurs.

La SCC est chargée de la gestion des livres généalogiques du chien en France, le LOF (Livres des Origines Français), au titre d'une délégation de service public (arrêtés ministériels du 21/09/66 puis du 20/05/94). La tenue du LOF est reconnue comme service public administratif par le conseil d'État (arrêt du 28 juin 1999) pour « l'amélioration des races ».

1. L'inscription au LOF

Pour inscrire leurs chiens au LOF, les éleveurs doivent s'acquitter de démarches administratives. L'inscription d'un chien au LOF débute par une déclaration de saillie faite auprès de la SCC.

Les déclarations de saillie précisent la date de la saillie. Elles donnent également des informations sur les deux reproducteurs (numéro de LOF, affixe et code postal de l'élevage, date de naissance de la femelle et des mâles, robe des chiens). Ces déclarations doivent être faites dans les 8 semaines après l'accouplement ou les accouplements.

Dans le cas d'une saillie double, la déclaration se fait en ligne sur le site de la SCC. L'éleveur et le particulier doivent préciser les renseignements sur les deux étalons nommés premier étalon et second étalon utilisés lors de la saillie (Annexe 1). En revanche, aucune mention ne précise l'ordre de saillie des étalons. Le premier étalon renseigné sur le site ne correspond donc pas forcément à l'étalon qui a été mis le premier à la saillie.

Afin de pouvoir inscrire un chien de pure race au LOF, la deuxième étape consiste à inscrire la portée suite à la naissance des chiots.

Les déclarations de naissance précisent le nombre total de chiots nés en mentionnant le nombre de femelles et de mâles (Annexe 2). Cette déclaration doit être faite dans les deux semaines après la mise bas. Lors de l'inscription de la portée au LOF, il est demandé de mentionner le nombre de chiots à inscrire via un formulaire disponible sur le site de la SCC (Annexe 3). Depuis le 1 septembre 2023, les géniteurs doivent obligatoirement être identifiés génétiquement pour que la portée soit enregistrée (Centrale Canine 2024).

Suite à l'inscription, la troisième étape consiste à réaliser une confirmation du chien. En effet, suite au décret du Ministère chargé de l'agriculture n°74-195, du 26 février 1974, « *Au titre de la descendance, quand il s'agit des sujets issus de géniteurs eux-mêmes inscrits à titre définitif au livre généalogique dans la même section de race ; un certificat provisoire est, dans ce cas, délivré à la naissance de l'animal par la fédération tenant le livre généalogique ; il sera remplacé par un certificat définitif si le chien est confirmé.* ». La confirmation est un examen qui permet de s'assurer qu'un chien est bien conforme au standard de la race. Cet examen est réalisé par un expert français désigné par la SCC. C'est une étape obligatoire pour tout chien destiné à être reproducteur. En 2023, d'après les données de la SCC, 26,3 % des chiens inscrits au LOF ont été confirmés soit une diminution de 10,7 % par rapport à 2022.

Une fois le chien confirmé, le propriétaire peut le faire reproduire au sein de la race pour obtenir des chiots certifiés de pure race. Il existe un système de grille de sélection permettant de qualifier les reproducteurs, elle est déterminée par les clubs de race. Le club de race rédige la grille selon l'orientation qu'il veut donner à la sélection dans sa race. Cette grille est ensuite étudiée par la commission d'élevage de la centrale canine. Elle est composée d'une échelle allant de 1 à 6, le grade 6 correspondant au niveau Elite. Cette évaluation se base sur les résultats obtenus aux concours, sur les résultats de leurs descendants, mais aussi sur leur santé (exemple : critère de dysplasie), ou sur des critères généalogiques. Par exemple, pour la cotation en Elite 5 ou 6 chez le Setter Gordon, la femelle comme le mâle doivent avoir eu, parmi d'autres critères, 3 descendants côtés 3 points en 2 portées minimum.

2. La confirmation génétique

L'identification génétique avec la norme internationale ISAG 2006 et l'enregistrement des empreintes de la lice et des deux étalons est obligatoire. A la naissance, les chiots doivent être testés génétiquement afin de rechercher la filiation et d'élaborer des certificats de naissance conformes à la généalogie. Ces tests peuvent être commandés directement auprès de la SCC ou auprès d'un laboratoire extérieur. Une fois le contrôle ADN réalisé, les chiots seront inscrits et recevront un numéro LOF.

Jusqu'en janvier 2023, les éleveurs pouvaient faire une déclaration papier pour déclarer une portée issue d'une saillie simple. Ils avaient aussi la possibilité de faire cette déclaration sur le site en mentionnant simplement le numéro de LOF de la lice et celui du mâle sans qu'aucun test génétique n'ait été réalisé. La filiation génétique des chiots se basait uniquement sur la fiabilité des déclarations faites par les éleveurs. Le rapport COPERCI sur « La gestion des races canines en 2005 » évoque un manque de traçabilité des pedigrees (Chary, Durand 2005). En effet, la SCC garantit des signes de traçabilité des chiots via l'affixe et le pedigree. L'affixe est la dénomination qui s'ajoute au nom d'un chien et qui permet de savoir de quel élevage il provient. Mais la simple notion d'affixe semble un élément de traçabilité insuffisant laissant la place à la fraude. De plus, des saillies accidentelles d'une chienne déjà inséminée par un étalon peuvent avoir lieu en élevage et rendre confuse la filiation des chiots de la portée.

Depuis janvier 2020 la SCC permet aux éleveurs de déclarer des doubles saillies. L'identification génétique avec la norme internationale ISAG 2006 et l'enregistrement des empreintes de la lice et des deux étalons est obligatoire. A la naissance, les chiots doivent également être testés génétiquement afin de rechercher la filiation et d'élaborer des certificats de naissance conformes à la généalogie. Une fois le contrôle ADN réalisé, les chiots seront inscrits et recevront un numéro LOF. De janvier 2020 à janvier 2023, seuls les reproducteurs utilisés lors des doubles saillies devaient être testés afin de contrôler la filiation des chiots. La possibilité de déclarer des doubles saillies en 2020 a donc été un premier pas afin de rendre officielles les

saillies accidentelles et surtout de garantir précisément l'identité des géniteurs de chaque chiot.

Depuis le 1 septembre 2023, afin de limiter la fraude qui pourrait discréditer la production du chien de race en France, la SCC rend obligatoire l'identification de tous les géniteurs. A partir de cette date, les futurs propriétaires peuvent réaliser l'identification génétique de leur chien et ils ont la possibilité de demander une vérification de parenté avec les parents supposés.

Les coûts élevés des analyses ADN ont longtemps freiné la mise en place de ce système. Ce n'est qu'en septembre 2023, que la SCC offre la possibilité aux éleveurs de commander directement des tests génétiques à prix réduit par rapport aux autres laboratoires, ces derniers étant également autorisés par la SCC. Ainsi, les éleveurs font dorénavant preuve d'un maximum de transparence sur leur travail vis-à-vis des futurs acquéreurs.

C. Les saillies, un moteur de la sélection génétique en élevage

La SCC peut établir des directives générales comme des recommandations d'élevage via une charte. Elle offre la possibilité de réaliser des saillies multiples mais les objectifs en matière de sélection sont à l'initiative des éleveurs et des clubs de race. Les clubs de race sont affiliés à la Société Centrale Canine et ont pour mission de favoriser le respect du « standard » de la race et de la promouvoir. Ils sont chargés d'organiser des événements, d'élaborer la liste des motifs de refus de confirmation, de former les juges de race. Les éleveurs peuvent se référer aux clubs de leurs races pour avoir des informations sur la sélection des reproducteurs notamment vis-à-vis des maladies héréditaires. En choisissant des reproducteurs qui répondent aux critères du standard, les éleveurs s'efforcent de produire des chiots qui hériteront des caractéristiques souhaitées, assurant ainsi la pérennité et la qualité de la race.

Si la double saillie a été promue par la SCC et par les clubs de race sur leurs sites internet, c'est parce qu'elle s'inscrit dans une démarche de sélection génétique. Les éleveurs vont chercher à fixer les races autour d'un standard, d'un point de vue

morphologique et comportemental. La sélection d'animaux reproducteurs de haute qualité est cruciale pour produire une descendance de qualité. Les éleveurs devraient avoir une approche méthodologique pour la sélection des reproducteurs. De plus, des évaluations médicales et comportementales sur ces animaux devraient être réalisées avant l'accouplement.

Certains articles insistent sur le fait que la sélection et le choix des reproducteurs nécessitent de prendre en compte différents critères comme les performances, la fertilité ou encore les comportements (Haney, Wilborn 2021). La SCC met à disposition des articles sur son site à destination des éleveurs. Ils expliquent le mode de transmission des caractères pour établir une stratégie de sélection. Néanmoins, il n'existe aucun cahier des charges à destination des éleveurs en matière de sélection.

D'autres pays membres ont autorisé les doubles saillies plus précocement. Par exemple, aux Etats-Unis, l'«American Kennel Club » autorise les doubles saillies depuis plus de 20 ans. « The Kennel Club », en Grande Bretagne, les autorise depuis une dizaine d'années et le club canin Suédois, « The Swedish Kennel club », a permis les déclarations de doubles saillies depuis 2018. Malgré les multiples enregistrements qui ont pu être faits dans les autres pays, nous ne disposons d'aucun article recensant les cas de doubles saillies et l'intérêt de cette pratique. En raison d'un manque de recul sur cette pratique, certains éleveurs français sont réticents à pratiquer la double saillie.

PARTIE II

LES DOUBLES SAILLIES VIA LES DECLARATIONS DES
ELEVEURS FAITES À LA SCC

Partie II : Analyse rétrospective de données de la Société Centrale

Canine

Un des principaux intérêts de la double saillie est d'optimiser la portée d'une chienne en combinant deux étalons. On peut facilement penser qu'une chienne pourrait obtenir autant de chiots avec un seul mâle si ce dernier produit suffisamment de spermatozoïdes féconds. En revanche, si elle est saillie avec un deuxième étalon dont la fertilité compense une fertilité dégradée ou tout simplement moins bonne du premier alors la prolificité pourrait être meilleure en utilisant deux mâles.

Sachant que très peu d'études existent sur la double saillie chez l'espèce canine, dans la première partie de cette thèse, nous avons étudié le lien entre la prolificité et l'ajout d'un mâle à la saillie. Dans cette partie, nous examinerons les doubles saillies recensées au sein de la Société Centrale Canine au cours de ces trois dernières années. Pour ce faire, nous avons comparé la prolificité de la chienne suite à une saillie simple et une saillie double.

A. Matériels et méthodes

1. Origine des données

Afin d'étudier les doubles saillies enregistrées à la SCC, une base de données a été construite à partir des déclarations de saillies, de naissances et des demandes d'inscriptions des chiots au LOF enregistrés par la SCC entre janvier 2020 et juin 2023. Pendant cette période, 150 366 saillies simples et 777 doubles saillies ont été enregistrées, ces dernières représentant 0,52 % (777/150 366) des saillies totales enregistrées.

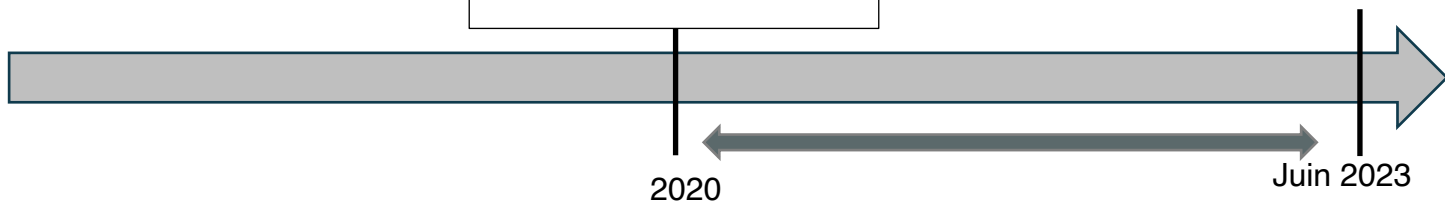
Seuls les dossiers finalisés au moment de l'extraction des données ont été inclus dans cette étude. Pour chaque lice impliquée dans une double saillie, nous avons également récupéré les enregistrements des saillies simples de cette même chienne au cours de sa vie.

Une base de données supplémentaire nous a été envoyée ultérieurement précisant en deux colonnes le nombre de saillies déclarées par élevage depuis leur création et depuis 2020 afin de calculer la part des doubles saillies déclarées en 3 ans par rapport au nombre total de déclaration dans cet élevage. Indirectement, ce chiffre nous a permis d'estimer la taille des élevages via le nombre de déclarations à l'année. En revanche, pour 11 élevages de notre base de données initiale, nous n'avons pas pu les retrouver dans ce deuxième document que nous a fourni la SCC.

2. Sélection des données

Dans la base de données initiale, nous disposions des données sur 408 doubles saillies et 710 saillies simples. Cependant des erreurs ont été constatées et certaines saillies ont été supprimées (Figure 1). Notamment, certains éleveurs avaient commis des erreurs de déclaration de saillie sur le site de la SCC en déclarant une saillie simple comme une saillie double avec le même étalon mentionné deux fois. Une fois le fichier trié, nous avons obtenu 164 vraies doubles saillies et 296 saillies simples pour ces mêmes chiennes. Le tableau final obtenu sous Microsoft Excel 365 dispose de 460 lignes.

La SCC permet la
déclaration officielle des
doubles saillies



395 lices

408 doubles saillies déclarées

710 saillies simples

Suppression de 244 déclarations de saillies doubles avec le même étalon : fausses saillies doubles
Suppression de 411 saillies simples associées

2 Déclarations de deux saillies simples pour une saillie double *réalisée avant 2020*

Suppression de 2 saillies simples

1 saillie simple déclarée en plus d'une saillie double pour le même jour
Suppression d'une saillie simple

ERREUR DE DECLARATION

157 lices

164 doubles saillies

296 saillies simples

Figure 1 : Les étapes de tri des déclarations de saillies

Dans la base de données supplémentaire (recensant les informations sur les élevages de la base de données initiale), 11 élevages n'étaient pas présents. Or, ces élevages ont bien été enregistrés dans la base de données initiale. Pour ces 11 élevages en question, nous n'avions pas de données sur le nombre total de saillies déclarées. Au final, la base de données supplémentaires portait des informations sur 119 parmi 130 élevages inclus dans cette étude.

3. Données disponibles

Dans la base de données final, chaque ligne correspond à une mise à la reproduction pour une lice, soit en saillie double soit en saillie simple. Pour chaque mise à la reproduction, la ligne comprenait des informations concernant l'identification de la lice, l'élevage affilié au dossier, l'identification de l'étalon ou des étalons utilisés, l'élevage d'origine des étalons, le type de saillie utilisé (simple ou double). La ligne comprenait également les identifications de tous les chiots, le numéro d'élevage, leur sexe, ainsi que s'il est destiné à l'export ou non. Le numéro d'identification du père de chaque chiot nous a permis de contrôler la filiation dans le cas de saillie double (Annexe 4).

Pour des raisons de confidentialité, les numéros de LOF des lices, étalons et chiots ne nous ont pas été communiqués et ont été traduits dans notre tableau par des colonnes nommées « lice_id », « etalon_id », « chiot_id », dans lesquelles des numéros anonymes ont été utilisés pour chaque femelle, mâle et chiot. De même, les élevages étaient identifiés par des numéros. Pour certaines saillies, l'identifiant de l'élevage était notifié par un « 0 » signifiant probablement que l'élevage était un élevage étranger et donc non reconnu par la SCC, soit aucun élevage n'a été mentionné. Une colonne nommée « code_postal_elevage » indiquait le code postal de l'élevage en question.

La part des saillies doubles par rapport au nombre total de déclarations dans un élevage donné a été calculée grâce aux informations de la base de données supplémentaire.

Concernant les races de chaque chiens, elles ont été classées au sein d'un format racial défini par le poids moyen de la lice pour la race à partir du site de la FCI et du site de la Société Centrale Canine (Tableau 1).

Format racial	Poids
<u>Mini</u>	< 10 kg
<u>Medium</u>	10-25 kg
<u>Maxi</u>	25-40 kg
<u>Giant</u>	>40 kg

Tableau 1: Classement des races en formats raciaux en fonction du poids du chien à l'âge adulte

Les âges des lices et des étalons au moment de la saillie ont été calculés à partir des dates de naissance respectives et des dates de saillie.

Deux colonnes nommées « provenance_etalon1 » et « provenance_etalon2 » ont été rajoutées et indiquent par une mention « Meme_elevage » si l'étalon provient du même élevage que la lice et par une mention « Elevage_different » s'il provient d'un élevage distinct.

Afin de calculer la prolificité, une colonne « total_chiots_naissance » a été créé en additionnant le nombre de mâles et de femelles déclarés sur la déclaration de naissance. Une autre colonne nommée « total_chiots_inscrits » donnait le nombre total de chiots inscrits au LOF. Deux colonnes ont été rajoutées en indiquant respectivement le nombre de chiot issus de l'étalon 1 et le nombre de chiots issus de l'étalon 2 (seulement dans le cas de double saillie).

4. Analyse des données

a) Choix de l'indicateur de performance

Pour une analyse approfondie des méthodes de double saillie, trois facteurs mériteraient d'être étudiés : la fertilité, la prolificité et la mortinatalité.

La fertilité est définie comme le pourcentage de mise bas sur le nombre de chiennes saillies ou inséminées au cours d'une période de chaleur. Cependant, il nous a été impossible d'estimer de manière fiable la fertilité avec les données disponibles dans notre base. En effet, seuls les dossiers finalisés des chiennes ayant eu une double saillie ou une saillie simple, une mise bas et des chiots déclarés au LOF ont été enregistrés. Or les éleveurs ont un délai de 8 semaines pour déclarer la saillie, voire plus en payant une pénalité de 10 euros jusqu'à 50 euros si le retard est de plus de 4 mois. La majorité d'entre eux attendent d'avoir eu un diagnostic de gestation et/ou la mise-bas avant de faire la déclaration. De nombreuses saillies infructueuses ne sont donc pas déclarées. Étant donné que les données nécessaires pour évaluer la fertilité suite à la double saillie ne sont pas saisies systématiquement, ce paramètre ne sera pas étudié dans cette thèse.

La mortinatalité, définie comme le nombre total de chiots morts avant la naissance, s'exprime en pourcentage de chiots morts sur le nombre total de chiots nés. Les déclarations de naissance se faisant dans les deux semaines suivant la mise-bas, les éleveurs peuvent donc sous-estimer le nombre de chiots nés en ne déclarant que les chiots encore vivants au moment de la déclaration rendant difficile l'estimation de la mortinatalité. Pour la même raison que citée auparavant, nous avons décidé de ne pas évaluer l'effet de la double saillie sur la mortinatalité.

En revanche, dans notre base de données, nous disposons du nombre de chiots déclarés suite à la naissance et le nombre de chiots finalement inscrits au LOF par la suite. Cependant, nous avons remarqué que le nombre de chiots déclarés à la naissance est souvent inférieur au nombre de chiots inscrits au LOF, ce qui est

impossible. Après discussion avec le service informatique de la SCC, il a été révélé qu'une anomalie informatique lors des déclarations de naissance pourrait être à l'origine de ces divergences. Le nombre de chiots déclarés à la naissance n'est donc pas fiable dans le cas de notre étude rendant la prolificité classique difficilement évaluable. Afin d'éviter ce problème nous avons choisi d'évaluer la prolificité d'une chienne de manière indirecte en étudiant le nombre de chiots déclarés au LOF suite à la mise bas. Il est important de noter que le nombre de chiots nés et le nombre de chiots déclarés peuvent différer lors de mortalité post-natale ou simplement lors de choix de l'éleveur de ne pas les inscrire au LOF. Cependant, le nombre de chiots enregistrés au LOF demeure la seule variable sur laquelle nous pouvons nous appuyer en toute certitude. Cette donnée officielle est plus fiable car les erreurs de saisies sont moindres. Ainsi, nous avons orienté notre analyse vers la "Prolificité déclarée".

b) Les variables utilisées

Le nombre de chiots déclarés au LOF, ou encore appelé « Prolificité déclarée » dans notre étude, constituait la variable réponse. Les variables explicatives dont nous disposions regroupaient les paramètres concernant la lice et l'étalon (Figure 2). Les variables quantitatives étaient l'âge de la lice, l'âge de l'étalon, les coefficients de consanguinité respectifs, la parité de la lice soit le nombre de saillies antérieures. Les variables qualitatives regroupaient le type de saillie (simple ou double), le format racial et la provenance de l'étalon indiquant si l'étalon venait de l'extérieur ou du même élevage que la lice.

Les variables « Type de saillie » et « Provenance des étalons » ou encore « Parité de la lice » étaient des variables catégorielles binaires. La variable « Format racial » était également une variable catégorielle mais hiérarchique. Les variables concernant l'âge des géniteurs ou les coefficients de consanguinité sont des variables continues. Dans le cadre de notre analyse, nous avons choisi de maintenir les âges des étalons et des lices en tant que variables quantitatives continues, plutôt que de les regrouper en classes d'âges.

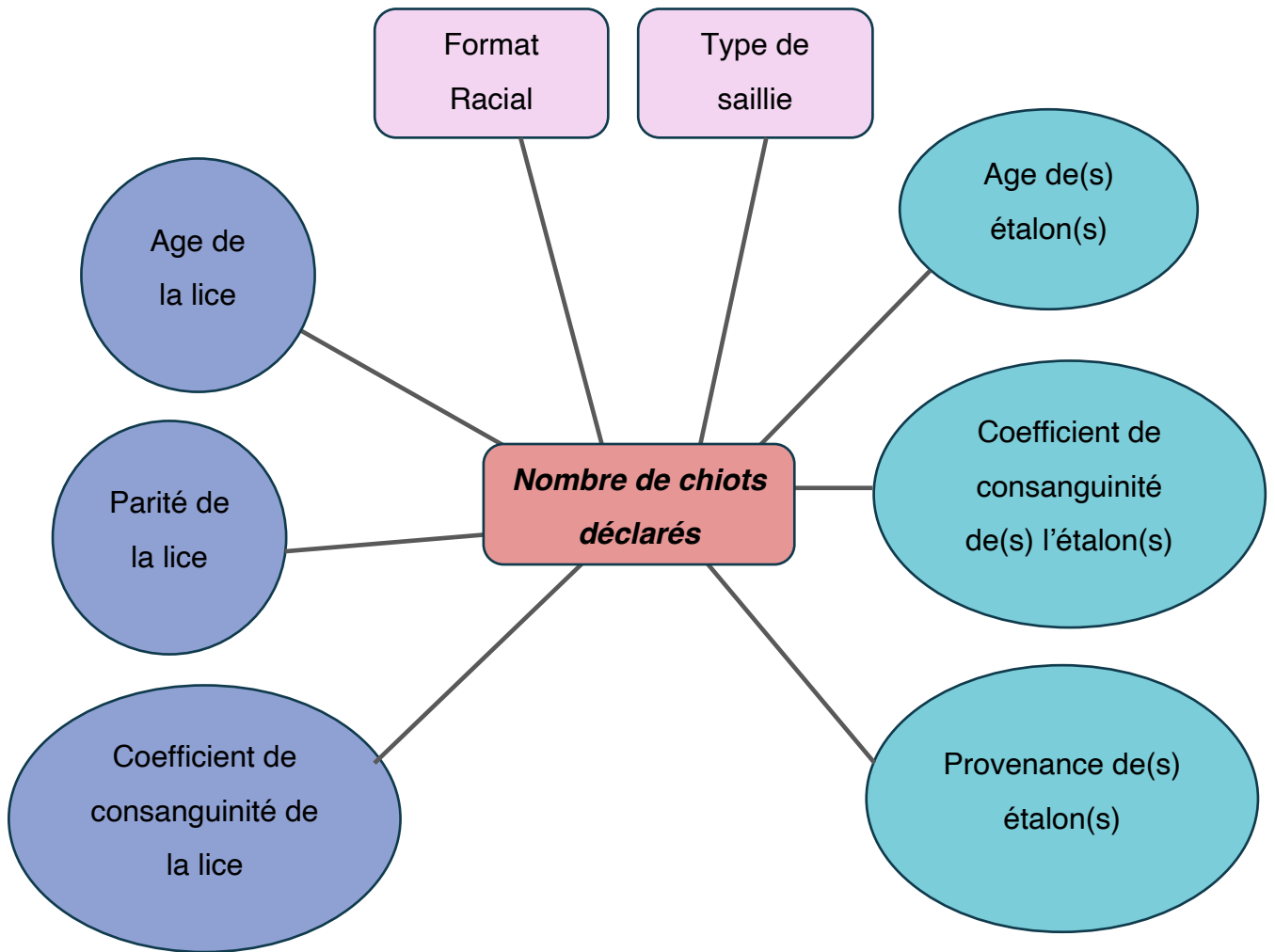


Figure 2 : Les facteurs de variations, ou variables explicatives, inclus dans l'étude sur le nombre de chiots déclarés au LOF

c) Construction du modèle

Nous avons utilisé un modèle linéaire mixte généralisé afin d'estimer les effets des variables explicatives sur notre variable réponse « Total_chiots_déclarés ».

Dans notre base de données, les lices se répètent puisque pour la plupart celles-ci sont recensées pour des saillies simples et des saillies doubles. Certains mâles se répètent également. Nous devons donc prendre en considération les effets de l'identité des parents dans notre modèle.

Pour analyser les effets aléatoires associés aux étalons et aux lices, nous avons estimé ces effets tout en ne retenant uniquement ceux qui ont démontré une

significativité statistique. Les effets aléatoires des mâles et des femelles ont été analysés en ne conservant que l'effet significatif. Pour évaluer le nombre total de chiots inscrits, nous avons pris en compte l'effet aléatoire associé à l'identité de la lice, puis celui associé à l'identité de l'étalon. Enfin, une analyse simultanée des deux effets aléatoires a été réalisée afin de déterminer leur impact combiné sur le nombre de chiots inscrits. A l'aide de l'AIC (Akaike Information Criterion), nous avons examiné quel effet aléatoire permettait un meilleur ajustement du modèle aux données. Les modèles ont révélé une absence d'effet significatif sur l'identité du mâle ce qui suggère que la différence systématique entre les mâles n'est pas à l'origine des différences observées. L'AIC le plus bas est obtenu pour le modèle considérant uniquement l'effet aléatoire de la lice. Dans la suite, nous allons considérer uniquement l'effet aléatoire de la lice dans la construction de chacun de nos modèles.

En raison de la nature discrète de la variable « Total_chiots », nous avons opté pour un modèle linéaire mixte généralisé avec une distribution de poisson. Un premier modèle a été construit en prenant en compte seulement le type de saillie en tant que variable explicative et l'effet aléatoire de la lice. A chaque étape, une nouvelle variable explicative (format racial, âge des étalons, âge des lices, coefficient de consanguinité des lices, coefficient de consanguinité des étalons, parité de la lice, provenance des étalons) a été ajoutée à la variable initiale « Type_de_saillie » pour expliquer le nombre total de chiots déclarés. Une comparaison des critères d'AIC, nous a permis de conserver le modèle dont le critère était le plus bas et donc le plus adapté à nos données. Plusieurs interactions entre les variables ont également été testées mais aucun modèle avec interaction n'a montré un meilleur ajustement. Finalement, le modèle ressorti avec l'AIC le plus bas (AIC : 2005.6) était le modèle prenant en compte uniquement le type de saillie et le format racial. Pour finir, la fonction Anova nous a permis d'évaluer la significativité globale des termes de notre modèle.

Les données (moyenne \pm écart-type) ont été représentées à l'aide de graphiques construits avec logiciel Microsoft® Excel (Version 16.84, 2024).

Les analyses comparatives entre saillies doubles et saillies simples ont été réalisées avec le logiciel RStudio Team (2023, *RStudio: Integrated Development Environment for R*, Boston, MA).

B. Résultats

1. Description générale de la population

a) Caractéristiques générales

Au total, nous disposons de 460 mises à la reproduction dans notre base de données, impliquant 157 chiennes, soit $5,8 \pm 1,4$ mises à la reproduction par chienne. Les chiennes impliquées provenaient de 130 élevages français, soit $1,2 \pm 1,5$ chiennes par élevage (Figure 3).

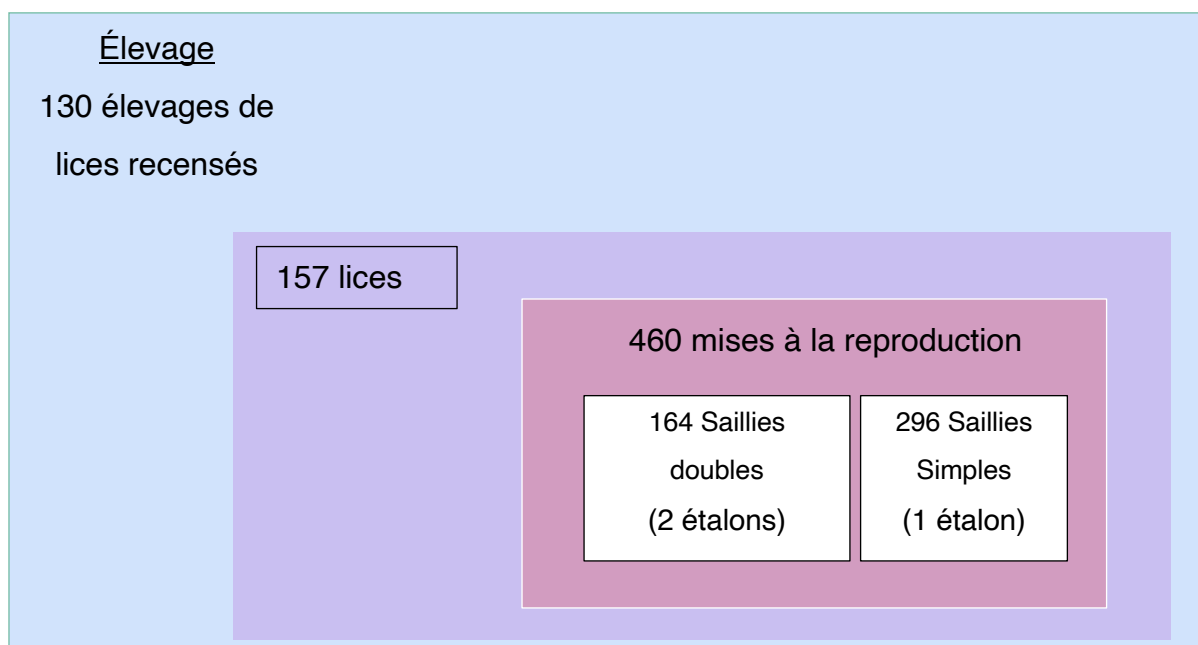


Figure 3 : Schéma explicatif de la base de données

- *Les élevages*

On compte 130 élevages ayant déclaré des saillies doubles. Les 119 élevages français pour lesquelles nous avons des informations sur le nombre de saillies déclarées en 3 ans ont été représentés sur la carte ci-dessous à l'aide de leurs codes postaux respectifs (Figure 4).

La moitié des élevages, soit 52,1 %, (62/119) ont déclaré plus de 45 saillies. De plus, un tiers (35,3 % ; 42/119) des élevages ont déclaré un nombre conséquent de saillies, soit plus de 100 saillies, dont un élevage, situé dans le département de l'Indre, ayant déclaré 1069 saillies en trois ans. Vingt élevages ont déclaré moins de 10 saillies en 3 ans.

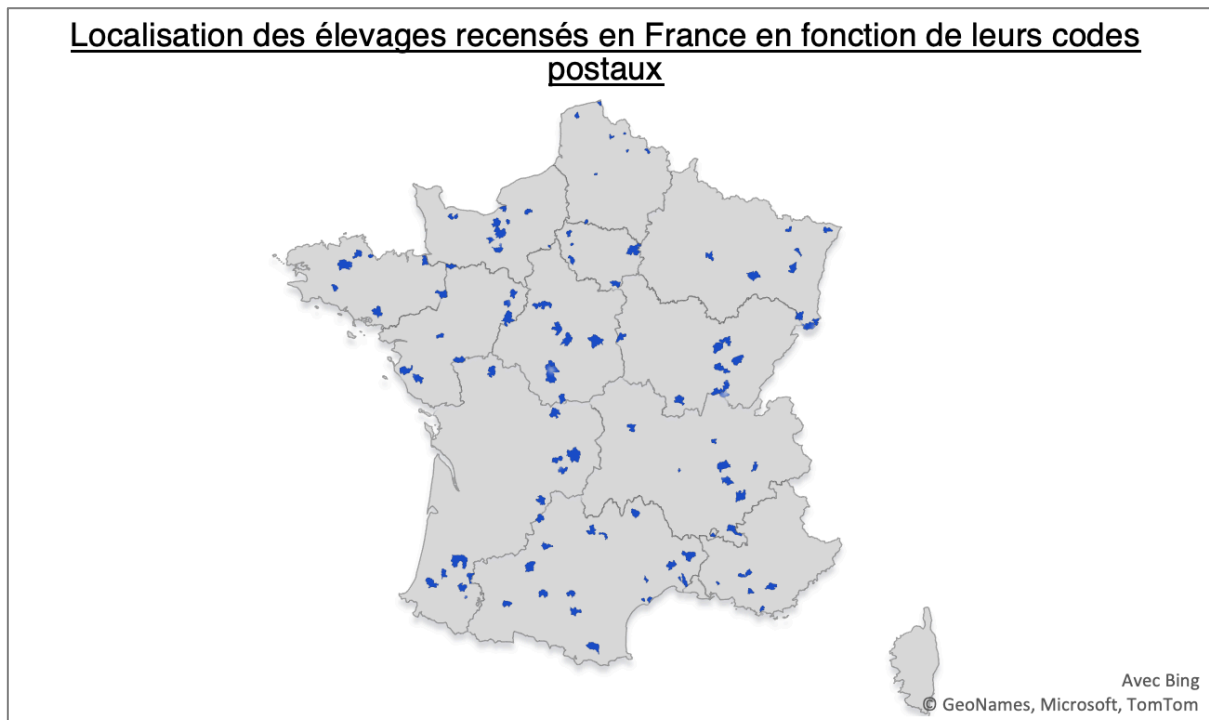


Figure 4 : Localisation des élevages recensés en France

- *Les lices*

Les 157 chiennes incluses dans cette étude provenaient de 65 races différentes, dont la liste est donnée dans le tableau en annexe (Annexe 5). La majorité des lices

recensées étaient de format racial « Medium » (43,3 %, 68/157), à contrario le format « Giant » était le moins représenté (10,2 % ; 16/157) (Figure 5).

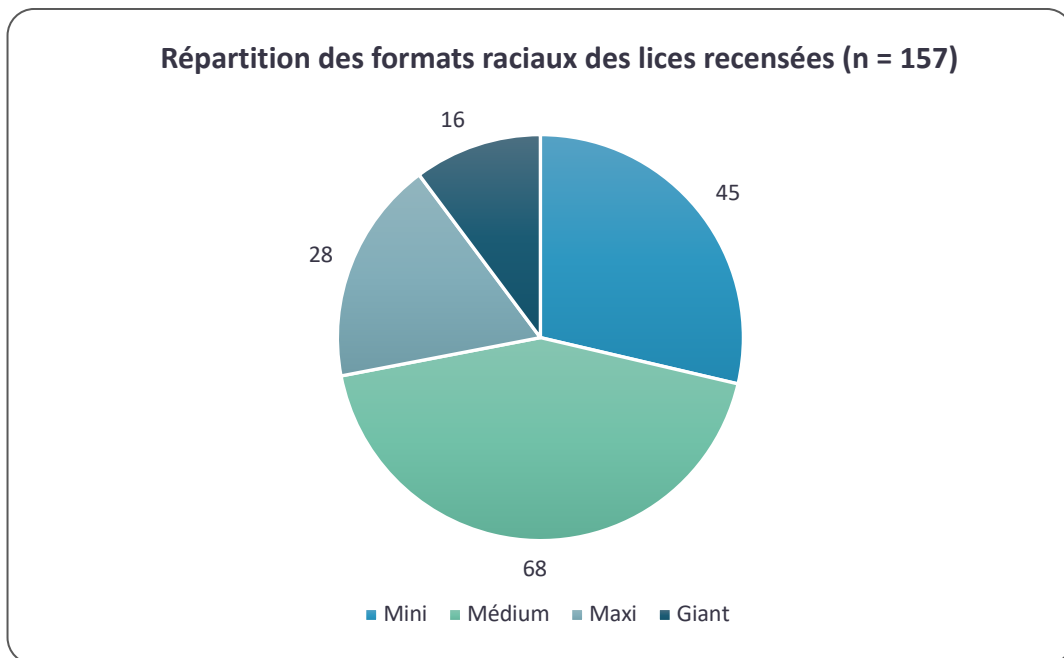


Figure 5 : Répartition des formats raciaux des lices recensées (n = 157)

Parmi les 65 races incluses dans notre étude, 9 races (Husky de Sibérie, Cavalier King Charles, Yorkshire terrier, Berger américain miniature, Chihuahua, Spitz allemand, Bouvier bernois, Petit lévrier italien, Whippet) représentaient 43,9 % (72/164) de toutes les doubles saillies enregistrées au LOF en 3 ans (Tableau 2). Le Husky de Sibérie était la race dans laquelle la double saillie a été pratiquée le plus fréquemment (19,5 % ; 32/164). En trois ans, une seule double saillie a été pratiquée dans 30 races sur les 65 races évoquées.

	Double	Pourcentage de saillie double	Simple	Pourcentage de saillie simple	Total
HUSKY DE SIBERIE	32	19,5%	52	17,6%	84
CAVALIER KING CHARLES	7	4,3%	13	4,4%	20
YORKSHIRE TERRIER	6	3,7%	8	2,7%	14
BERGER AMERICAIN MINIATURE	5	3,0%	14	4,7%	19
CHIHUAHUA	5	3,0%	13	4,4%	18
SPITZ ALLEMAND	5	3,0%	6	2,0%	11
BOUVIER BERNOIS	4	2,4%	9	3,0%	13
PETIT LEVRIER ITALIEN	4	2,4%	13	4,4%	17
WHIPPET	4	2,4%	9	3,0%	13
AKITA	3	1,8%	9	3,0%	12
BERGER DES PYRENEES A POIL LONG	3	1,8%	5	1,7%	8
CHIEN DE MONTAGNE DES PYRENEES	3	1,8%	3	1,0%	6
CHIEN LOUP TCHECOSLOVAQUE	3	1,8%	9	3,0%	12
CHOW CHOW	3	1,8%	5	1,7%	8
DOGUE DU TIBET	3	1,8%	4	1,4%	7
SAINT BERNARD	3	1,8%	9	3,0%	12
SHIH TZU	3	1,8%	8	2,7%	11
STAFFORDSHIRE BULL TERRIER	3	1,8%	4	1,4%	7
TERRIER DU REVEREND RUSSELL	3	1,8%	10	3,4%	13
BASSET HOUND	2	1,2%	1	0,3%	3
BERGER AUSTRALIEN	2	1,2%	4	1,4%	6
BERGER BLANC SUISSE	2	1,2%	2	0,7%	4

BOULEDOGUE FRANCAIS	2	1,2%	2	0,7%	4
BULLDOG	2	1,2%	3	1,0%	5
CARLIN	2	1,2%	2	0,7%	4
CHIEN DE BERGER BELGE	2	1,2%	4	1,4%	6
CHIEN DE BERGER DES SHETLAND	2	1,2%	4	1,4%	6
COCKER SPANIEL ANGLAIS	2	1,2%	0	0,0%	2
DOGUE ALLEMAND	2	1,2%	1	0,3%	3
EPAGNEUL BRETON	2	1,2%	4	1,4%	6
GOLDEN RETRIEVER	2	1,2%	2	0,7%	4
PETIT BASSET GRIFFON VENDEEN	2	1,2%	6	2,0%	8
RETRIEVER DU LABRADOR	2	1,2%	1	0,3%	3
SHIBA	2	1,2%	3	1,0%	5
TECKEL	2	1,2%	6	2,0%	8
BARZOÏ	1	0,6%	0	0,0%	1
BEAGLE	1	0,6%	4	1,4%	5
BERGER DE BEAUCE	1	0,6%	4	1,4%	5
BERGER HOLLANDAIS	1	0,6%	3	1,0%	4
BORDER COLLIE	1	0,6%	0	0,0%	1
BORDER TERRIER	1	0,6%	3	1,0%	4
BRAQUE ALLEMAND A POIL COURT	1	0,6%	2	0,7%	3
BRIQUET GRIFFON VENDEEN	1	0,6%	0	0,0%	1
BULL TERRIER	1	0,6%	0	0,0%	1
BULL TERRIER MINIATURE	1	0,6%	1	0,3%	2
BULLDOG CONTINENTAL	1	0,6%	1	0,3%	2
CANICHE	1	0,6%	2	0,7%	3
CHIEN DE COUR ITALIEN	1	0,6%	0	0,0%	1

CHIEN DE ROUGE DE BAVIERE	1	0,6%	0	0,0%	1
DOGUE DE MAJORQUE	1	0,6%	4	1,4%	5
EPAGNEUL NAIN CONTINENTAL	1	0,6%	1	0,3%	2
EPAGNEUL PICARD	1	0,6%	3	1,0%	4
EURASIER	1	0,6%	4	1,4%	5
GASCON SAINTONGEOIS	1	0,6%	1	0,3%	2
GRIFFON FAUVE DE BRETAGNE	1	0,6%	0	0,0%	1
HOVAWART	1	0,6%	3	1,0%	4
POINTER ANGLAIS	1	0,6%	0	0,0%	1
PRESA CANARIO	1	0,6%	0	0,0%	1
RETRIEVER A POIL PLAT	1	0,6%	1	0,3%	2
ROTTWEILER	1	0,6%	1	0,3%	2
SETTER ANGLAIS	1	0,6%	6	2,0%	7
SHAR PEI	1	0,6%	1	0,3%	2
STAFFORDSHIRE TERRIER AMERICAIN	1	0,6%	1	0,3%	2
TERRIER JACK RUSSELL	1	0,6%	0	0,0%	1
WEST HIGHLAND WHITE TERRIER	1	0,6%	2	0,7%	3
Total général	164	100,0%	296	100,0 %	460

Tableau 2 : Nombre de saillies doubles et de saillies simples enregistrées au LOF entre janvier 2020 et juin 2023 selon la race

L'âge moyen des chiennes mises à la reproduction était de $3,6 \pm 1,6$ ans et la parité moyenne au moment de la mise à la reproduction était de $2,3 \pm 1,3$. La plus jeune chienne était âgée de 1 an et un mois, à contrario la chienne la plus âgée était âgée de 8 ans et 3 mois. La majorité des lices (54,3 % ; 250/460) avaient entre 1 an et 3 ans d'âge et seulement 13,3 % (61/460) des lices avaient 6 ans et plus lors de la saillie. Cinq lices (1,1 %) étaient âgées de moins de 15 mois.

Le coefficient de consanguinité moyen des 157 lices incluses dans notre étude était de $2,6 \pm 4,9$ %. Pour 37,6 % (59/157) d'entre elles, ce coefficient était nul. Pour deux lices mises à la reproduction, leur coefficient de consanguinité était respectivement de 25,8 % et 26,0 % (Figure 6).

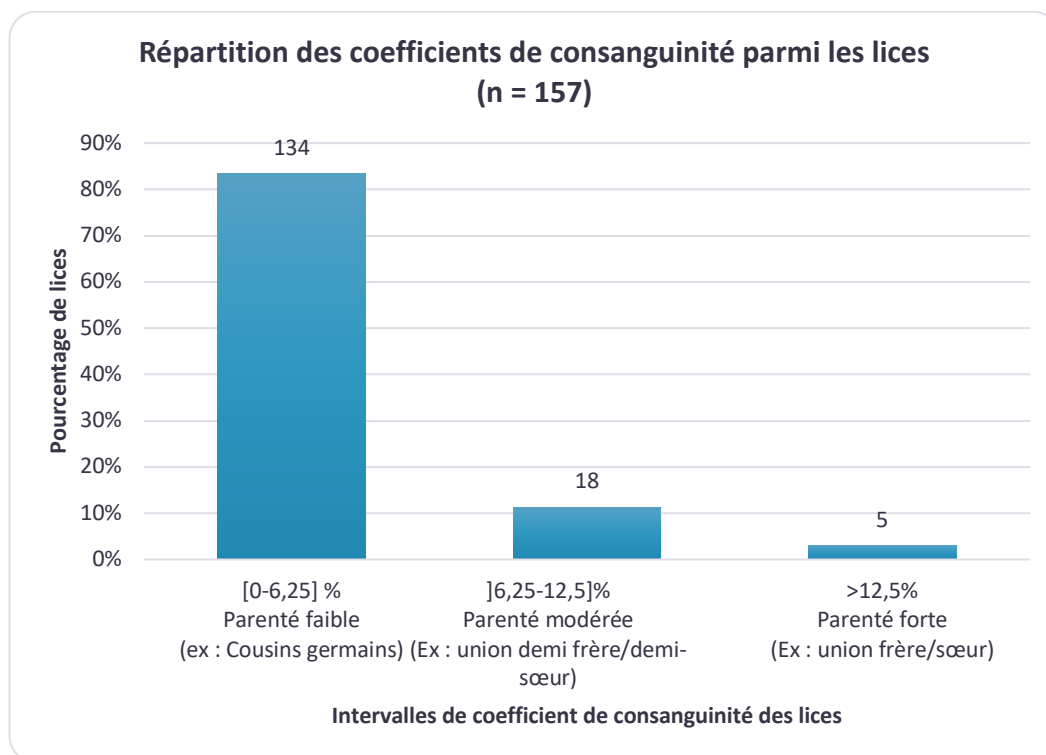


Figure 6 : Répartition des coefficients de consanguinité des lices (n = 157)

- **Les étalons**

Au total, 403 étalons ont été recensés soit utilisés en saillie double et en saillie simple. En moyenne, un étalon a été utilisé en moyenne $1,5 \pm 3,5$ fois au cours de la période étudiée. Un étalon a été utilisé 14 fois.

L'âge moyen des étalons lors de la saillie était de $3,7 \pm 1,7$ ans. Le plus jeune mâle était âgé de 1 an tandis que le mâle le plus âgé était âgé de 21 ans.

Le coefficient de consanguinité moyen des étalons utilisés est de $2,0 \pm 3,4$ %. Pour 29,0 % (117/403) d'entre eux, le coefficient de consanguinité associé est nul.

b) Pratiques de la mise à la reproduction

Une chienne été utilisée pour la reproduction en moyenne $2,9 \pm 1,4$ fois sur trois ans. L'intervalle moyen entre les deux saillies était de $401,2 \pm 182,7$ jours soit 1 an et un mois. L'intervalle le plus court est de 154 jours, tandis que le plus long était de 1138 jours soit 3 ans et 40 jours. Sur l'ensemble des intervalles, 8 sont inférieurs à 182 jours soit moins de 6 mois entre deux saillies. La plupart des intervalles calculés entre deux saillies (49,8 % ; 151/303) était inférieur à un an (Figure 7).

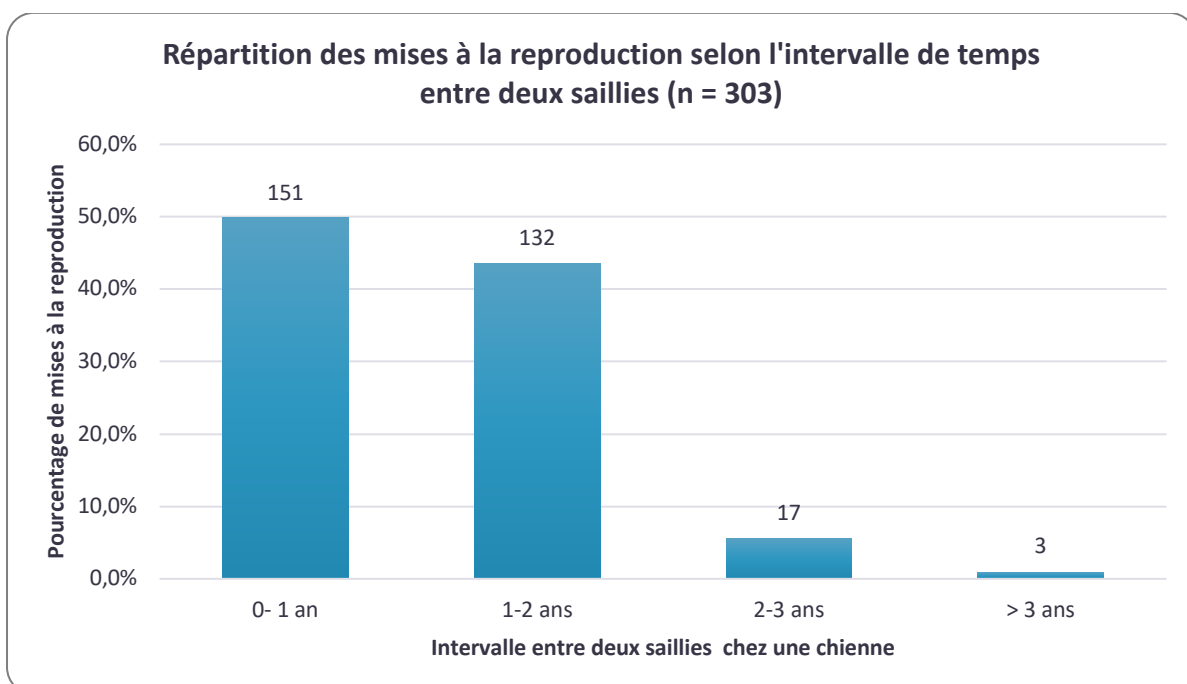


Figure 7 : Répartition des mises à la reproduction en fonction de l'intervalle inter-saillies (n = 303 intervalles calculés)

2. Proportion des doubles saillies en élevage

Les 130 élevages recensés ont pratiqué en moyenne $1,3 \pm 1,5$ doubles saillies, avec un minimum d'une double saillie et un maximum de 17 doubles saillies en 3 ans par élevage. Ce dernier (élevage de Husky de Sibérie) se distingue en ayant produit 10,3 % (17/164) des doubles saillies enregistrées sur 3 ans. Cet élevage a déclaré 197 saillies (simples et doubles) depuis 2020. Ainsi la part des doubles saillies parmi toutes ces déclarations revient à moins de 10 % (8,6 %).

Pour la majorité des élevages (82,3 % ; 98/119), les doubles saillies représentent moins de 10 % des saillies déclarées (Figure 8).

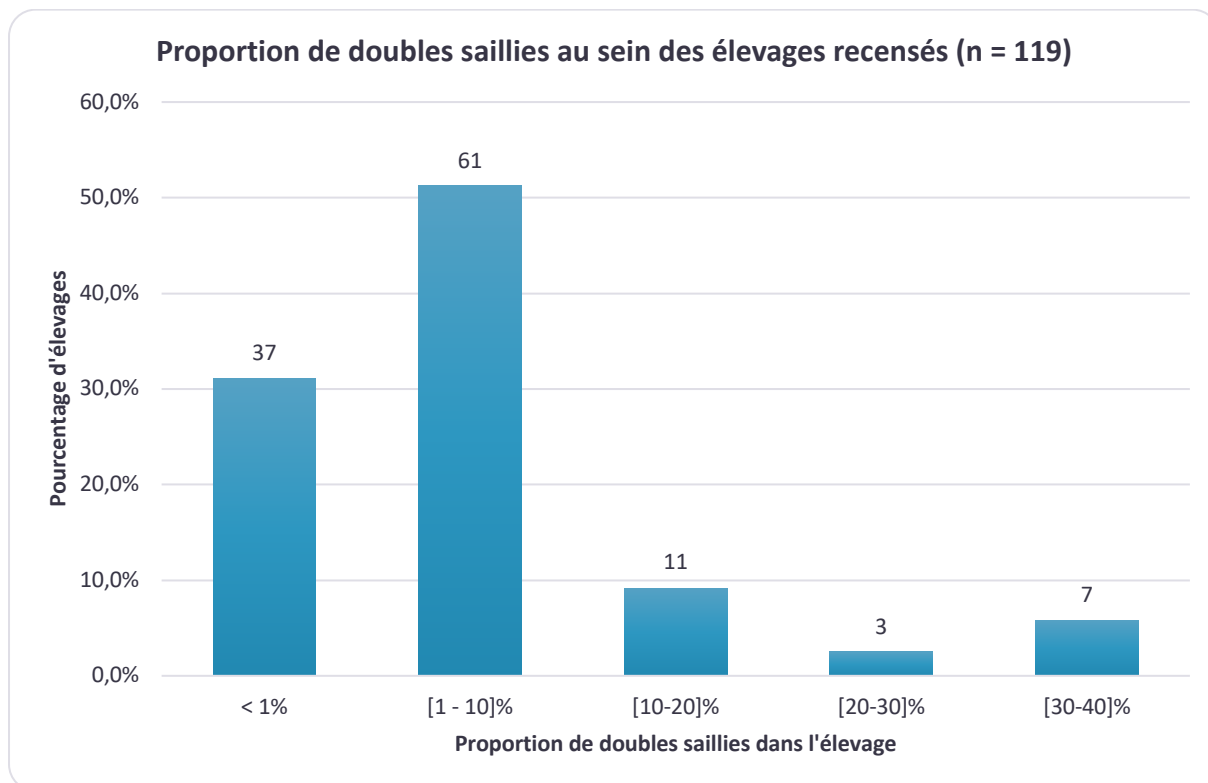


Figure 8 : Proportion des élevages en fonction de la part des doubles saillies dans leur déclaration (n = 119)

Ce graphique a été réalisé avec la base de données supplémentaires : nombre de saillies totales déclarées pour chaque élevage ayant déclaré des saillies doubles entre 2020 et juin 2023.

3. Comparaison entre saillie double et saillie simple

Dans cette partie, nous avons réalisé une analyse comparative entre la saillie simple et la saillie double. Étant donné que les lices et certains étalons se répétaient dans notre base de données, nous avons travaillé sur la mise à la reproduction en tant qu'unité. Une mise à la reproduction correspondait soit à une saillie simple (296) soit à une saillie double (164). Chaque lice était pouvait être associée à plusieurs saillies (simple ou double).

a) Les Lices

- *Parité des lices*

Deux tiers des saillies doubles (68,3 % ; 112/164) impliquaient des chiennes multipares, de même pour les saillies simples (64,5 % ; 191/296). La proportion de mises à la reproduction diminuait progressivement avec l'augmentation de la parité pour les deux types de saillie. A partir de la quatrième saillie, 20,7 % (34/164) des mises à la reproduction sont des saillies doubles contre 16,2 % (48/296) en saillie simple.

En moyenne, chaque double saillie impliquait des chiennes ayant eu $2,4 \pm 1,4$ saillies antérieurement. Un faible pourcentage (1,22 %) des doubles saillies impliquaient des lices mises à la reproduction pour la septième fois (Figure 9).

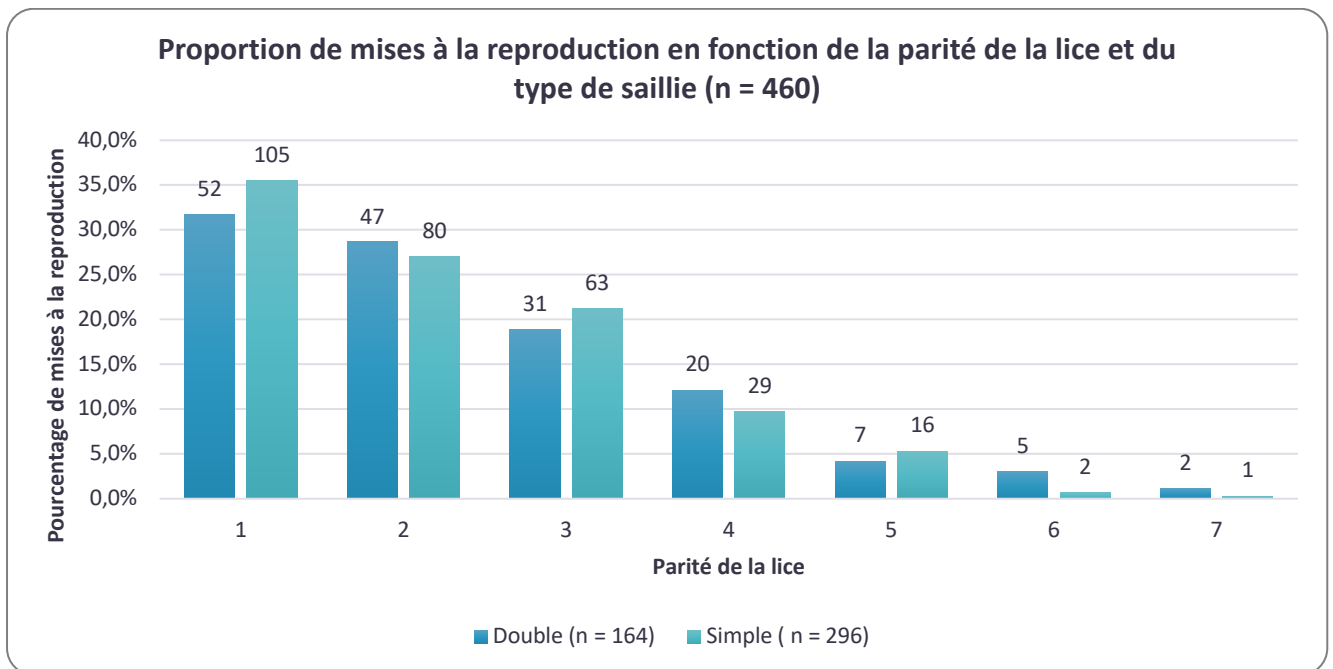


Figure 9 : Proportion des mises à la reproduction en fonction de la parité de la lice et du type de saillie (n = 460)

- *Âge des lices*

L'âge moyen des chiennes en saillie double était de $3,9 \pm 1,6$ ans soit équivalent à l'âge moyen des chiennes en saillie simple ($3,4 \pm 1,6$ ans).

Les mises à la reproduction pour les lices âgées de 1 à 2 ans sont davantage réalisées en saillie simple (34,1 % ; 101/296) qu'en saillie double (20,7 % ; 34/164) (Figure 10). A contrario, pour les lices âgées de 3 à 6 ans, les mises à la reproduction sont plus fréquentes en saillie double (68,9 % ; 113/164) qu'en saillie simple (63,2 % ; 187/296). Bien que l'on dispose d'un faible effectif, pour les lices âgées de 7 et 8 ans, la proportion de doubles saillies est supérieure à la proportion de saillies simple pour ces classes d'âges (Figure 10).

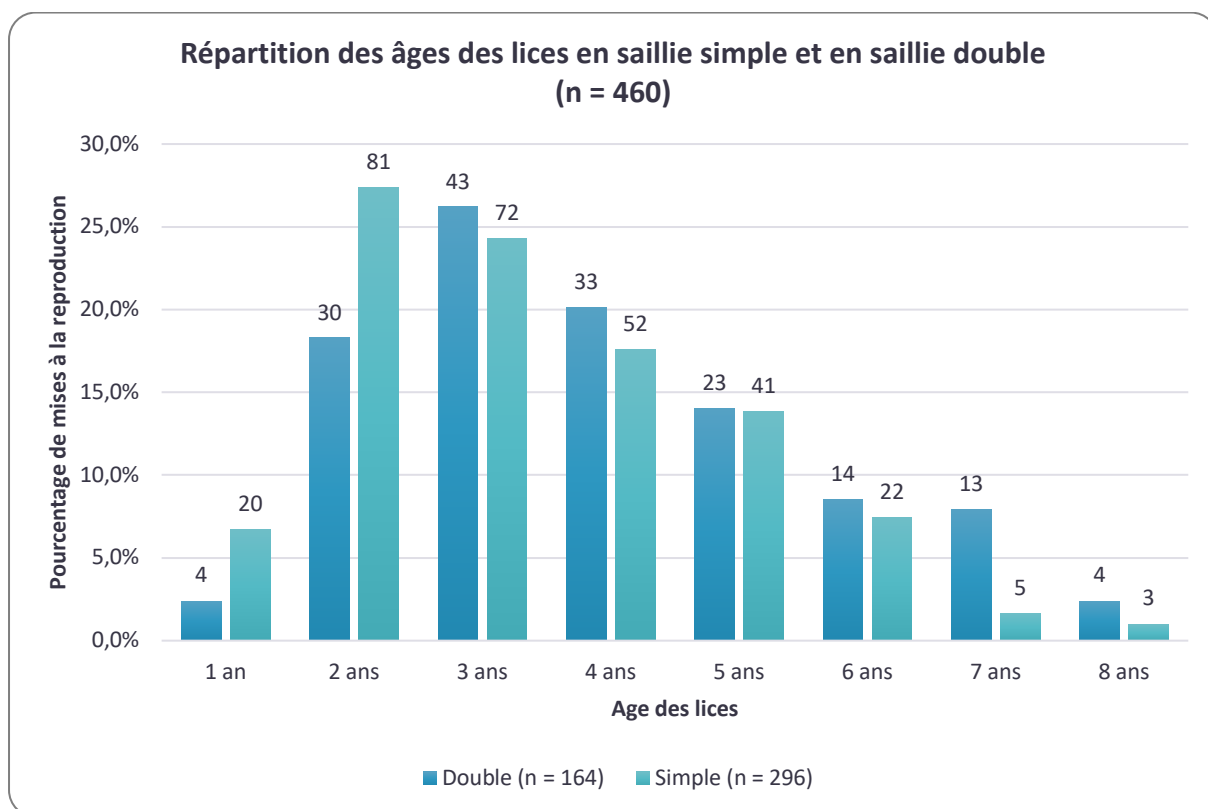


Figure 10: Répartition de l'âge des lices en saillie simple et en saillie double (n = 460). Une lice apparaît plusieurs fois.

b) Les étalons

Sur les 164 mises à la reproduction en saillie double, on compte 272 étalons. Pour les 296 saillies simples, on dénombre 227 étalons. Certains étalons ont été utilisés en saillie double et en saillie simple.

En moyenne, chaque étalon est utilisé $1,2 \pm 1,0$ fois pour une double saillie contre $1,3 \pm 0,8$ fois pour une saillie simple. Deux étalons ont été utilisés 11 fois chacun lors de doubles saillies.

- *Provenance des étalons*

Un tiers des saillies doubles (29,9 % ; 49/164) impliquaient deux étalons provenant du même élevage que la lice (Figure 11). Pour la majorité des saillies doubles (47,6 % ; 78/164), les deux étalons provenaient, tous les deux, d'un élevage extérieur. Pour 30 de ces saillies soit 38,4 % (30/78), ils provenaient d'un même élevage extérieur.

De même, 60,1 % (178/296) des saillies simples impliquaient un étalon extérieur à l'élevage.

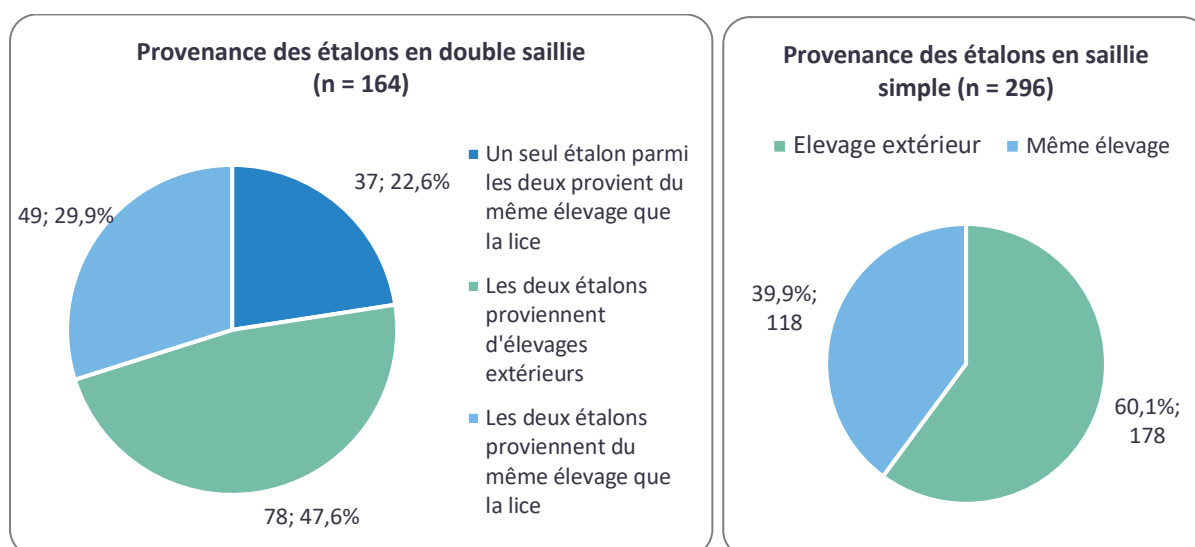


Figure 11.: Provenance des étalons en double saillie (n=164) et en saillie simple (n = 296) en fonction de l'élevage de la lice

- *Âge des étalons*

Les plus jeunes étalons étaient âgés de 1 an et le plus âgé de 12 ans. Pour chaque mise à la reproduction, la moyenne d'âge des deux étalons a été calculée afin de la comparer à l'âge des étalons utilisés en saillie simple. L'âge moyen des étalons à la double saillie ($3,9 \pm 1,9$ ans) était équivalent à celui des étalons lors des saillies simples ($3,4 \pm 1,9$ ans).

Selon nos résultats, il semblerait que les jeunes mâles sont utilisés pour les doubles saillies plus rarement que les autres mâles (Figure 12). En effet, parmi les jeunes étalons âgés de 1 an à 2 ans, 34,1 % (101/296) était utilisés pour les saillies simples et seulement 20,1 % (33/164) pour les saillies doubles.

A l'inverse, parmi les étalons âgés de 3 à 6 ans, 63,2 % (187/296) étaient utilisés pour les saillies simples et 72,5 % (119/164) pour les saillies doubles (Figure 12).

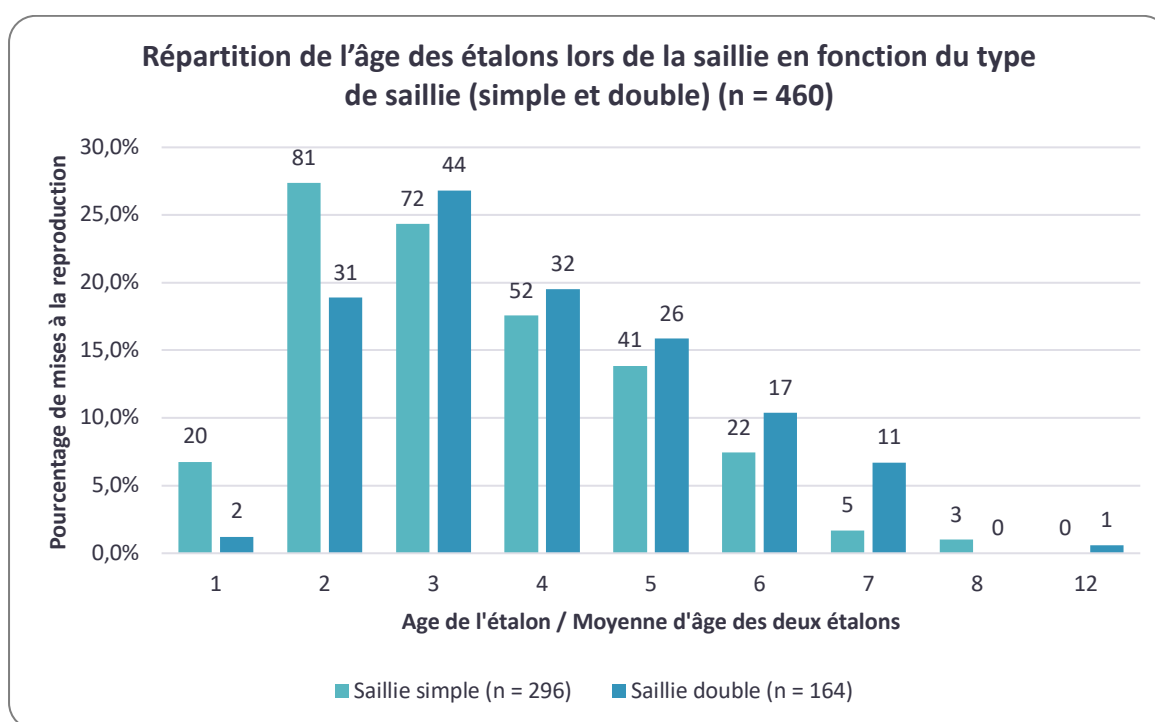


Figure 12 : Répartition de l'âge des étalons lors de la saillie en fonction du type de saillie (simple et double) (n = 460)

L'âge pour une double saillie correspond à la moyenne des deux âges des étalons.

c) Proliféricité

Nous avons utilisé un modèle linéaire mixte généralisé prenant en compte la variable explicative d'intérêt (le type de saillie) sur une variable réponse (le nombre de chiots dans la portée). Nous avons finalement sélectionné le modèle le plus adapté, qui s'est avéré être le modèle prenant en compte le type de saillie et le format racial comme variables explicatives.

Parmi toutes les variables évaluées dans le modèle mixte (âge des reproducteurs, coefficient de consanguinité des reproducteurs, provenance des étalons, parité de la lice, format racial et type de saillie), seul le format racial a eu un impact sur la prolificité déclarée ($p < 0,01$).

En moyenne, au sein du format Giant, $6,4 \pm 3,0$ chiots ont été déclarés au LOF contre $7,0 \pm 2,5$ chiots pour le format Maxi, $5,4 \pm 2,1$ chiots pour le format Medium et $4,1 \pm 1,7$ chiots pour le format Mini (Figure 13).

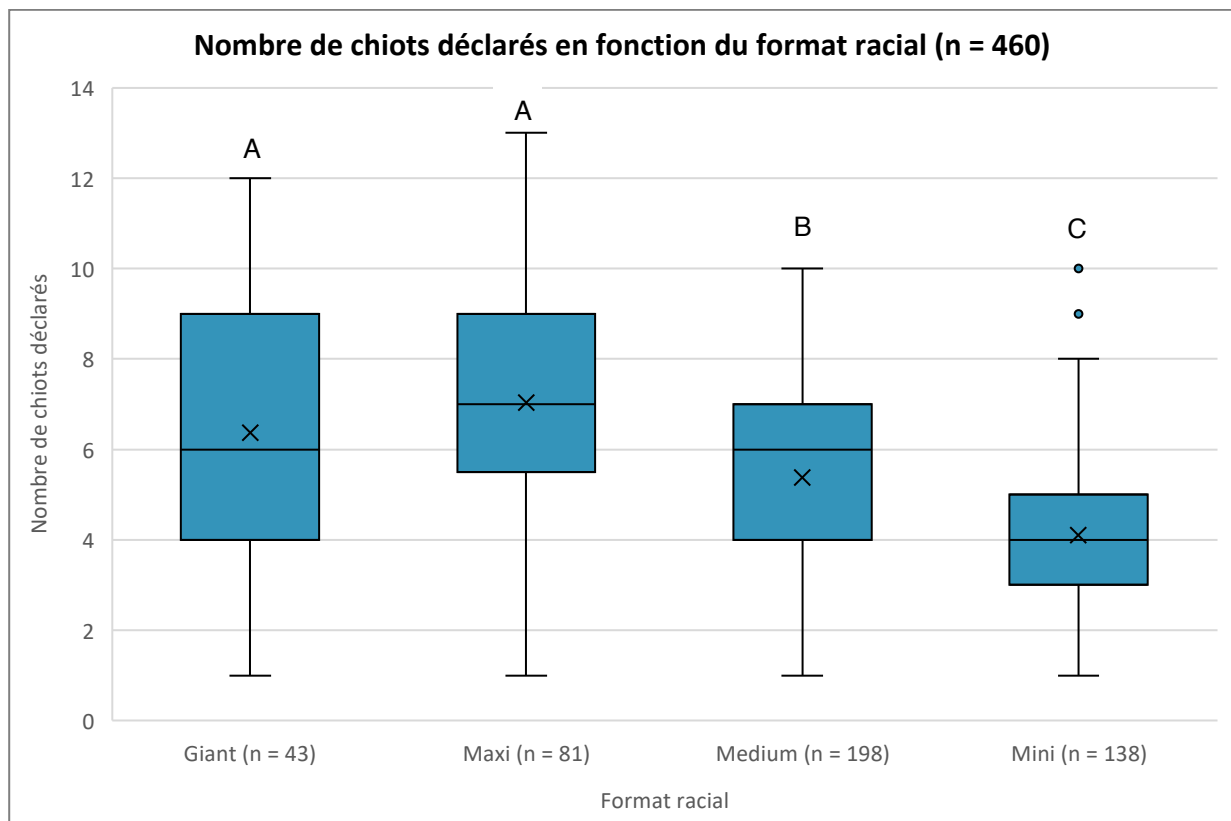


Figure 13 : Nombre de chiots déclarés en fonction du format racial (n = 460)

Les lettres indiquent des différences significatives entre les groupes Mini/Medium, Medium/Maxi et Maxi/Giant ($p < 0,01$).

D'après les analyses post-hoc, aucune différence significative n'a été observée sur le nombre de chiots inscrits au LOF entre la catégorie « Giant » et « Maxi » et la catégorie « Giant » et « Medium ». En revanche, les chiennes de format "Mini" donnaient significativement moins de chiots que les autres catégories de chiennes (1,7 moins que les "Maxi")(Tableau 3).

Comparaison Formats raciaux	Différence estimée du nombre de chiots déclarés
Giant VS Maxi	0,91
Giant VS Medium	1,20
Giant VS Mini	1,56
Maxi VS Medium	1,32
Maxi VS Mini	1,72
Medium VS Mini	1,30

Tableau 3 : Tableau des différences estimées du nombre de chiots déclarés en fonction du format racial

En revanche, avec notre modèle, le type de saillie ne semblait pas avoir d'effet significatif sur le nombre total de chiots déclarés ($p = 0.388$). Les doubles saillies ont permis d'obtenir en moyenne $5,5 \pm 2,1$ chiots déclarés contre $5,3 \pm 2,4$ chiots pour les saillies simples (Figure 14).

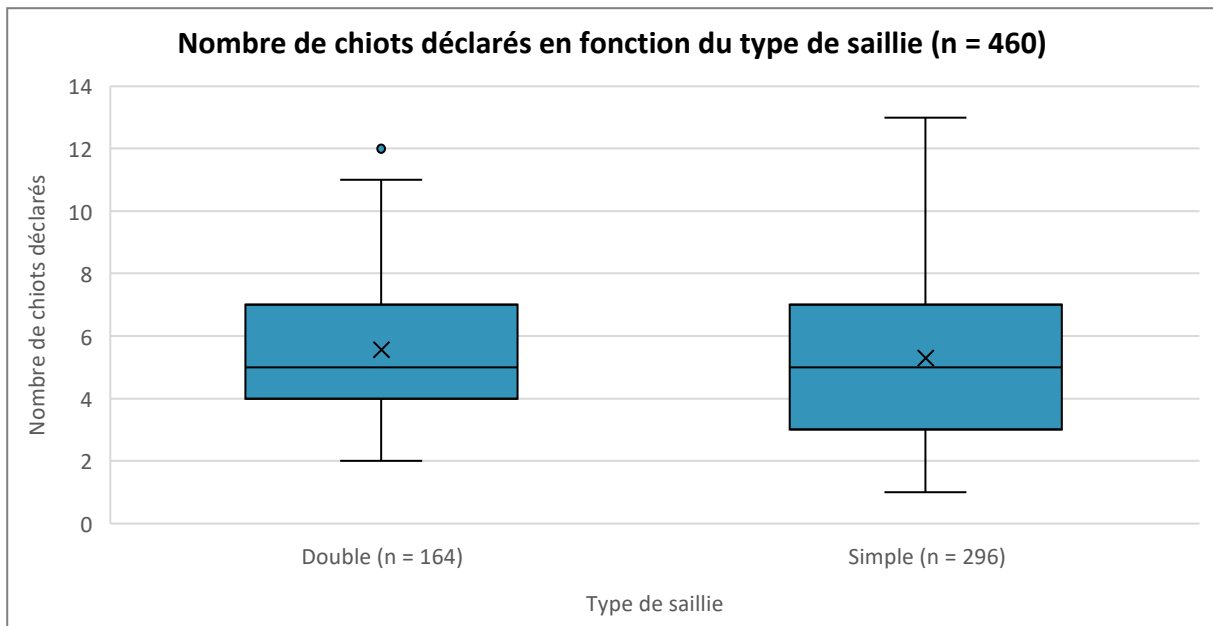


Figure 14 : Nombre de chiots déclarés en fonction du type de saillie (n = 460)

Pour évaluer la contribution respective du type de saillie et du format racial sur le nombre moyen de chiots inscrits par portée, une analyse a été réalisée pour examiner la différence estimée entre les saillies simples et les saillies doubles en tenant compte du format racial.

Des estimations des moyennes ont été obtenues pour chaque interaction de "Format_racial" et "Type_saillie" illustrant ainsi les différences dans le nombre moyen de chiots par portée en fonction des combinaisons de format racial et de type de saillie. Cependant, les résultats ont indiqué que, quel que soit le format racial, la différence du nombre de chiots déclarés entre les saillies simples et doubles n'était pas significative, suggérant ainsi une absence d'interaction significative entre ces deux facteurs.

C. Biais et limites de l'étude

Au sein de notre base de données, nous avons seulement 164 doubles saillies sur les trois années étudiées. Le nombre de doubles saillies a été probablement sous-estimé. Force est de constater qu'aucune double saillie ne s'est révélée être monoparentale ou même improductive. Dans la littérature, une étude a été réalisée sur 3 portées issues de deux femelles Petit basset Griffon vendéen, 2 portées se sont révélées être monoparentales (Lojkić et al. 2023). Nous avons donc contacté un autre club canin, le club canin Suédois (Svenska Kennelklubben) dont les adhérents pratiquent la double saillie depuis 2018. Un tableau Excel recensant les doubles saillies enregistrées de 2018 à 2023 en Suède nous a été envoyé. Sur ces trois années, 86 doubles saillies ont été enregistrées et 34,8 % (30/86) de ces saillies n'ont donné aucun chiot (Tableau 4). Plus de la moitié soit 54,6 % (47/86) ont donné des portées monoparentales. Il est donc particulièrement étonnant qu'aucune des 164 doubles saillies enregistrées au cours des trois dernières années en France n'ait abouti à une portée monoparentale. Il est possible que certaines portées monoparentales aient finalement été déclarées comme des saillies simples auprès de la SCC. En effet, les éleveurs ont 8 semaines pour déclarer la saillie, passé ce délai des pénalités peuvent s'appliquer. Au-delà de deux mois (soit après la mise bas), une pénalité de dix euros s'applique. Si la saillie est déclarée plus de 4 mois après celle-ci, alors la pénalité s'élève à 50 euros. Pour autant, certains éleveurs attendent le diagnostic de gestation ou encore la mise bas pour déclarer les chiots. Les pénalités restent donc assez peu dissuasives. Ainsi, les saillies improductives sont difficilement estimables car beaucoup d'entre elles ne sont pas déclarées.

De plus, les éleveurs peuvent réaliser les identifications génétiques des chiots et finalement déclarés qu'un seul mâle si ce dernier est le seul à avoir engendré la portée. Nous sommes conscients que les délais importants entre la saillie et la déclaration peuvent compromettre nos conclusions

	Improductive	Monoparentale	Bi parentale	TOTAL
<i>2020</i>	40 % (10)	52 % (13)	8 % (2)	25
<i>2021</i>	30 % (12)	62,5 % (25)	7,5 % (3)	40
<i>2022</i>	38,9 % (7)	38,9 % (7)	22,2 % (4)	18
<i>2023</i>	33,3 % (1)	66,7 % (2)	0 %	3
TOTAL	30	47	9	86

Tableau 4 : Pourcentage de saillies improductives, monoparentales et biparentales parmi les doubles saillies enregistrées au sein du Club Canin Suédois

De plus, notre étude s'intéresse à la prolificité déclarée en raison d'une erreur informatique rendant la prolificité classique ininterprétable. Ce paramètre constitue la principale limite de notre étude. Nous avons utilisé le nombre de chiots inscrits au LOF comme indicateur de la prolificité, ce qui offre une estimation, mais ne reflète pas nécessairement la véritable prolificité de la chienne. Néanmoins, cette étude est la première étude sur la double saillie en élevage canin. Étant donné qu'elle est autorisée depuis peu de temps en France, nous avons été confrontés à des erreurs liées à sa mise en place.

Nous devons également souligner que nos résultats reposent entièrement sur les déclarations des éleveurs. En effet, le nombre de chiots déclarés dépend uniquement de la volonté des éleveurs à les enregistrer. Comme les inscriptions à la naissance des chiots sont payantes tout comme les inscriptions au LOF, il n'est pas rare que les éleveurs attendent un peu avant de déclarer les chiots définitivement. Ils ont un délai de deux semaines après la mise bas pour déclarer les chiots nés. Il est donc impossible de connaître le nombre exact de chiots nés que ce soit via la déclaration de naissance ou via les inscriptions au LOF. Un éleveur peut ne pas déclarer certains chiots si ceux-ci n'ont pas d'intérêt à être inscrits au LOF par la suite ou encore si un chiot venait à décéder précocement avant la déclaration.

Pour conclure, nous avons montré que la double saillie ne permettait pas d'augmenter la prolificité au sein des portées. Si cette pratique est utilisée depuis des dizaines d'années par les éleveurs à l'étranger et depuis trois ans en France, de

nombreux bénéfiques peuvent en résulter, y compris pour les races canines (Centrale Canine 2024).

Afin de compléter notre étude, nous voulions connaître les autres motivations des éleveurs à pratiquer la double saillie. De plus, les modalités de reproduction et de saillie n'étaient pas précisées dans les déclarations et méritent d'être étudiées afin de faire un état des lieux des pratiques de la double saillie. Ces dernières ont donc fait l'objet d'une deuxième étude.

PARTIE III

UN QUESTIONNAIRE À DESTINATION DES ELEVEURS

PARTIE III : UN QUESTIONNAIRE À DESTINATION DES ÉLÈVEURS

A. Matériels et méthodes : construction et objectif du questionnaire

Un questionnaire a été élaboré à destination de tous les éleveurs inscrits à la SCC afin de comprendre leur motivation à pratiquer la double saillie. Le second objectif de ce questionnaire était de connaître leurs retours et leurs avis sur cette pratique.

Puis, nous avons profité de ce questionnaire pour interroger les éleveurs sur le nombre de chiots obtenus suite à une double saillie. En effet, comme nous venons de le voir, il est possible que le nombre de doubles saillies ait été sous-estimé dans les données transmises par la SCC et que les doubles saillies improductives n'aient pas été recensées. Afin d'évaluer la part des doubles saillies improductives ou celles dont un seul mâle a été productif, nous avons donc interrogé les éleveurs sur le nombre de chiots obtenus lors de la double saillie.

Dans le but d'obtenir un maximum de réponses, nous avons opté pour un questionnaire relativement succinct. Il était structuré en deux parties distinctes (Annexe 6). La première section comprenait 12 questions destinées aux éleveurs ayant déjà eu recours à une double saillie (Population A). L'objectif était de recueillir des informations détaillées sur leurs pratiques et leurs expériences lors de la double saillie. Les questions concernaient des données générales (nombre de doubles saillies effectuées, races concernées...) puis des détails plus spécifiques concernant les modalités de mise à la reproduction (méthodes de saillies, intervalle de temps entre les mâles, prolificité de chaque mâle...) et les raisons pour lesquelles ils y avaient recours.

Si l'éleveur répondait ne jamais avoir pratiqué de double saillie (Population B), il était immédiatement orienté sur la seconde partie comprenant 5 questions. L'objectif, dans cette partie, était d'obtenir leurs avis sur cette pratique et d'évaluer leur niveau de connaissance actuel à son égard.

Ce questionnaire a été élaboré à l'aide du logiciel Sphinx Declic[®] (Version 4.31, Sphinx développement, Roubaix, France), et diffusé le 31 août 2023 par la SCC sur leurs réseaux sociaux (Facebook) dont plus de 56 000 éleveurs suivent la page. Il a été clôturé le 11 novembre 2023.

Dans cette partie descriptive, nous présenterons les résultats bruts des réponses au questionnaire. Les moyennes seront associées à leur écart-type.

B. RESULTATS

1. Taux de réalisation de double saillie

Au total, 780 éleveurs ont participé à ce questionnaire ce qui représente 0,3 % des éleveurs inscrits à la SCC. Sur ce total, 83,2 % des répondants (649/780) n'ont jamais eu recours à la double saillie, tandis que 131 éleveurs, soit 16,8 %, ont déjà pratiqué au moins une double saillie. Parmi ces derniers, cinq ont affirmé avoir effectué une double saillie mais ne l'ont pas déclaré à la SCC. Les chiots nés n'ont donc pas été testés génétiquement afin de connaître leur géniteur.

Concernant le nombre de doubles saillies effectuées dans les élevages, deux élevages, soit 1,6 % des répondants (2/128), ont pratiqué plus de 10 doubles saillies. Un seul élevage (0,8 % ; 1/128) a pratiqué entre 5 et 10 doubles saillies. En revanche, la majorité des répondants (97,6 % ; 125/128) ont réalisé entre 1 et 5 doubles saillies au sein de leur élevage.

Le taux de participation pour chaque question du questionnaire est résumé dans un tableau en annexe (Annexe 7).

2. Les perceptions des éleveurs sur cette pratique

a) Les motivations des éleveurs pratiquant la double saillie

Parmi les éleveurs réalisant une double saillie au sein de leur élevage (Population A), un tiers d'entre eux affirmait recourir à cette pratique pour maximiser les chances de reproduction d'une chienne (Figure 15). Un quart des éleveurs (23,0 % ; 30/131) affirmaient pratiquer la double saillie pour préserver le potentiel génétique d'un chien âgé dont la fertilité peut être réduite. En effet, les mâles subfertiles sont souvent écartés de la reproduction même s'ils représentent un intérêt majeur pour la génétique de l'élevage. Moins d'un quart des répondants soit 18,3 % (24/131) affirmaient ne pas avoir de raison particulière de pratiquer une double saillie puisque celles-ci étaient accidentelles. La même proportion (15,2 %) affirmait réaliser la double saillie dans un intérêt génétique.

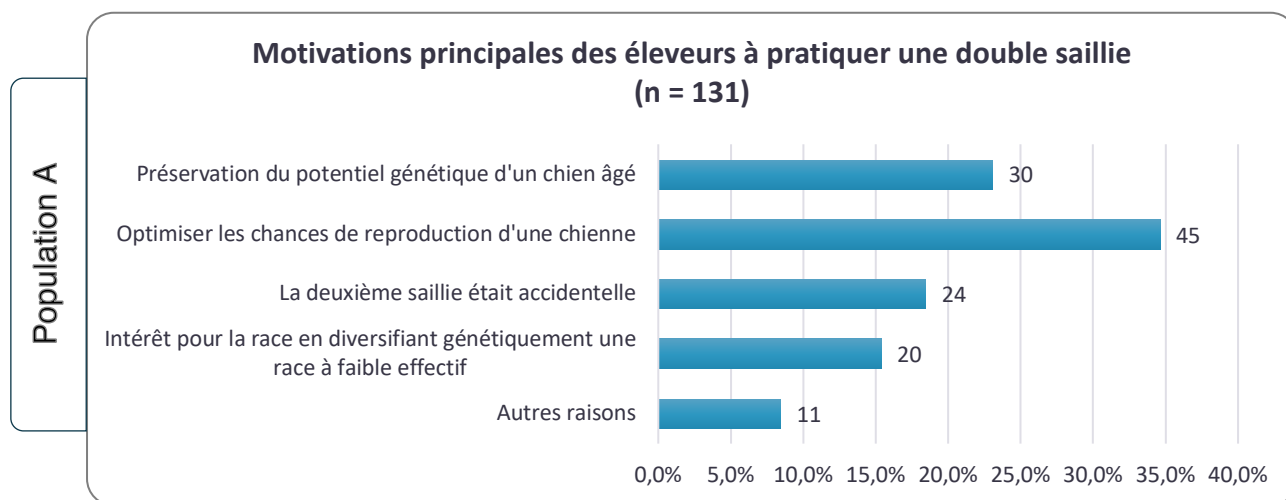


Figure 15: Principales motivations des éleveurs à pratiquer la double saillie (éleveurs ayant pratiqué la double saillie auparavant ; 131 répondants)

Onze éleveurs n'ont pas choisi parmi les réponses proposées et nous ont soumis leurs raisons personnelles par écrit. Quatre éleveurs considéraient la double saillie comme un moyen de tester la fertilité et les performances génétiques de certains mâles tout en garantissant un nombre de chiots suffisant en utilisant un second mâle aux capacités de fertilité connues. Cinq éleveurs ont déclaré que la double saillie leur

permettait d'accélérer le processus de sélection génétique et d'essayer différentes combinaisons génétiques.

Selon un éleveur, la double saillie permettrait d'augmenter la cotation en élite d'une lice. Pour les derniers niveaux de la grille de cotation (Elite B et Elite A), les lices doivent produire deux portées distinctes, et chaque portée doit résulter du croisement avec deux étalons différents. Cette approche vise à favoriser la diversité génétique et à s'assurer que la lice produit des descendants génétiquement variés et compatibles avec le standard recherché. En pratiquant la double saillie, une chienne a la possibilité de produire des portées avec deux lignées génétiques distinctes et ainsi augmenter sa cotation en élite.

La double saillie serait un moyen de garantir une diversité de robes (ou couleurs de pelage) parmi les chiots d'une portée selon un seul éleveur. Les éleveurs ont reconnu que les clients pouvaient avoir des préférences particulières en ce qui concerne la couleur ou la robe des chiots qu'ils souhaitaient acheter. En offrant une variété de couleurs dans une portée, les éleveurs peuvent répondre à une demande plus large sur le marché des ventes de chiots.

b) Leur ressenti sur cette pratique

Sur une échelle de 0 (« Cette pratique ne m'a rien apporté. ») à 10 (« Cette pratique m'a été très bénéfique. »), la note moyenne attribuée par les éleveurs à la pratique de la double saillie était de $5,6 \pm 3,5$ sur dix.

Parmi les 96 % d'éleveurs ayant répondu à cette question, 22,2 % (28/126 répondants) ont attribué une note de 10/10 à la pratique de la double saillie. Ce qui signifie que les éleveurs considéraient cette pratique comme bénéfique. A contrario, 10,3 % (13/126 répondants) considéraient que cette pratique ne leur a rien apporté et ont attribué la note de 0/10 (Figure 16).

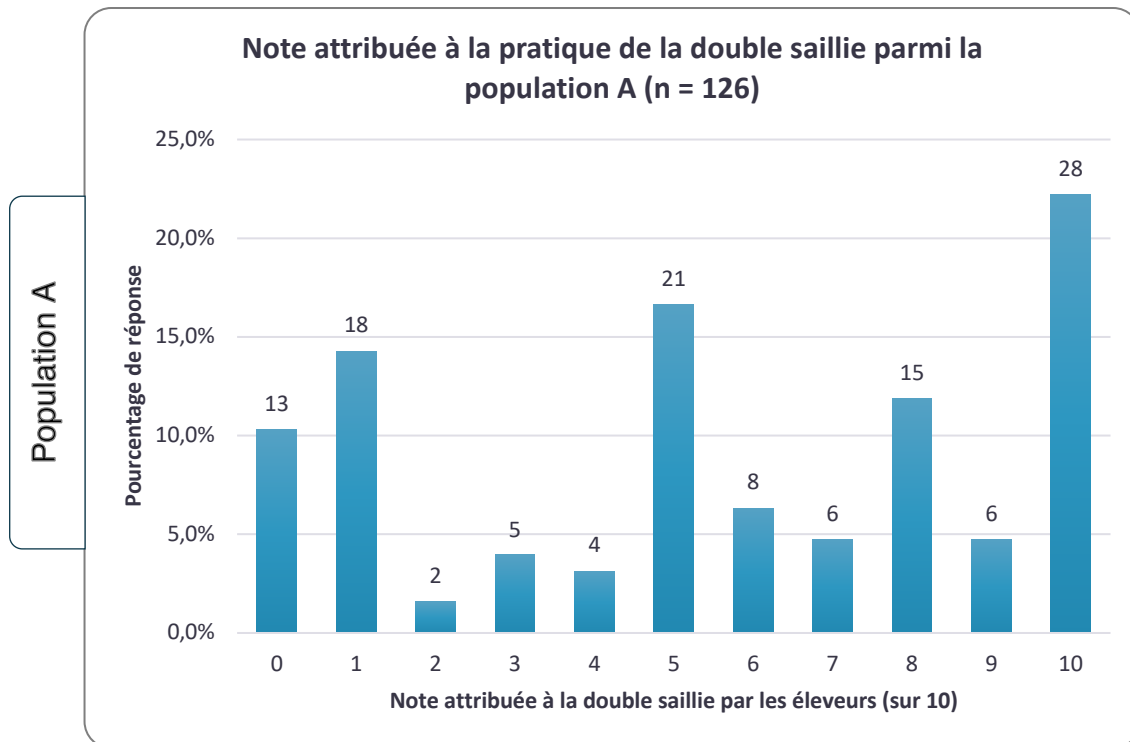


Figure 16 : Répartition des notes attribuées à la pratique de la double saillie sur une échelle de 0 à 10 parmi les éleveurs de la population A (éleveurs ayant pratiqué la double saillie ; 126 répondants)

Enfin, 69,8 % (88/129 répondants) déclaraient vouloir refaire des doubles saillies à l'avenir.

c) Les perceptions des éleveurs n'ayant jamais pratiqué de double saillie

Au total, 644 éleveurs n'ont jamais pratiqué de double saillie au sein de leur élevage (Population B). Dans cette population, 39,6 % (254/642) maîtrisent le concept de la double saillie, 57,7 % (370/642) ont simplement connaissance de cette pratique. Parmi cette population, 75,8 % (488/644) des éleveurs considéraient que la double saillie a un intérêt pour l'élevage canin. La plupart d'entre eux (33,1 % ; 213/644) considéraient que la double saillie permettrait de renforcer la diversité génétique au sein de certaines races (Figure 17). Cependant, presque un quart des éleveurs (24,2 % ; 156/644) considéraient qu'il n'y a aucun intérêt majeur à pratiquer une double saillie en élevage canin.

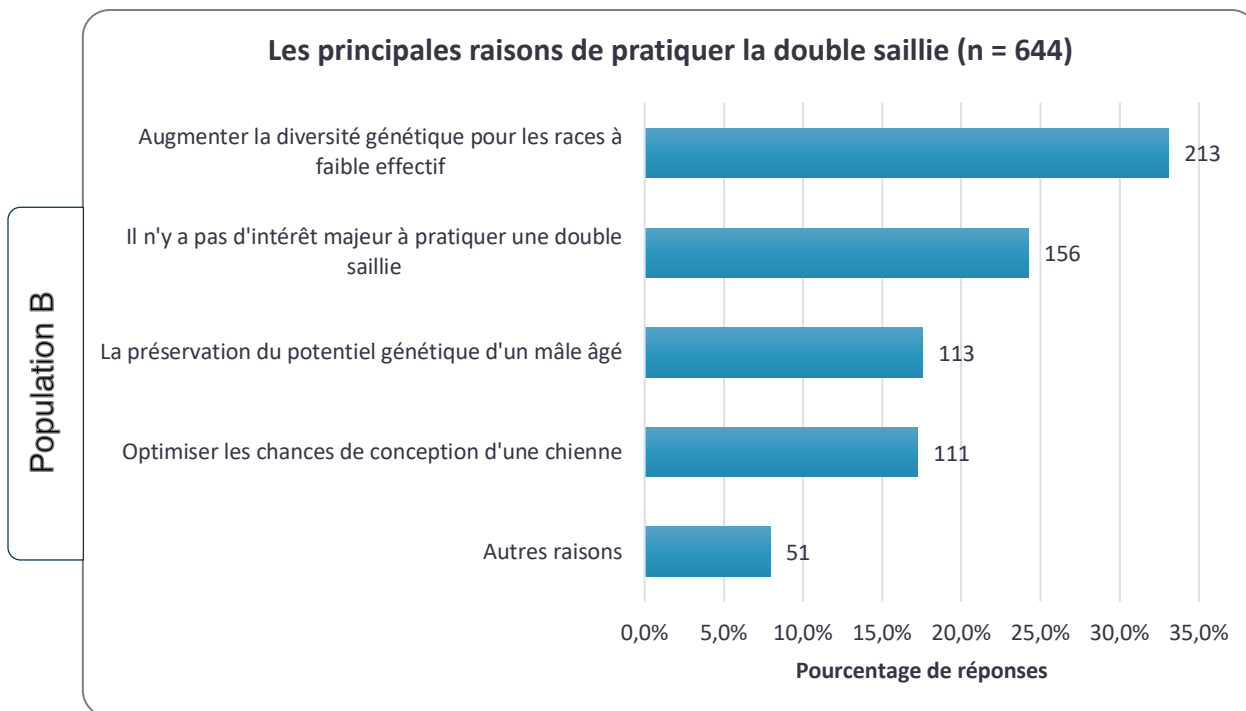


Figure 17: Raisons de pratiquer une double saillie parmi la population B (éleveurs n'ayant jamais pratiqué de double saillie auparavant ; 644 répondants)

Certains éleveurs ont pu répondre à l'écrit en sélectionnant "autres raisons" (7,9 % ; 51/644). Les éleveurs ont rapporté des arguments similaires à ceux vus précédemment : diversifier la génétique au sein de l'élevage, réalisation de saillie « test » ... Deux éleveurs ont souligné la praticité de la double saillie car elle permettrait d'optimiser les déplacements, surtout lorsque les mâles disponibles sont éloignés.

Au sein de leur propre élevage, 35,9 % (218/608) des éleveurs ne souhaitent pas avoir recours à cette pratique, tandis que 34,2 % (208/608) envisageaient de le faire (Figure 18).

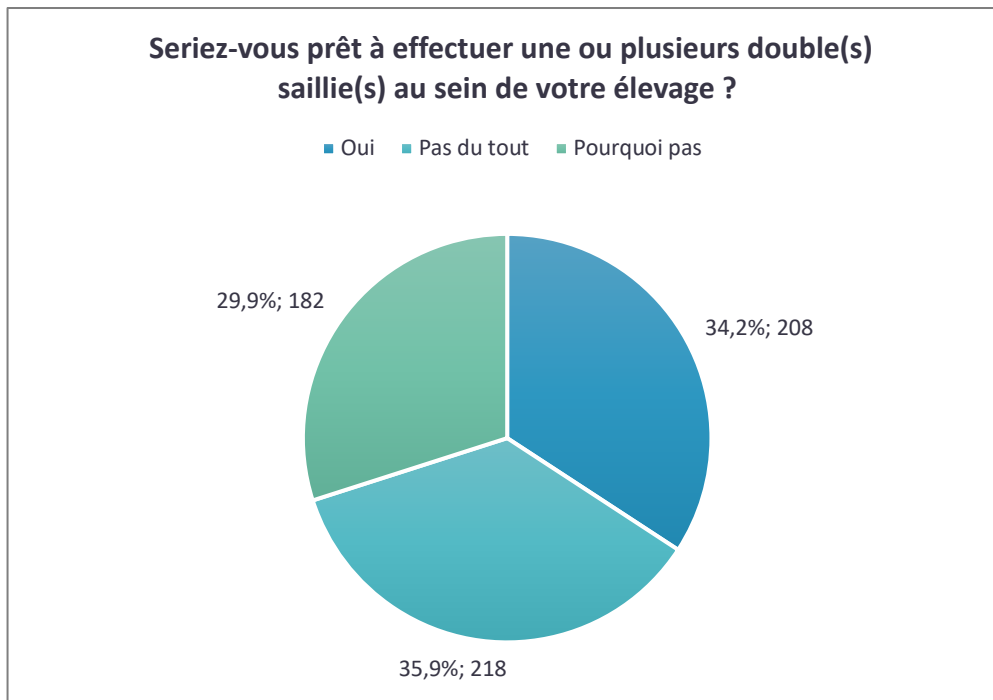


Figure 18: Attitudes futures des éleveurs vis-à-vis de la double saillie parmi la population B (éleveurs n'ayant jamais pratiqué la double saillie ; 608 répondants)

Parmi les personnes ayant répondu de manière plus exhaustive pourquoi ils ne souhaitaient pas pratiquer de double saillie, plusieurs tendances se dégagent. Quarante-six réponses évoquaient l'absence d'intérêt de cette pratique. D'une part, douze d'entre eux évoquaient une pratique favorisant la surexploitation des lices. Selon eux, une double saillie ne ferait que rajouter un évènement stressant à la chienne que ce soit en saillie naturelle ou lors d'une insémination. Le but de cette pratique ne devrait pas être une optimisation de la portée, ceci est jugé « contre-nature » par les éleveurs. La théorie majeure soutenue par un quart des répondants était que la double saillie non réfléchie pourrait altérer la génétique de la race et introduire des caractéristiques indésirables lorsque celle-ci n'était pas correctement réalisée.

Certains éleveurs admettaient que pouvoir déclarer une double saillie reste utile en cas de saillie accidentelle. D'autres citaient que cette pratique n'a aucun intérêt et qu'un grand nombre d'éleveurs ont recours à la double saillie sans la déclarer. Une faible proportion (12,8 % ; 21/163) des éleveurs ne souhaitaient pas réaliser de doubles saillies à cause des démarches administratives jugées bien trop longues et

trop coûteuses (deux déclarations de saillie, tests ADN des chiots). En effet, l'identification génétique peut prendre du temps et contraindre l'éleveur à mettre les chiots à la vente sans connaître le géniteur de manière certaine.

Quatre éleveurs ont également cité la distance physique trop importante entre certains étalons dont ils voudraient avoir des descendants rendant impossible la pratique d'une double saillie dans des délais adéquats. Pour finir, pour une dizaine d'éleveurs, l'absence de recul sur cette pratique les rendait réticents à tester la double saillie. D'autant plus, que selon eux, il s'agit d'une pratique dont les résultats sont aléatoires et beaucoup de portées se révélaient être monoparentales.

3. Description des pratiques de la double saillie en élevage

a) *Races prédominantes*

Parmi les 131 éleveurs pratiquant la double saillie, la pratique des doubles saillies concerne 136 races (Annexe 8). Parmi les cinq races citées le plus souvent par les répondants, on retrouve le Leonberg, le Bouledogue français, le Cocker anglais, le Dogue allemand et le Staffordshire bull terrier (Tableau 5).

Races	Nombre de répondants
Leonberg	6
Bouledogue français	6
Cocker anglais	5
Dogue allemand	5
Staffordshire bull terrier	5

Tableau 5 : Tableau recensant les races prédominantes qui ont eu recours à la double saillie d'après les réponses au questionnaire (126 répondants)

b) Les pratiques lors de saillie double

- *Méthodes de reproduction*

Parmi les éleveurs pratiquant la double saillie en élevage, la moitié d'entre eux (49,2 % ; 62/126) réalisent la saillie naturelle avec les deux mâles (Tableau 6). Environ un tiers (26,2 % ; 33/126) des répondants pratiquent avec les deux mâles des inséminations artificielles avec de la semence fraîche et seulement 1,6% (2/126) avec de la semence congelée.

De plus, dans 77 % des cas (97/126), la mise à la reproduction est réalisée avec la même méthode pour les deux mâles avec deux pratiques majoritaires : la saillie naturelle et l'insémination artificielle avec de la semence fraîche.

Étalon 1	Étalon 2	Nombre de saillies	Pourcentage de saillies
<u>1^{ère} saillie</u>	<u>2^{ème} saillie</u>		
Monte naturelle 53,2 % → 67 saillies	Monte naturelle	62	92,5 %
	IA avec semence fraîche	5	7,5 %
IA avec semence fraîche 38,1% → 48 saillies	Monte naturelle	15	31,3 %
	IA avec semence fraîche	33	68,7%
IA avec semence congelée 8,7% → 11 saillies	Monte naturelle	4	36,3 %
	IA avec semence fraîche	5	45,5 %
	IA avec semence congelée	2	18,2 %
TOTAL			126 saillies

Tableau 6 : Les combinaisons des méthodes utilisées lors de la mise à la reproduction d'une femelle avec deux mâles (126 réponses)

- *Ordre de mise à la reproduction*

Au total, 68,7 % (88/128) des éleveurs déclaraient avoir un ordre de mise à la reproduction des mâles afin d'obtenir le plus de descendants possibles de leur mâle « privilégié ». Parmi ces éleveurs, 84,1 % (74/88) d'entre eux déclaraient mettre leur mâle privilégié en premier contre 15,9 % (14/88) en deuxième position.

Parmi les répondants, 7,9 % (7/88) ont réalisé une insémination avec de la semence congelée pour le mâle privilégié, 55,7 % (49/88) une saillie naturelle et 35,2

% (31/88) une insémination artificielle avec semence fraîche. Un éleveur parmi les 88 n'a pas précisé le mode de reproduction pour chaque étalon.

- *Intervalles entre deux saillies*

Lors de double saillie, plus de la moitié des éleveurs (55,9 % ; 71/127) mettaient à la reproduction les deux mâles avec un écart de plus de 24 heures entre eux : 67,6 % (48/71) d'entre eux réalisaient la deuxième saillie 24 heures après et 25,3 % (18/71) d'éleveurs la réalisaient 48 h après le premier mâle. Cependant, 44,1 % (56/127) des éleveurs réalisaient les deux saillies à moins de 24 heures d'intervalle : 64,3 % (36/56) d'entre eux effectuaient la deuxième saillie entre 1 heure et 12 heures après la saillie avec le premier mâle, 19,6 % (11/56) des éleveurs le faisaient de manière simultanée (probablement via le mélange de semences des deux mâles).

Lorsque le premier étalon est mis à la saillie en monte naturelle, peu importe le type de fécondation pratiquée pour le deuxième mâle, la saillie suivante aura lieu majoritairement à plus de 24 heures. En revanche, lorsque la première saillie est une insémination artificielle, la deuxième mise à la reproduction est réalisée en moins de 24 heures (Tableau 7).

Il est intéressant de noter que tous les éleveurs réalisant des inséminations artificielles avec de la semence congelée de deux mâles réalisaient un mélange des deux types de semences dans une seule dose d'insémination. En revanche, lorsque les éleveurs utilisaient de la semence fraîche pour les deux mâles, seulement 25 % d'entre eux déclaraient réaliser une insémination en les mélangeant.

Intervalle entre les deux saillies	Méthode de reproduction avec Étalon 1 – Étalon 2		
1^{ère} saillie	Monte naturelle		
2^{ème} saillie	<i>Monte naturelle</i>	<i>IA semence fraîche</i>	
24 h ou plus	67,8 % (40)	60,0 % (3)	
Moins de 24 h	32,2 % (19)	40,0% (2)	
1^{ère} saillie	IA semence fraîche		
2^{ème} saillie	<i>Monte naturelle</i>	<i>IA semence fraîche</i>	
24 h ou plus	40,0 % (6)	46,9 % (15)	
Moins de 24 h	60,0 % (9)	53,1 % (17)	
1^{ère} saillie	IA semence congelée		
2^{ème} saillie	<i>Monte naturelle</i>	<i>IA semence fraîche</i>	<i>IA semence congelée</i>
24 h ou plus	75,0 % (3)	40,0 % (2)	0 %
Moins de 24 h	25,0 % (1)	60,0 % (3)	100 % (2)

Tableau 7 : Intervalle entre les deux saillies en fonction de la méthode de reproduction choisie par l'éleveur (n = 122)

c) Les performances zootechniques

- **Prolificité**

Nous avons recueilli 119 réponses d'éleveurs fournissant des informations sur le nombre de chiots issus de chaque mâle. Cinq d'entre ne connaissaient pas le nombre chiots issus de chaque mâle car ils n'ont pas fait d'identification génétique suite à la naissance. Ces derniers n'ont pas été pris en compte dans l'effectif. Quatre d'entre eux (4/114) ont rapporté une saillie double improductive n'ayant donné aucun chiot.

Parmi tous les répondants ayant obtenus au moins un chiot (110 répondants), 58,2 % (64/110) ont obtenu des portées monoparentales (soit des chiots issus uniquement d'un seul mâle) et seulement 41,8 % (46/110) ont obtenu des portées biparentales (portées comprenant des chiots issus des deux mâles).

Parmi les portées biparentales, 17,4 % (8/46) des portées ont donné autant de chiots issus du mâle 1 que du mâle 2. De plus, 43,5 % (20/46) ont obtenu plus de chiots issus du deuxième mâle.

Dans les portées biparentales, le nombre moyen de chiots issus du premier mâle est de $2,4 \pm 0,6$ chiots par portée, tandis qu'il est de $3,2 \pm 0,6$ pour le deuxième mâle (Figure 19).

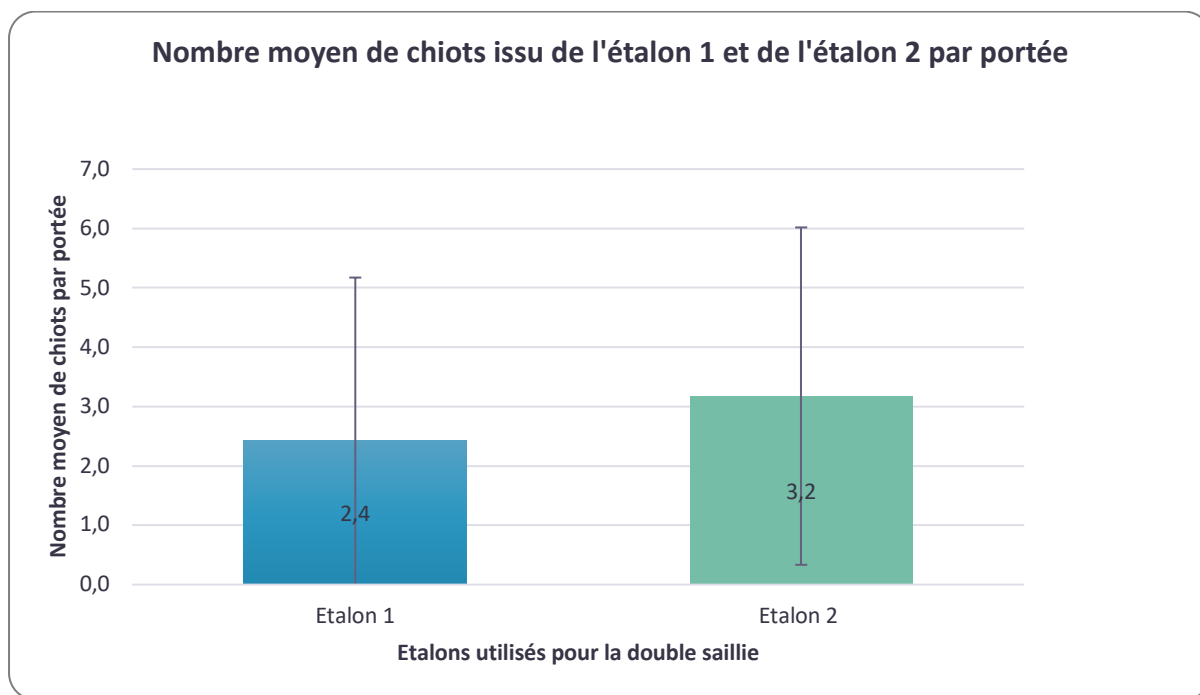


Figure 19 : Nombre moyen de chiots au sein d'une portée selon l'étalon utilisé lors de la double saillie. Étalon 1-mâle mis à la saillie en premier ; Étalon 2 – mâle mis à la saillie en deuxième (114 réponses)

- *Proliféricité en fonction des méthodes de reproduction*

Les analyses de 109 réponses à notre disposition ont montré que lorsqu'on utilise le premier étalon pour une saillie en monte naturelle, le nombre moyen de chiots est de $2,7 \pm 2,7$ chiots, c'est-à-dire supérieur à celui obtenu lors d'une saillie avec insémination par semence fraîche, qui est de $2,2 \pm 2,6$ chiots (Figure 20). De manière similaire, pour le second étalon, la monte naturelle génère un nombre moyen de chiots plus élevé ($3,4 \pm 2,8$ chiots) que les autres méthodes de fécondation ($2,9 \pm 3,0$ chiots pour la semence fraîche). En revanche, l'utilisation de semence congelée avec le premier étalon donne un nombre moyen de chiots inférieur ($1,4 \pm 2,4$ chiots) aux deux autres méthodes de fécondation.

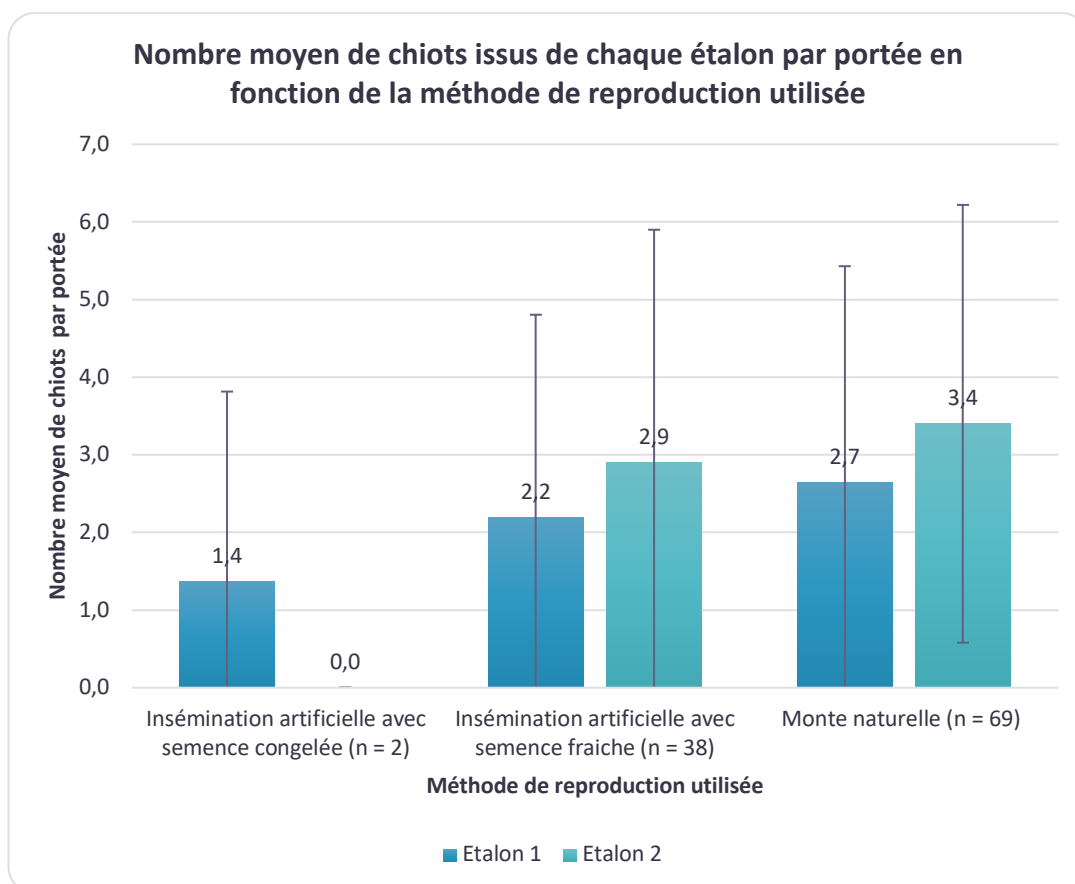


Figure 20 : Nombre moyen de chiots par portée issus de chaque étalon lors d'une double saillie en fonction de la méthode de reproduction utilisée (n = 109). Étalon 1-mâle mis à la saillie en premier ; Étalon 2-mâle mis à la saillie en deuxième

Les pourcentages de portées biparentales et monoparentales en fonction des différentes combinaisons de fécondation sont donnés dans le tableau ci-dessous (Tableau 8). La méthode « 1^{ère} saillie : monte naturelle / 2^{ème} saillie : monte naturelle » s'est avérée la plus efficace, avec autant de portées biparentales (48,1 %) que de portées monoparentales (48,1 %).

La deuxième méthode ayant permis d'obtenir le plus de portées biparentales était l'insémination artificielle avec de la semence fraîche pour les deux mâles utilisés avec 37,9 % de portées biparentales et 58,6 % de portées monoparentales.

En ce qui concerne l'insémination avec semence congelée suivie de l'insémination avec semence fraîche, elle a engendré 25 % de portées biparentales. Cependant, lorsqu'il s'agissait de combiner une insémination artificielle avec de la semence congelée et une saillie naturelle, toutes les portées étaient monoparentales.

Combinaison des méthodes de fécondation	Saillie improductive	Portée monoparentale	Portée biparentale	TOTAL
1^{ère} saillie : IA avec semence congelée				8
<u>2^{ème} saillie :</u>				
IA avec semence congelée	50,0% (1)	50,0%(1)	0,0%(0)	2
IA avec semence fraîche	0,0%	75,0%(3)	25,0%(1)	4
Monte naturelle	0,0%	100,0%(2)	0,0%	2
1^{ère} saillie : Insémination artificielle avec semence fraîche				41
<u>2^{ème} saillie :</u>				
IA avec semence fraîche	3,4%(1)	58,6%(17)	37,9%(11)	29
Monte naturelle	0,0%	75,0%(9)	25,0%(3)	12
1^{ère} saillie : Monte naturelle				59
<u>2^{ème} saillie :</u>				
IA avec semence fraîche	0,0%	80,0%(4)	20,0%(1)	5
Monte naturelle	3,7%(2)	48,1%(26)	48,1(26)%	54

Tableau 8 : Pourcentage de saillies doubles improductives, monoparentales et biparentales en fonction de la méthode de reproduction utilisée (108 réponses)

C. Biais et limites de l'étude

Le questionnaire destiné aux éleveurs présente un biais de recrutement non négligeable. En effet, les 780 participants représentent 0,3 % des éleveurs inscrits à la SCC. Ces éleveurs sont ceux qui ont pu avoir accès à la publication sur la page Facebook. Pour des raisons de confidentialité des données, nous n'avons pas eu accès aux coordonnées des éleveurs. Il nous était donc impossible de les contacter directement. Ainsi, les participants sont principalement des éleveurs relativement connectés sur les réseaux sociaux. Ceci a suscité un biais d'échantillonnage. Malgré tout, cette étude est la première étude réalisée sur les doubles saillies en élevage canin et nous avons réussi à obtenir un nombre conséquent d'éleveurs dont 131 éleveurs ayant pratiqué la double saillie. Sachant, qu'en 3 ans, nous avons recensé 164 doubles saillies, la part des éleveurs ayant réalisé des doubles saillies n'est pas négligeable.

Un autre biais notable réside dans la manière dont les questions ont été comprises. Avec du recul, il est évident que certaines questions auraient dû être formulées de manière plus explicite. Par exemple, lorsque nous avons demandé aux éleveurs des renseignements sur la pratique de la double saillie ainsi que sur le nombre de chiots nés, nous espérons que l'éleveur allait répondre pour une double saillie en particulier. Si celui-ci en avait pratiqué plusieurs, il devait en citer une seule pour laquelle il était amené à décrire le temps entre les deux IA, l'ordre des mâles, la prolificité... Cela n'a pas été totalement compris par les éleveurs, certains répondant parfois pour plusieurs doubles saillies dans les questions à réponses ouvertes.

Cependant, nous avons obtenu de nombreuses informations sur la pratique de la double saillie grâce à ce questionnaire. Il nous a permis de mieux comprendre l'opinion des éleveurs. Dès sa publication, il a suscité un certain engouement sur les réseaux sociaux, preuve que cette récente pratique suscite intérêt et curiosité de leur part.

PARTIE IV

DISCUSSION

Partie IV : Discussion

La pratique de la double saillie en espèce canine, autorisée en France depuis 2020, reste peu explorée au jour d'aujourd'hui. L'objectif initial de notre étude était donc de comparer la prolificité entre les saillies simples et les saillies doubles réalisées dans l'ensemble des élevages français entre 2020 et juin 2023. Cependant, notre étude n'a pas permis de mettre en évidence un effet significatif de l'ajout d'un second mâle lors d'une mise à la reproduction sur le nombre de chiots déclarés au LOF par portée.

Une deuxième étude a donc été conduite afin de questionner les éleveurs sur les motivations et les pratiques de la double saillie. Nous avons profité de l'enquête menée auprès des éleveurs pour les interroger sur la prolificité des doubles saillies réalisées au sein de leur élevage. Finalement, les résultats obtenus se sont révélés très différents de ceux obtenus avec les données de la SCC enregistrées suite aux déclarations obligatoires des éleveurs.

En comparant aux données disponibles dans la littérature et en nous renseignant sur la prolificité des saillies doubles dans d'autres pays, nous en avons conclu que les résultats de notre questionnaire s'avéraient plus concluants et fiables que les données de la SCC. La double saillie est une pratique récente, et sa mise en application a entraîné certaines problématiques administratives lors de ses déclarations. Il est crucial que ces données soient plus complètes et précises pour les futures études, qui pourraient être particulièrement enrichissantes compte tenu du potentiel considérable des données disponible au sein de la SCC pour l'étude du chien de race.

Pour finir, nous allons, dans cette dernière partie, confronter nos résultats à ceux retrouvés dans la littérature. En effet, l'accouplement multiple a été largement étudié dans les populations sauvages, preuve que ce mode de reproduction, bien que coûteux pour la femelle (risques de prédation augmentés, maladies sexuellement transmissibles ...) confère des avantages au sein des populations (Jennions, Petrie 2000).

A. La saillie multiple au sein des espèces sauvages

La double saillie est une stratégie reproductive qui occupe une place centrale dans la mosaïque du règne animal. De nombreuses espèces sauvages ont adopté un mode de reproduction polyandre, un système dans lequel la femelle s'accouple avec plusieurs mâles au cours d'un même cycle. Ce mode de fécondation peut se dérouler chez les espèces poly-ovulatoires (Parker, Birkhead 2013). Une étude réalisée sur 14 groupes taxonomiques révèle que la polyandrie ou « accouplement multiple » seraient présents dans 89 % de la population, soulignant ainsi son importance (Taylor, Price, Wedell 2014).

La plupart des études sur la polyandrie ont été menées chez les oiseaux, pourtant socialement monogames, et les insectes. Ces études ont mis en avant des copulations extra-pair, faisant intervenir un individu mâle extérieur au couple (Birkhead 1998). Des taux de paternité multiples de l'ordre de 20 % ont été observés (Dobson, Correia, Abebe 2024).

Les taux de polyandrie au sein des populations d'oiseaux soulèvent la question de la prévalence de ce mode de reproduction dans les autres taxons. Cette pratique a été mise en évidence également chez les mammifères, reptiles, amphibiens, poissons et invertébrés (Birkhead 1998; Correia, Abebe, Dobson 2021). Les mammifères ont des taux de paternité multiple deux fois supérieurs à ceux des oiseaux (Dobson, Correia, Abebe 2024). Des portées pluri-parentales, générées par plusieurs mâles, ont été mises en évidence dans 23,3 % des portées de campagnols à flancs gris (*Myodes rufocanus*) et 38 % des portées de renards (Baker et al. 2004; Wakabayashi, Saitoh 2020). Les femelles, chez les chiens de prairie de Gunnison (*Cynomys gunnisoni*), petits rongeurs, peuvent se reproduire avec 2 à 3 mâles voire jusqu'à 6 mâles (Hoogland 1998), preuve que la paternité multiple est aussi pratiquée parmi les mammifères.

Des preuves de polyandrie ont également été trouvées chez le chien errant. Bien que la monogamie soit le système d'accouplement prédominant chez les loups,

leur principal ancêtre, la polyandrie observée serait due à un changement de niche écologique. Ce changement dans le système de reproduction serait lié à la domestication et à la modification de la disponibilité des ressources. Les chiens domestiques, en évoluant du statut de prédateurs indépendants à celui d'animaux proches des êtres humains, ont adapté leur comportement reproducteur. Ainsi, la double saillie n'est finalement pas une pratique si éloignée des comportements reproducteurs de l'espèce canine (Natoli et al. 2021).

B. Prolificité améliorée par la saillie multiple chez les espèces sauvages

D'après le questionnaire, la majorité des saillies doubles se sont révélées monoparentales. Parmi les portées biparentales, le deuxième mâle a permis d'obtenir en moyenne plus de chiots que le premier montrant ainsi une fertilité inégale des mâles reproducteurs. De plus, notre première étude n'a pas permis de mettre en évidence un effet global de l'ajout d'un mâle sur la prolificité.

En effet, un seul mâle peut potentiellement fournir suffisamment de spermatozoïdes pour féconder les ovocytes. Il n'est donc pas considéré comme le partenaire limitant. Pourtant, chez la chienne, plusieurs accouplements seraient nécessaires pour atteindre un nombre minimum critique de spermatozoïdes nécessaires pour une fécondation (Goodman 2002). De plus, Beatty montre qu'après l'ajout de deux ou trois mâles, les taux de conception étaient respectivement augmentés de 52 % à 100 % chez le lapin (Beatty 1960).

En effet, l'introduction d'un deuxième mâle dans le processus de saillie peut influencer les interactions entre les spermatozoïdes en favorisant les taux de conception du premier. Des travaux antérieurs ont mis en lumière ce phénomène et l'ont appelé le phénomène de « fécondation assistée » notamment via le rôle du liquide séminal (Beatty 1960).

D'après ce phénomène, les protéines contenues dans le liquide séminal de certains insectes utilisés en premier à la saillie auraient un effet protecteur sur les spermatozoïdes du deuxième mâle leur conférant un avantage (Nguyen, Moehring

2018). Dans les années 60, les études sur l'insémination hétérospermique et l'accouplement multiple n'ont rapporté aucun effet sur la taille de la portée. En revanche, d'autres auteurs montrent qu'inséminer avec un mélange de semence peut générer une descendance alors que l'utilisation d'une seule semence indépendamment entraîne aucune descendance. La semence d'un mâle pourrait compenser les défauts de fertilité d'un autre mâle. Ce phénomène, particulièrement intéressant pour notre étude, n'a jamais été étudié précisément chez le chien (Beatty 1960).

De plus, Hollinshead et al. dans son étude évoque que l'ajout d'une deuxième semence lors d'une mise à la reproduction pourrait faciliter la capacitation et la réaction acrosomique des spermatozoïdes de la première semence. Aucune étude n'a montré que la double saillie permettait d'augmenter la taille de la portée mais l'insémination hétérospermique a permis d'obtenir des descendants chez le lapin alors que lorsque ces lapins sont inséminés avec la semence d'un seul mâle, ils n'engendrent aucun descendant. Des exemples sont également rapportés chez la truie ou encore les bovins. Les taux de conception seraient augmentés lors de saillie multiple (Dziuk 1996a; Beatty 1960).

Notre étude ne nous a pas permis de connaître les taux de fécondité chez les chiennes mais il pourrait être intéressant de les comparer aux données de la littérature. Cela nécessiterait une nouvelle étude prenant en compte tous les enregistrements des chiennes mises à la reproduction, y compris celles dont le diagnostic de gestation est négatif. Néanmoins, ceci n'est pas possible avec les déclarations réalisées par les éleveurs, qui, la plupart du temps, attendent le diagnostic de gestation avant de déclarer la saillie à la SCC.

C. Autres facteurs pouvant influencer la prolificité

Dans notre étude initiale, nous n'avons pas pris en compte certains facteurs susceptibles d'influencer la prolificité comme les différentes méthodes de reproduction, l'intervalle entre les mâles, ou le moment optimal de l'insémination. Ces informations, pourtant cruciales pour comprendre cette pratique, n'étaient pas renseignées dans les déclarations. Nous allons voir dans quelle mesure ces différents facteurs auraient pu influencer nos résultats.

1. Méthode de reproduction

Dans notre deuxième étude, la saillie naturelle est le mode de reproduction privilégiée par les éleveurs. D'après notre enquête, les éleveurs obtenaient plus de chiots après monte naturelle ou insémination artificielle avec de la semence fraîche qu'après insémination avec de la semence congelée. Effectivement, la saillie naturelle est la plus couramment utilisée par les éleveurs en saillie simple. De plus, certaines études ont montré que la taille de la portée était plus importante pour des chiennes recevant du sperme frais par rapport à d'autres types d'insémination (Farstad 1984; Linde-Forsberg 1991). Selon l'analyse des données de 10 810 portées au Kennel Club norvégien, les portées conçues avec du sperme frais par insémination ont 0,4 chiots en moins que celles conçues suite à une saillie naturelle (Borge et al. 2011).

En cas de double saillie, aucun éleveur ne déclare utiliser la semence congelée pour le deuxième étalon d'après notre enquête. La congélation serait à l'origine d'importantes altérations, celle-ci doit être envisagée pour des semences d'excellentes qualités au départ. Les chiennes inséminées avec du sperme congelé auraient une taille de portée diminuée de 30,5 % par rapport à celle recevant du sperme frais (Linde-Forsberg, Forsberg 1993). Pour ce type d'insémination, la taille de la portée diminue de 1,3 chiots par rapport à un accouplement naturel (Borge et al. 2011). L'insémination artificielle avec de la semence congelée pourrait être optimisée en effectuant une insémination intra-utérine. Mais malgré cette technique, une insémination en semence

fraîche intravaginale reste tout de même plus efficace (Vivin 2019; 2019; Concannon, Hansel, Visek 1975; Concannon 2011; Concannon, Hansel, McEntee 1977).

Quant à l'étude sur les données de la SCC, les méthodes de reproduction utilisées ne sont pas renseignées dans le formulaire de déclaration de saillie sur le site de la SCC. Cette variable n'a donc pas été prise en compte dans notre modèle sur l'effet de la double saillie sur la taille de portée.

2. Moment de l'insémination

Dans notre étude, nous n'avons pas connaissance du moment exact de l'insémination ou de la mise à la saillie par rapport à l'ovulation. Or, le moment de l'insémination par rapport à l'ovulation, que ce soit avec le premier ou le deuxième mâle, pourrait influencer la taille de portée mais également le ratio de chiots issus de chaque mâle.

La plupart des auteurs recommandent de réaliser deux inséminations afin de couvrir efficacement la période de fertilité. Les ovocytes primaires sont ovulés 48 à 60 heures après le pic de LH (soit J2 à J3). Ils subissent une maturation dans la partie distale de la trompe utérine pendant 96 à 108 heures après l'ovulation (J5 post LH). Les ovocytes restent viables pendant 24 à 48 heures. Étant donné que les spermatozoïdes ont une durée de vie dans le tractus reproducteur jusqu'à 7 jours, la fertilité pour les accouplements simple est maximale du pic de LH jusqu'à jour 5 post LH (Concannon 2011).

Pour optimiser les chances de saillie fécondable, il est donc conseillé de mettre la chienne à la saillie pendant cette période. Pour une insémination avec du sperme réfrigéré en revanche, il est conseillé de la réaliser à J4 et J6 après le pic de LH (Goodman 2002). Quant à l'insémination avec du sperme congelé, le jour théorique optimal serait le jour 4 après le pic de LH. Le sperme congelé-décongelé, ayant une durée de vie de quelques heures, doit être utilisé lorsque la fertilité est la plus élevée. Les inséminations réalisées plus tardivement ont un fort risque de non-réussite, car entre J5 et J8 le col de l'utérus se ferme progressivement (Concannon 2011). De plus, six jours après l'ovulation, les contractions utérines diminueraient drastiquement. Or

ces dernières sont impliquées dans le transport passif des spermatozoïdes dans le tractus génital de la femelle (England et al. 2006).

Dans notre enquête, 3,5 % des portées étaient improductives et 56,1 % étaient monoparentales. En effet, celles-ci peuvent être due à une mauvaise planification de la saillie par rapport à la période fertile. En revanche, le nombre de chiots obtenus suite à une double saillie fructueuse était comparable entre le premier et le deuxième mâle ($5,7 \pm 2,4$ chiots VS $5,3 \pm 2,6$ chiots). Ainsi, malgré l'ordre de position du mâle, certains éleveurs ont réussi à cibler la fenêtre de fertilité avec les deux mâles. Des études ultérieures seraient nécessaires afin de questionner les éleveurs sur leur planning de reproduction afin de mieux cerner les protocoles de mises à la saillie utilisés.

3. Intervalle entre les mâles

Dans notre étude, l'intervalle entre deux saillies avec deux étalons différents variaient entre 0 h (mélange de spermes via une insémination artificielle) jusqu'à 5 jours (saillie naturelle). Un tiers des répondants (37,8 % ; 48/127) mettaient les deux mâles à la saillie à exactement un jour d'intervalle, tout comme dans l'étude néo-zélandaise (Hollinshead et al. 2020). Les saillies naturelles sont coûteuses en énergie pour les femelles. Il peut être alors plus judicieux de les espacer de plus de 24 heures pour épargner la femelle.

De plus, l'avantage d'un spermatozoïde sur un autre réside dans la vitesse à laquelle il se fixe à l'ovocyte, et donc du moment le plus propice pour l'insémination (Dziuk 1996b). Les intervalles trop courts ou trop longs entre les accouplements peuvent affecter la compétition spermatique et l'efficacité de la fécondation. Si le deuxième mâle s'accouple trop rapidement après le premier, les semences entrent en compétition pour la fécondation des ovocytes. Lorsque le temps entre les deux inséminations ou accouplement est supérieur au temps de capacitation alors les spermatozoïdes du mâle 1 auront un avantage sur les spermatozoïdes du mâle 2 qui nécessiteront plus de temps afin d'avoir une motilité « transitionnelle ». Des études sur les lapins supposent que lorsque le deuxième mâle est mis à la reproduction trop rapidement, soit avant que le temps de capacitation du premier mâle soit écoulé alors

la semence du premier mâle ayant passé plus de temps dans le tractus génital de la femelle présente un avantage compétitif (Dziuk 1965). Le temps nécessaire à la capacitation des spermatozoïdes chez la chienne est de 7 heures (Linde-Forsberg 1991). L'intervalle de temps entre les deux mâles lors d'une double saillie devrait donc être au moins de 10 heures. De plus, on note des différences dans la vitesse de capacitation des mâles. En effet, certains mâles peuvent produire des spermatozoïdes plus ou moins matures au moment de l'éjaculation leur conférant un avantage sur leurs rivaux (Dziuk 1965).

À l'inverse, si l'intervalle entre les deux accouplements est trop long, les spermatozoïdes du premier mâle peuvent avoir déjà fécondé la majorité des ovocytes disponibles, limitant ainsi les opportunités de reproduction du deuxième mâle.

Quant au mélange hétérospermique, dans notre étude il a été toujours réalisé avec de la semence congelée provenant de deux mâles. En moyenne, autant de chiots ont été obtenus avec un mélange hétérospermique soit une insémination simultanée ($5,3 \pm 2,9$ chiots) qu'avec tous les autres modes de fécondations confondus d'après les déclarations des éleveurs. De plus, parmi les 11 éleveurs ayant pratiqué une insémination hétérospermique, seulement 3 ont obtenu des portées issues des deux géniteurs. Néanmoins, toutes les saillies issues de ce mélange ont été productives. Nous pouvons supposer que cette pratique permettrait d'optimiser la fertilité d'au moins un des deux mâles.

D'après les données dans la littérature, les protocoles d'insémination hétérospermique permettrait une augmentation du taux de mise bas et la prolificité augmenterait avec le nombre d'inséminations (Vivin 2019; Hollinshead et al. 2020). Thomassen et al. (2006) ont montré que des chiennes inséminées une fois par cycle œstral avec du sperme congelé-décongelé ont mis bas 0,8 chiots de moins en moyenne que celles inséminées deux fois par cycle. D'autres auteurs conseillent d'accoupler deux à trois fois les mâles à J3, J5 ou J2 J4 et J6 (Goodman 2002). Finalement, une étude sur 526 chiennes suggère que le nombre d'inséminations réalisées importe peu si l'insémination est réalisée au moment optimal avec une semence de qualité (Thomassen et al. 2006). Malheureusement, nous n'avons pas pu

prendre en compte la fréquence des inséminations car ce paramètre n'a pas été renseigné dans la déclaration de saillie à la SCC.

4. Ordre des mâles

D'après notre enquête, les éleveurs réalisant une double saillie ont tendance à mettre le mâle privilégié plutôt en première position. Or, nos résultats montrent que les mâles placés en seconde position ont engendré davantage de chiots ($3,2 \pm 0,6$ chiots vs $2,4 \pm 0,6$ chiots). Ceci est peut-être dû au moment de l'insémination plus opportun pour le deuxième mâle tout comme dans l'étude de Hollinshead où 73 % des chiots provenaient du deuxième étalon (Hollinshead et al. 2020). Les vétérinaires croates conseillent également de mettre le mâle dont la fertilité est dégradée en premier soit 12 heures à 24 heures avant le sperme de meilleure qualité (Lojkić et al. 2023).

En effet, dans les 4 espèces mammifères suivantes, les premiers mâles mis à la reproduction sont les premiers à avoir un avantage: la proportion de descendance issue du premier mâle était de 86 % chez le lapin, 91,1 % chez les spermophiles ou écureuils de l'Arctique, 57,5 % chez le spermophile du Columbia et 80,6 % chez la souris des sables (Wakabayashi, Saitoh 2020). Les glaires cervicales suite à une première saillie et la « réponse inflammatoire post-accouplement peuvent gêner la progression des spermatozoïdes du deuxième mâle (Holt, Fazeli 2016). Ce qui expliquerait pourquoi dans un grand nombre d'espèces le premier mâle est avantagé. Néanmoins, le phénomène « avantage pour le deuxième mâle » que l'on remarque dans notre étude est rapporté dans de nombreuses espèces d'insectes. En effet, les femelles chez les insectes possèdent un organe de stockage pour les spermatozoïdes. Chez les drosophiles, le liquide séminal du deuxième mâle pourrait neutraliser les spermatozoïdes du premier mâle stocké mais le mécanisme de reconnaissance des spermatozoïdes rivaux n'est pas clair (Nguyen, Moehring 2018).

5. La fertilité des géniteurs

La double saillie est souvent utilisée pour compenser la baisse de fertilité d'un mâle avec un mâle plus fertile. Selon notre étude, 22,9 % des éleveurs ont pratiqué la double saillie pour cette raison. Toutefois, nous n'avons pas de renseignement précis sur la qualité des semences utilisées, bien que cette information soit cruciale. Les caractéristiques des spermatozoïdes, telles que leur nombre, taille et motilité, sont déterminantes de la fertilité du chien (Nguyen, Moehring 2018). Pour une fécondation optimale, la motilité des spermatozoïdes canins doit être d'au moins 70 % pour le sperme frais et d'au moins 50 % pour le sperme réfrigérée ou congelé. De même, la morphologie des spermatozoïdes doit être évaluée avant toute fécondation. Un échantillon de sperme ne devrait pas présenter plus de 10 % d'anomalies primaires et moins de 20 % d'anomalies secondaires (Freshman 2002). Une évaluation rigoureuse de la qualité de semence de deux mâles utilisés dans le cas de la double saillie aurait été nécessaire pour prendre en compte leur fertilité dans notre étude.

D'autre part, Dziuk a souligné l'importance de la qualité des mélanges de semences en cas d'une insémination avec le sperme de plusieurs mâles simultanément. Lorsqu'un mélange est réalisé avec des quantités égales de spermatozoïdes de deux mâles (50:50), la proportion de progéniture peut être inégale (80:20). Pour obtenir une répartition de 50:50 dans la portée, la proportion de spermatozoïdes doit être ajustée (20:80) (Dziuk 1996).

L'âge peut avoir un impact sur la prolificité car la fertilité chez les mâles âgés est souvent réduite. La motilité des spermatozoïdes diminue, et la production d'enzymes antioxydantes, protégeant les spermatozoïdes des dommages oxydatifs, diminue également, ce qui pourrait expliquer le déclin de la fertilité (Hesser et al. 2017). Les résultats de Thomassen et al. montrent que les chiens âgés de plus de 8 ans ont un taux de mise bas plus faible. Bien qu'ils n'aient pas trouvé de corrélation entre la qualité des spermatozoïdes des mâles de plus de 8 ans et la taille de la portée (Thomassen et al. 2006). En effet, dans notre étude, près de la moitié des mâles utilisés étaient âgés d'un à trois ans et seulement 9 étalons utilisés pour la double saillie avaient 8 ans ou plus.

6. La compétition spermatique

D'après notre étude sur les déclarations des éleveurs, aucune double saillie, entre 2020 et 2023, ne s'est révélée monoparentale voire même improductive.

En revanche, notre questionnaire auprès de ces éleveurs a rapporté 3,5 % de doubles saillies improductives, et 58,2 % monoparentales. En comparaison, en Suède, 54,6 % des doubles saillies se sont révélées être monoparentales et 34,9 % improductives. Le faible pourcentage de saillies improductives et de saillies monoparentales en France au sein des déclarations est lié à un manque de précision parmi les déclarations des éleveurs. Malgré tout, les taux de saillies improductives, ou encore de portées monoparentales, sont à considérer car ils témoignent d'une réussite partielle des doubles saillies.

La compétition spermatique, sélection post-copulatoire dans le tractus génital de la femelle, pourrait expliquer ces résultats. Pour comprendre la compétition spermatique, il est utile d'étudier les cas où des femelles ont été inséminées avec un mélange hétérospermique, c'est-à-dire un mélange des deux semences. Cette méthode permet de s'affranchir de l'intervalle de temps entre les deux mâles, en restant dans la fenêtre de fertilité de la femelle.

Beatty et al. furent parmi les premiers à mettre en évidence la dominance de certains mâles dans les mélanges hétérospermiques. Lorsqu'ils inséminaient avec la semence de trois mâles en quantités égales de spermatozoïdes, un mâle engendrait systématiquement 76 % de la progéniture, un deuxième 19 %, et le troisième seulement 5 %. Des résultats similaires ont été observés chez le porc, le mouton et les souris, montrant qu'un mâle est systématiquement plus fertile qu'un autre lors d'inséminations hétérospermiques, suggérant ainsi une supériorité d'un mâle par rapport à un autre (Beatty 1960).

Immler évoque la coopération spermatique entre spermatozoïdes issus du même éjaculat mais souligne que ces processus ne s'appliquent pas lorsque la semence d'un autre mâle est présente. Les « unités » coopérantes formées entre les spermatozoïdes du premier éjaculat seraient impénétrables aux spermatozoïdes du deuxième éjaculat, leur donnant un avantage (Immler 2008).

Nous pouvons émettre l'hypothèse qu'il existe des mécanismes permettant de neutraliser les spermatozoïdes rivaux, expliquant ainsi la différence dans le ratio des chiots. Chez les insectes, les spermatozoïdes résiduels du premier mâle stockés dans les organes génitaux de la femelle pourraient être neutralisés par les spermatozoïdes du deuxième mâle, mais ce phénomène mériterait davantage d'études (Nguyen et Moehring, 2018). Chez la chienne, nous n'avons pas de données exactes sur l'effet de la deuxième semence neutralisant les spermatozoïdes rivaux. Cependant, les spermatozoïdes du premier mâle se lient à l'épithélium utérin ou au niveau de la partie distale des oviductes, constituant ainsi un réservoir de spermatozoïdes susceptibles de se libérer en réponse à des stimuli physiologiques spécifiques (England et al., 2006). L'arrivée précoce d'une deuxième semence pourrait potentiellement perturber ces interactions, entraînant des altérations dans le processus de capacitation des spermatozoïdes. Cependant, cette hypothèse nécessite encore des preuves expérimentales.

Enfin, la compétition spermatique ne dépend pas uniquement des caractéristiques des mâles, mais implique également la femelle, phénomène nommé « choix cryptique de la femelle ». Les spermatozoïdes seraient sélectionnés sur la base de critères multiples, comme la présence de protéines spécifiques sur la tête des spermatozoïdes chez la souris, des caractéristiques immunologiques compatibles ou encore le statut chromatinien des spermatozoïdes. Les « bons spermatozoïdes » seraient sélectionnés en fonction des avantages génétiques qu'ils apporteraient à la descendance (Holt, Fazeli 2016; Holt, Van Look 2004). L'oviducte de la femelle exercerait ainsi un point de contrôle post-copulatoire sur la qualité des spermatozoïdes. De plus, la chémotaxie des spermatozoïdes serait modulée par des facteurs produits par l'ovocyte et les cellules endométriales, ce qui pourrait également influencer sur la compétition entre les semences (Holt et Fazeli, 2016).

Pour conclure, la compétition spermatique est un phénomène complexe pouvant influencer la fertilité et la prolificité de chaque géniteur. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour mieux comprendre les mécanismes en jeu et ainsi améliorer les pratiques d'élevage.

CONCLUSION

L'objectif principal de cette étude était d'évaluer l'impact de la double saillie sur la prolificité des portées canines et de comprendre les motivations des éleveurs à utiliser cette pratique. En revanche, nous avons identifié des lacunes importantes dans la base de données initiale fournie par la SCC. Dans cette dernière, la non déclaration des saillies improductives ou la déclaration tardive des portées monoparentales conduit à une sous-estimation du nombre de doubles saillies. Bien que cette base de données constitue un précieux outil d'étude des pratiques de reproduction en élevage canin, les longs délais entre la déclaration et la saillie ou la naissance peuvent affecter la précision des informations.

D'après l'enquête menée, la motivation principale des éleveurs à effectuer une double saillie est d'optimiser la taille de la portée. Selon les éleveurs, l'utilisation de la double saillie leur permet de compenser la fertilité d'un mâle, généralement un mâle dont ils souhaitent tout de même conserver ses qualités génétiques, avec un second mâle plus fertile. Or, notre étude et nos résultats ne mettent en évidence aucun effet significatif de la double saillie sur la « prolificité déclarée ». En particulier, l'absence d'information précise sur l'application pratique de la double saillie, comme le délai entre l'ovulation et l'insémination ou la qualité des semences utilisées, limite grandement notre compréhension des mécanismes à l'origine de cette supposée compensation.

D'autres avantages de la double saillie restent tout de même à considérer pour l'espèce canine. En permettant à une femelle de s'accoupler avec plusieurs mâles, la double saillie favoriserait la diversité génétique au sein de la progéniture (Taylor, Price, Wedell 2014). Elle permettrait ainsi d'augmenter la taille effective des populations en maximisant le nombre de mâles contribuant au pool génétique. Chez certaines espèces sauvages, il a en effet été montré que la paternité multiple permet d'augmenter l'hétérozygotie, et donc permet d'améliorer la résistance aux maladies et la survie de la progéniture dans ces populations (Gayet et al. 2016; Sugg, Chesser 1994; Taylor, Price, Wedell 2014).

Dans ce contexte, la double saillie mérite toute notre attention car son utilisation apparaît particulièrement intéressante dans le cas des races à très faibles effectifs. Ces races sont effectivement concernées par une utilisation répétée des mêmes reproducteurs, en raison de leurs performances génétiques, qui nuit à la diversité génétique de la race à terme (Thornsen, Hammersmølle 2014).

La double saillie paraît donc être une méthode innovante et prometteuse pour enrichir la diversité génétique des races canines. Les études futures devraient alors se concentrer sur l'élaboration de directives pratiques, afin de maximiser les bénéfices de cette méthode tout en minimisant ses inconvénients potentiels. Elles ouvriraient ainsi la voie à une amélioration des pratiques d'élevage actuelles.

BIBLIOGRAPHIE

BAKER, Philip J., FUNK, Stephan M., BRUFORD, Michael W. et HARRIS, Stephen, 2004. Polygynandry in a red fox population: implications for the evolution of group living in canids? *Behavioral Ecology*. septembre 2004. Vol. 15, n° 5, pp. 766-778. DOI 10.1093/beheco/arh077.

BEATTY, R. A., 1960. Fertility of mixed semen from different rabbits. *Journal of Reproduction and Fertility*. février 1960. Vol. 1, pp. 52-60. DOI 10.1530/jrf.0.0010052.

BIRKHEAD, T. R., 1998. Sperm competition in birds. *Reviews of Reproduction*. mai 1998. Vol. 3, n° 2, pp. 123-129. DOI 10.1530/ror.0.0030123.

BORGE, Kaja Sverdrup, TØNNESEN, Ragnhild, NØDTVEDT, Ane et INDREBØ, Astrid, 2011. Litter size at birth in purebred dogs--a retrospective study of 224 breeds. *Theriogenology*. 15 mars 2011. Vol. 75, n° 5, pp. 911-919. DOI 10.1016/j.theriogenology.2010.10.034.

CENTRALE CANINE, 2024. Guide - La double saillie. *Société Centrale Canine* [en ligne]. 25 janvier 2024. [Consulté le 7 mai 2024]. Disponible à l'adresse : <https://www.centrale-canine.fr/articles/la-double-saillie>

CHARY, Jean-François et DURAND, Jean-François, 2005. *Comité permanent de coordination des inspections (COPERCI) RAPPORT sur la Gestion des races de l'espèce canine établi par François DURAND Inspecteur général de la santé publique vétérinaire*. avril 2005.

CONCANNON, P., HANSEL, W. et MCENTEE, K., 1977. Changes in LH, progesterone and sexual behavior associated with preovulatory luteinization in the bitch. *Biology of Reproduction*. novembre 1977. Vol. 17, n° 4, pp. 604-613. DOI 10.1095/biolreprod17.4.604.

CONCANNON, P. W., HANSEL, W. et VISEK, W. J., 1975. The ovarian cycle of the

bitch: plasma estrogen, LH and progesterone. *Biology of Reproduction*. août 1975. Vol. 13, n° 1, pp. 112-121. DOI 10.1095/biolreprod13.1.112.

CONCANNON, Patrick W., 2011. Reproductive cycles of the domestic bitch. *Animal Reproduction Science*. avril 2011. Vol. 124, n° 3-4, pp. 200-210. DOI 10.1016/j.anireprosci.2010.08.028.

CORREIA, Hannah E., ABEBE, Ash et DOBSON, F. Stephen, 2021. Multiple paternity and the number of offspring: A model reveals two major groups of species. *BioEssays: News and Reviews in Molecular, Cellular and Developmental Biology*. avril 2021. Vol. 43, n° 4, pp. e2000247. DOI 10.1002/bies.202000247.

DOBSON, F. Stephen, CORREIA, Hannah E. et ABEBE, Ash, 2024. How much multiple paternity should we expect? A study of birds and contrast with mammals. *Ecology and Evolution*. mars 2024. Vol. 14, n° 3, pp. e11054. DOI 10.1002/ece3.11054.

DZIUK, P. J., 1965. Double mating of rabbits to determine capacitation time. *Journal of Reproduction and Fertility*. décembre 1965. pp. 389-395.

DZIUK, Philip J., 1996a. Factors that influence the proportion of offspring sired by a male following heterospermic insemination. *Animal Reproduction Science*. juin 1996. Vol. 43, n° 2-3, pp. 65-88. DOI 10.1016/0378-4320(95)01463-2.

DZIUK, Philip J., 1996b. Factors that influence the proportion of offspring sired by a male following heterospermic insemination. *Animal Reproduction Science*. 1 juin 1996. Vol. 43, n° 2, pp. 65-88. DOI 10.1016/0378-4320(95)01463-2.

ENGLAND, G. C. W., BURGESS, C. M., FREEMAN, S. L., SMITH, S. C. et PACEY, A. A., 2006. Relationship between the fertile period and sperm transport in the bitch. *Theriogenology*. octobre 2006. Vol. 66, n° 6-7, pp. 1410-1418. DOI 10.1016/j.theriogenology.2006.01.025.

FARSTAD, W., 1984. Bitch fertility after natural mating and after artificial insemination with fresh or frozen semen. *Journal of Small Animal Practice*. septembre 1984. Vol. 25, n° 9, pp. 561-565. DOI 10.1111/j.1748-5827.1984.tb03429.x.

GAYET, Thibault, DEVILLARD, Sébastien, GAMELON, Marlène, BRANDT, Serge, SAY, Ludovic et BAUBET, Eric, 2016. On the evolutionary consequences of increasing litter size with multiple paternity in wild boar (*Sus scrofa scrofa*). *Evolution; International Journal of Organic Evolution*. juin 2016. Vol. 70, n° 6, pp. 1386-1397. DOI 10.1111/evo.12949.

GOODMAN, Melissa, 2002. Demystifying ovulation timing. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*. août 2002. Vol. 17, n° 3, pp. 97-103. DOI 10.1053/svms.2002.34327.

HANEY, Pamela S. et WILBORN, Robyn R., 2021. Breeding Program Management. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*. juillet 2021. Vol. 51, n° 4, pp. 891-904. DOI 10.1016/j.cvsm.2021.04.007.

HESSER, Andrea, DARR, Christa, GONZALES, Kris, POWER, Heather, SCANLAN, Tawny, THOMPSON, James, LOVE, Charles, CHRISTENSEN, Bruce et MEYERS, Stuart, 2017. Semen evaluation and fertility assessment in a purebred dog breeding facility. *Theriogenology*. janvier 2017. Vol. 87, pp. 115-123. DOI 10.1016/j.theriogenology.2016.08.012.

HOLLINSHEAD, F.K., ONTIVEROS, M., BURNS, J.G., MAGEE, C. et HANLON, D.W., 2020. Factors influencing parentage ratio in canine dual-sired litters. *Theriogenology*. décembre 2020. Vol. 158, pp. 24-30. DOI 10.1016/j.theriogenology.2020.08.030.

HOLT, William V et VAN LOOK, Katrien J W, 2004. Concepts in sperm heterogeneity, sperm selection and sperm competition as biological foundations for laboratory tests of semen quality. *Reproduction*. mai 2004. Vol. 127, n° 5, pp. 527-535.

DOI 10.1530/rep.1.00134.

HOLT, W.V. et FAZELI, A., 2016. Sperm selection in the female mammalian reproductive tract. Focus on the oviduct: Hypotheses, mechanisms, and new opportunities. *Theriogenology*. janvier 2016. Vol. 85, n° 1, pp. 105-112. DOI 10.1016/j.theriogenology.2015.07.019.

HOOGLAND, J. L., 1998. Why do female Gunnison's prairie dogs copulate with more than one male? *Animal Behaviour*. février 1998. Vol. 55, n° 2, pp. 351-359. DOI 10.1006/anbe.1997.0575.

IMMLER, Simone, 2008. Sperm competition and sperm cooperation: the potential role of diploid and haploid expression. *Reproduction (Cambridge, England)*. mars 2008. Vol. 135, n° 3, pp. 275-283. DOI 10.1530/REP-07-0482.

JENNIONS, M. D. et PETRIE, M., 2000. Why do females mate multiply? A review of the genetic benefits. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*. février 2000. Vol. 75, n° 1, pp. 21-64. DOI 10.1017/s0006323199005423.

LEROY, Grégoire, 2008. *Diversité génétique et gestion génétique des races canines*. Thèse de doctorat. 1971-2006, France : Institut national agronomique Paris-Grignon.

LINDE-FORSBERG, C. et FORSBERG, M., 1989. Fertility in dogs in relation to semen quality and the time and site of insemination with fresh and frozen semen. *Journal of Reproduction and Fertility. Supplement*. 1989. Vol. 39, pp. 299-310.

LINDE-FORSBERG, C. et FORSBERG, M., 1993. Results of 527 controlled artificial inseminations in dogs. *Journal of Reproduction and Fertility. Supplement*. 1993. Vol. 47, pp. 313-323.

LINDE-FORSBERG, Catharina, 1991. Achieving Canine Pregnancy by Using Frozen

or Chilled Extended Semen. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 1 mai 1991. Vol. 21, n° 3, pp. 467-485. DOI 10.1016/S0195-5616(91)50054-1.

LOJKIĆ, Martina, RAIČ, Iva, BAČIĆ, Goran, PRVANOVIĆ BABIĆ, Nikica, ŠPOLJARIĆ, Branimira, GETZ, Iva, FOLNOŽIĆ, Ivan, ŠAVORIĆ, Juraj, SAMARDŽIJA, Marko et MAČEŠIĆ, Nino, 2023. Dual sire insemination in dogs. . 2023. Vol. 54, n° 1.

M. D'YAUVILLE, Jacques le Fournier, 1788. *Traité de Vénèrie*.

NATOLI, Eugenia, BONANNI, Roberto, CAFAZZO, Simona, MILLS, Daniel S., PONTIER, Dominique et PILOT, Małgorzata, 2021. Genetic inference of the mating system of free-ranging domestic dogs. *Behavioral Ecology: Official Journal of the International Society for Behavioral Ecology*. 2021. Vol. 32, n° 4, pp. 646-656. DOI 10.1093/beheco/arab011.

NGUYEN, Trinh T. X. et MOEHRING, Amanda J., 2018. A male's seminal fluid increases later competitors' productivity. *Journal of Evolutionary Biology*. octobre 2018. Vol. 31, n° 10, pp. 1572-1581. DOI 10.1111/jeb.13352.

NUNES, Hélène et DEGUEURCE, C, 2005. *LES RACES DE CHIENS DANS LA LITTÉRATURE NATURALISTE FRANCAISE DU XVIIIème SIECLE*. 2005.

PARKER, Geoff A. et BIRKHEAD, Tim R., 2013. Polyandry: the history of a revolution. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*. 5 mars 2013. Vol. 368, n° 1613, pp. 20120335. DOI 10.1098/rstb.2012.0335.

Population animale - FACCCO, 2024. *FACCO* [en ligne]. [Consulté le 19 mai 2024]. Disponible à l'adresse : <https://www.facco.fr/politique-de-confidentialite/>

SUGG, D W et CHESSER, R K, 1994. Effective population sizes with multiple paternity.

Genetics. 1 août 1994. Vol. 137, n° 4, pp. 1147-1155.
DOI 10.1093/genetics/137.4.1147.

TANCREDI, Domenico et CARDINALI, Irene, 2023. Being a Dog: A Review of the Domestication Process. *Genes*. 27 avril 2023. Vol. 14, pp. 992.
DOI 10.3390/genes14050992.

TAYLOR, Michelle L., PRICE, Tom A. R. et WEDELL, Nina, 2014. Polyandry in nature: a global analysis. *Trends in Ecology & Evolution*. juillet 2014. Vol. 29, n° 7, pp. 376-383. DOI 10.1016/j.tree.2014.04.005.

THOMASSEN, R., SANSON, G., KROGENÆS, A., FOUIGNER, J.A., BERG, K. Andersen et FARSTAD, W., 2006. Artificial insemination with frozen semen in dogs: A retrospective study of 10 years using a non-surgical approach. *Theriogenology*. octobre 2006. Vol. 66, n° 6-7, pp. 1645-1650.
DOI 10.1016/j.theriogenology.2006.01.022.

THORNSSEN, Gitte et HAMMERSMØLLE, Kennel, 2014. Double mating. *Irish Gen of Imaal* [en ligne]. août 2014. Disponible à l'adresse : www.irish-glen-of-imaal.dk

TSUTSUI, T. et EJIMA, H., 1988. Experimental induction of superfecundation in the dog. *Nihon Juigaku Zasshi. The Japanese Journal of Veterinary Science*. avril 1988. Vol. 50, n° 2, pp. 581-583. DOI 10.1292/jvms1939.50.581.


VILÀ, C., SAVOLAINEN, P., MALDONADO, J. E., AMORIM, I. R., RICE, J. E., HONEYCUTT, R. L., CRANDALL, K. A., LUNDEBERG, J. et WAYNE, R. K., 1997. Multiple and ancient origins of the domestic dog. *Science (New York, N.Y.)*. 13 juin 1997. Vol. 276, n° 5319, pp. 1687-1689. DOI 10.1126/science.276.5319.1687.

VIVIN, Fiona, 2019. *Analyse des facteurs de performance en insémination artificielle canine: application aux données du CERREC*. Thèse d'exercice. 2010-....., France : VetAgro Sup.

WAKABAYASHI, Hiroko et SAITOH, Takashi, 2020. Estimation of multiple male mating frequency using paternity skew: An example from a grey-sided vole (*Myodes rufocanus*) population. *Molecular Ecology Resources*. mars 2020. Vol. 20, n° 2, pp. 444-456. DOI 10.1111/1755-0998.13120.

Annexes

Annexe 1 : Extrait du formulaire en ligne de déclaration des doubles saillies



ACCUEIL ÉLEVAGE ADN BOUTIQUE SERVICES LOF CONFIRMATION VÉRIFICATION DE PORTÉE MON PANIER(0)

REVENIR À LA PAGE DE CONNEXION

L'identification ADN des reproducteurs est maintenant obligatoire à l'inscription des chiots issus de saillies à compter du 4 septembre 2023. Plus d'informations dans cet article.

ÉLEVAGE / DÉCLARATION DE DOUBLE SAILLIE

Déclaration d'une Double Saillie

Information

Vous ne pourrez déclarer sur ce site que des saillies concernant des géniteurs identifiés (puce ou tatouage), confirmés et de même race/variété suivant les règles d'élevage définies par le club de race. La liste des races disponibles sur votre déclaration est issue des informations actuellement disponibles à la SCC. Si vos données ne sont pas complètes envoyez un mail à : [cette adresse](#). [Guide juridique de la saillie](#)

Date de la saillie

Date de la saillie

Lice

Race de la lice *

BORDER TERRIER

Choix identification lice *

Numéro LOF (1ère partie - 6 chiffres maximum)

Tatouage

Transpondeur

Identifiant de la lice *

[RÉINITIALISER LE FORMULAIRE](#)

Premier étalon

Race de l'étalon*

Choix identification étalon*

- Numéro LOF (1ère partie - 6 chiffres maximum)
- Tatouage
- Transpondeur

Identifiant de l'étalon*

[RÉINITIALISER LE FORMULAIRE](#)

VALIDER L'ÉTALON

Deuxième étalon

Race de l'étalon*

Choix identification étalon*

- Numéro LOF (1ère partie - 6 chiffres maximum)
- Tatouage
- Transpondeur

Identifiant de l'étalon*

[RÉINITIALISER LE FORMULAIRE](#)

VALIDER L'ÉTALON

Mentions

- Je reconnais avoir pris connaissance du [processus d'enregistrement au LOF](#) *
- J'ai lu et j'accepte [les conditions générales d'utilisation de l'Espace Eleveur](#) *
- Je ne suis pas le propriétaire de la chienne mais j'ai obtenu son autorisation (transmettre le certificat de cession à la S.C.C.)
- J'accepte d'être contacté par Agria pour bénéficier de nombreux avantages GRATUITS dédiés aux éleveurs LOF : des kits « portée de chiots » comprenant une assurance complète gratuite à offrir à mes acquéreurs ainsi que des réductions. À cet effet j'accepte que les données relatives à la portée objet de ma déclaration ainsi que mes coordonnées soient transmises à Agria. Ces données seront utilisées et conservées selon la charte de collecte de données d'Agria (disponible sur www.agria.fr).
- Je donne mon accord afin que les informations relatives à cette portée à naître soient communiquées aux acquéreurs éventuels des chiots.

* Champs obligatoires

Annexe 3 : Formulaire d'inscription de portée au LOF des saillies

Pour l'amélioration des races de chiens en France
 155, avenue Jean-Jaurès
 93535 AUBERVILLIERS CEDEX - FRANCE
 Tél.: +33 (0)1 49 37 54 00 - Fax: +33 (0)1 49 37 01 20
 Fax Lof: +33 (0)1 49 37 55 99 - www.centrale-canine.fr
 SIRET N° 314 775 495 000 26

DOSSIER N° : 2024
 REF E/A:
 Date d'émission :
 N° Tél : 01.49.37.55.90
 Mail : lof.eleveur@centrale-canine.fr

DEMANDE D'INSCRIPTION DE PORTEE au Livre des Origines Français

Imprimé à retourner à la SCC dans les 6 mois suivant la saillie.

CHIENNE

ETALON

Race : _____

Affixe : _____

Date Saillie : _____

Portée née le : _____

A REMPLIR COMPLETEMENT ET LISIblement PAR LE PRODUCTEUR QUI DOIT SE REFERER AUX INSTRUCTIONS JOINTES
INSCRIRE LES MALES EN PREMIER, LES FEMELLES EN SECOND
POUR LES EXPORTS, PRECISER IMPERATIVEMENT LES COORDONNEES DES PROPRIETAIRES ETRANGERS

NOM DES CHIOTS (en majuscules) 1ère lettre du nom de l'année : 2024 : V 2023 : U	SEXE	CODE ROBE	POIL	TATOUAGE	TRANSPONDEUR CODE BARRE	EXPORT
1	-----	-----	-----	-----	-----	<input type="checkbox"/>
2	-----	-----	-----	-----	-----	<input type="checkbox"/>
3	-----	-----	-----	-----	-----	<input type="checkbox"/>
4	-----	-----	-----	-----	-----	<input type="checkbox"/>
5	-----	-----	-----	-----	-----	<input type="checkbox"/>
6	-----	-----	-----	-----	-----	<input type="checkbox"/>
7	-----	-----	-----	-----	-----	<input type="checkbox"/>
8	-----	-----	-----	-----	-----	<input type="checkbox"/>
9	-----	-----	-----	-----	-----	<input type="checkbox"/>
10	-----	-----	-----	-----	-----	<input type="checkbox"/>
11	-----	-----	-----	-----	-----	<input type="checkbox"/>
12	-----	-----	-----	-----	-----	<input type="checkbox"/>

- Nombre de mâle(s) : ____ et femelle(s) : ____ Nombre de chiots : ____ **Montant TOTAL** (nombre de chiots x 27 €) : _____ €

Afin de certifier les origines des chiens de race, l'ADN est obligatoire pour les reproducteurs à partir du 4 septembre 2023. La SCC vous propose des tests ADN à un tarif avantageux et vous invite à commander des kits d'identification ADN et demander l'enregistrement des empreintes génétiques de vos reproducteurs via votre espace LOF Connect ou en commande papier (<<https://www.centrale-canine.fr/articles/tests-adn-genomiques-formulaires-de-commande-listes-etc>>). L'identification ADN par un autre laboratoire est possible respectant les normes ISAG.

Des Documents d'informations sur les caractéristiques et les besoins de l'animal (à remettre obligatoirement lors de toute cession ou vente de chien (Article L214-8 du code rural) sont disponibles à la vente.
Téléchargez les Bons de Commande sur notre site internet www.centrale-canine.fr - espace ADN ou rubrique Documents

Code et intitulé de la liste des codes de couleur de la robe dans la race

Ci-joint envoi groupé

1. Volets Immatriculation

2. Règlement par :

Chèque bancaire

Chèque postal

Mandat-cash

A _____

Le _____

Signature

SCC-LOF-ET-S-146 EN 21/03 V1



CENTRALE
CANINE

REF : LOF/PROD/3 -
REF. A RAPPELER dans toute correspondance.

Aubervilliers, le

X

Vous avez deux options :

- La Société Centrale Canine qui propose des tests ADN à un tarif avantageux. Il faudra commander des kits d'identification ADN au format STR (ISAG 2006) et/ou au format SNP (ISAG 2020) sur votre espace LOF Connect (ou en commande papier : <https://www.centrale-canine.fr/articles/tests-adn-genomiques-formulaires-de-commande-listes-etc>) puis demandez l'enregistrement des empreintes génétiques de vos reproducteurs via votre espace LOF Connect (ou en commande papier, pour des empreintes STR uniquement).

- Un autre laboratoire ayant la certification ISAG « Rank 1 ou 2 ». Il faudra nous transmettre le certificat génétique émis par le laboratoire pour que nous enregistrions l'empreinte du chien (avec un règlement de 10€ via LOF Connect ou en commande papier). Pour les identifications SNP (ISAG 2020), il faudra demander au laboratoire de nous contacter pour valider le format de l'empreinte qui vous sera délivrée.

En l'absence de régularisation, la demande d'inscription de portée ne sera pas possible.

Si vous avez déjà initié la démarche pour régulariser cette situation, veuillez ne pas tenir compte de ce mail.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments très distingués.

Le Service LOF

Annexe 4 : Composition de la base de données

Titre de colonne	Explications
lice_id	Numéro d'identification anonyme de la lice (157 lices) (distinct du numéro de LOF) Ex : 6851830
numero_elevage	Numéro d'éleveur (130 élevages) Ex : 12209
code_postal_elevage	Code postal de l'élevage (127 codes postaux)
Race_lice	Race de la lice (65 races au total)
Robe_lice	Robe de la lice
Date_naissance_lice	Date comprise entre le 09/11/2012 au 10/08/2021
Coefficient_consanguinité_lice	Compris entre 0 % et 0,26 % 61 lices ont un coefficient nul.
Parité_lice	48 Nullipares et 109 Multipares
Type_saillie	Indiqué par « Simple » ou « Double » 164 saillies doubles et 296 saillies simples
Date_saillie	Du 27/09/2014 au 18/02/2023 pour les saillies simples Du 11/01/2020 au 24/12/2022 pour les saillies doubles
Etalon1_id	Numéro d'identification anonyme de l'étalon (distinct du numéro de LOF) Exemple : 5440716
Id_elevage_etalon1	Numéro d'éleveur de l'élevage : 199 élevages (36 dont l'Id est « 0 » soit probablement des élevages étrangers)
Provenance_etalon1	« Meme_elevage » si l'étalon provient du même élevage que la lice et « Elevage_différent » sinon
Code_postal_etalon1	Code postal de l'élevage de l'étalon : 192 codes postaux
Race_etalon1	65 races
Robe_etalon1	
Date_naissance_etalon1	Du 03/05/2006 au 03/08/2021

Coefficient_consanguinité_etalon1	Allant de 0 à 0,19
Etalon2_id	Numéro d'identification anonyme de l'étalon 2 dans le cas de double saillie / Case vide dans le cas de saillie simple → 403 étalons dans les colonnes Etalon1_id et Etalon2_id
Id_élevage_etalon2	114 élevages et 11 élevages étrangers
Provenance_etalon2	« Meme_elevage » si l'étalon 2 provient du même élevage que la lice et « Elevage_différent » sinon
Code_postal_etalon2	121 codes postaux
Race_etalon2	65 races
Robe_etalon2	
Date_naissance_etalon2	Du 28/07/2001 au 13/08/2021
Coefficient_consanguinité_etalon2	De 0 à 0,19
Date_naissance_portée	Date de naissance des chiots figurant sur la déclaration de naissance (saillie simple et saillie double) Du 27/11/2014 au 21/04/2023 (saillie simple) Du 03/03/2020 au 27/02/2023 (saillie double)
Nbre_mâles	Nombre de mâles nés figurant sur la déclaration de naissances (allant de 0 à 8)
Nbre_femelles	Nombre de femelles nées figurant sur la déclaration de naissance (allant de 0 à 8)
Total_chiot_naissance	Nombre de chiots nés allant de 1 à 13
Date_déclaration_naissance	Date à laquelle a été émise la déclaration de naissance des chiots La date de déclaration allant de 0 jour à 229 jours par rapport à la naissance des chiots (Moyenne de 25,1 jours)
Date_inscriptions_chiots	Date à laquelle a été faite l'inscription des chiots allant de 22 jours à 415 jours par rapport à la naissance des chiots (Moyenne de 97,9 jours)
Total_chiots_inscrits	Nombre de chiots inscrits au LOF allant de 1 à 13
Nombre_descendant1	Nombre de chiot inscrit au LOF issu de l'étalon 1 (allant de 1 à 13)

Nombre_descendant2	Nombre de chiots inscrits au LOF issu de l'étalon 2 (allant de 1 à 10) Case vide lorsqu'il s'agit d'une saillie simple
Id_chiot1	Numéro d'identification anonyme du chiot (distinct du numéro de LOF)
Sexe_1	Sexe du chiot 1 indiqué par « M » ou « F »
Robe_chiot1	Robe du chiot 1
Export_chiot1	« O » si le chiot est destiné à l'export ou « N » si le chiot ne l'est pas
Coefficient_consanguinité_chiot1	Coefficient de consanguinité du chiot 1
Père_identification1	Numéro d'identification du père affilié à ce chiot et déterminé par test génétique
Ces 6 colonnes se répètent 13 fois : « Id_chiot2 », ... , « Id_chiot13 »	

Annexe 5 : Format raciaux des lices pratiquant la double saillie parmi les déclarations de la SCC

Format racial / Race	Nombre de doubles saillies
Giant	16
BOUVIER BERNOIS	4
CHIEN DE MONTAGNE DES PYRENEES	3
DOGUE ALLEMAND	2
DOGUE DU TIBET	3
ROTTWEILER	1
SAINT BERNARD	3
Maxi	28
AKITA	3
BARZOÏ	1
BASSET HOUND	2
BERGER BLANC SUISSE	2
BERGER DE BEAUCE	1
BERGER HOLLANDAIS	1
BRAQUE ALLEMAND A POIL COURT	1
CHIEN DE BERGER BELGE	2
CHIEN LOUP TCHECOSLOVAQUE	3
DOGUE DE MAJORQUE	1
GASCON SAINTONGEOIS	1
GOLDEN RETRIEVER	2
HOVAWART	1
POINTER ANGLAIS	1

PRESA CANARIO	1
RETRIEVER A POIL PLAT	1
RETRIEVER DU LABRADOR	2
SETTER ANGLAIS	1
STAFFORDSHIRE TERRIER AMERICAIN	1
Medium	76
BEAGLE	1
BERGER AMERICAIN MINIATURE	5
BERGER AUSTRALIEN	2
BERGER DES PYRENEES A POIL LONG	3
BORDER COLLIE	1
BRIQUET GRIFFON VENDEEN	1
BULL TERRIER	1
BULL TERRIER MINIATURE	1
BULLDOG	2
BULLDOG CONTINENTAL	1
CANICHE	1
CHIEN DE COUR ITALIEN	1
CHIEN DE ROUGE DE BAVIERE	1
CHOW CHOW	3
COCKER SPANIEL ANGLAIS	2
EPAGNEUL BRETON	2
EPAGNEUL PICARD	1
EURASIER	1
GRIFFON FAUVE DE BRETAGNE	1
HUSKY DE SIBERIE	32
PETIT BASSET GRIFFON VENDEEN	2
SHAR PEI	1

SHIBA	2
SPITZ ALLEMAND	5
STAFFORDSHIRE BULL TERRIER	3
Mini	44
BORDER TERRIER	1
BOULEDOGUE FRANCAIS	2
CARLIN	2
CAVALIER KING CHARLES	7
CHIEN DE BERGER DES SHETLAND	2
CHIHUAHUA	5
EPAGNEUL NAIN CONTINENTAL	1
PETIT LEVRIER ITALIEN	4
SHIH TZU	3
TECKEL	2
TERRIER DU REVEREND RUSSELL	3
TERRIER JACK RUSSELL	1
WEST HIGHLAND WHITE TERRIER	1
WHIPPET	4
YORKSHIRE TERRIER	6
Total général	164

Annexe 6 : Questionnaire à destination des éleveurs

Quelques petites questions sur votre élevage

Ce questionnaire vous prendra 5 minutes maximum.

Vous êtes éleveur. Quelle(s) race(s) de chiens élevez-vous ?

Tapez votre texte ici

Plusieurs races peuvent être précisées.

Avez-vous déjà pratiqué une ou plusieurs double(s) saillie(s) au sein de votre élevage ?

- Oui
- Non

Double saillie : une femelle a été inséminée ou saillie par deux mâles différents. La portée comprend ainsi des chiots issus des deux mâles. Ceux-ci peuvent ensuite être testés génétiquement.

Partie à destination des éleveurs ayant déjà pratiqué au moins une fois une double saillie :

Si, vous élevez plusieurs races, précisez dans quelle(s) race(s) avez vous pratiqué cette ou ces double(s) saillie(s) ?

Tapez votre texte ici

Plusieurs réponses peuvent être précisées.

Combien avez-vous pratiqué de doubles saillies au sein de votre élevage ?

Entre 0 et 5

Entre 5 et 10

Plus de 10

Quelle a été votre **principale** motivation pour pratiquer une double saillie dans votre élevage ?

La deuxième saillie était accidentelle

Optimiser les chances de reproduction d'une chienne

Préservation du potentiel génétique d'un chien âgé

Intérêt pour la race en diversifiant génétiquement une race à faible effectif

Autres raisons

Lors de la saillie avec **le premier mâle**, à quelle type de fécondation avez-vous eu recours ?

Monte naturelle

Insémination artificielle avec semence fraîche

Insémination artificielle avec semence congelée

Lors de la saillie avec **le deuxième mâle**, à quelle type de fécondation avez-vous eu recours ?

Monte naturelle

Insémination artificielle avec semence fraîche

Insémination artificielle avec semence congelée

Quel a été l'intervalle de temps entre les deux saillies ?

Tapez votre texte ici

Précisez en heures si possible

Le mâle "privilegié" c'est à dire celui pour lequel vous souhaitez avoir la plus importante descendance a été mis à la saillie ...

- En premier
- En deuxième
- Vous n'aviez pas de mâle "privilegié"

Après identification génétique, combien avez-vous obtenu de chiots issus du premier mâle ?

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

Double saillie non déclarée comme telle : Aucune identification génétique n'a été faite

Combien avez-vous obtenu de chiots issus du deuxième mâle ?

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

Sur un échelle de 0 à 10, selon vous, à combien noteriez-vous cette pratique ?

Cette
pratique ne
m'a rien
apportée

Cette
pratique m'a
été très
bénéfique

Avez-vous l'intention de refaire des doubles saillies ?

Oui

Non

Avez-vous d'autres remarques ? Des problèmes auxquels-vous avez pu faire face lors de cette pratique ?

Tapez votre texte ici

Partie à destination des éleveurs n'ayant jamais pratiqué de double saillie :

Avez-vous déjà entendu parler de la double saillie ?

Jamais
 J'en ai déjà entendu parler
 Oui, je connais très bien

Selon vous, quel est l'intérêt **principal** pour un éleveur de pratiquer la double saillie ?

Optimiser les chances de conception d'une chienne

Augmenter la diversité génétique pour les races à faible effectif

La préservation du potentiel génétique d'un mâle âgé

Il n'y a pas d'intérêt majeur à pratiquer une double saillie

Autres raisons

Seriez-vous prêt à effectuer une ou plusieurs double(s) saillie(s) au sein de votre élevage ?

Pas du tout Oui

Faites glisser le curseur.

Annexe 7 : Nombre de réponses par question dans le questionnaire destinés aux éleveurs

Nombre d'élèves ayant répondu : 780			
<u>Question 1</u> : Quelles races de chien élevez-vous ?			
741 réponses			
<u>Question 2</u> : Éleveurs n'ayant jamais pratiqué de double saillie		<u>Question 2</u> : Éleveurs ayant déjà pratiqué une double saillie	
649 réponses		131 réponses	
Avez-vous déjà entendu parler de la double saillie ?	641	Précisez dans quelle(s) race(s) avez-vous pratiqué cette ou ces double(s) saillie(s) ?	126
Si oui, quel est l'intérêt principal pour un éleveur de pratiquer une double saillie ?	644	Combien avez-vous pratiqué de double saillie ?	128
Autres raisons	45	Quelle a été votre principale motivation pour pratiquer une double saillie dans votre élevage ?	131
Seriez-vous prêt à effectuer une ou plusieurs double(s) saillie(s) au sein de votre élevage ?	609	Autres raisons	26
Précisez en quelques mots, pourquoi ?	163	Lors de la saillie avec le premier mâle, à quelle type de fécondation avez-vous eu recours ?	127
		Lors de la saillie avec le deuxième mâle, à quelle type de	127

		fécondation avez-vous eu recours ?	
		Quel a été l'intervalle de temps entre les deux saillies ?	127
		Le mâle "privilegié" c'est à dire celui pour lequel vous souhaitez avoir la plus importante descendance a été mis à la saillie ...	129
		Après identification génétique, combien avez-vous obtenu de chiots issus du premier mâle ?	120
		Combien avez-vous obtenu de chiots issus du deuxième mâle ?	120
		Sur un échelle de 0 à 10, selon vous, à combien noteriez-vous cette pratique ?	126
		Avez-vous l'intention de refaire des doubles saillies ?	129
		Avez-vous d'autres remarques ? Des problèmes auxquels-vous avez pu faire face lors de cette pratique ?	74

Annexe 8 : Races ayant pratiqué la double saillie d'après les réponses au questionnaire en fonction du format racial

Races	Nombre de réponses
GIANT	26
Bullmastiffs	1
Cane corso	2
Dogue allemand	5
Dogue argentin	1
Dogue de bordeaux	3
Dogue du tibet	1
Leonberg	6
Mastiff	1
Montagne des Pyrénées	2
Rottweiler	3
Terre Neuve	1
MAXI	19
Akita inu	1
American bully	1
Barzoi	1
Berger blanc suisse	2
Berger de Beauce	1
Berger hollandais à poil long	1
Braque allemand	1
Chowchow	1
Deerhound	1
Dobermann	2
Flat coated retriever	1
Greyhound	3
Labrador	2
Setter Gordon	1
MEDIUM	54

Basset bleu de Gascogne	1
Beagle	2
Bearded collie	1
Berger américain miniature	1
Berger australien	4
Berger belge	3
Berger catalan	1
Berger des Pyrénées	2
Border collie	1
Bouledogue français	6
Bouvier entlebuch	1
Braque Saint Germain	1
Bull terrier	1
Bulldog anglais	1
Cocker anglais	5
Groenendael	1
Husky de Sibérie	1
Lagotto romagnolo	1
Laika de iakoutie	1
Malamute d'Alaska	1
Pomsky	1
Samoyede	1
Shar Pei	3
Shiba inu	2
Spitz allemand	3
Springer	1
Staffordshire Bull Terrier	5
Welsh Corgi Pembroke	2
MINI	37
Basenji	1
Berger des Shetlands	2
Cairn terrier	1
Carlin	3

Cavaliers King Charles	4
Chihuahua	2
Coton de tuléar	1
Epagneul papillon	1
Fox Terrier	2
Jack Russell Terrier	4
Parson russell terrier	1
Petit Brabançon	1
Petit lévrier italien	1
Pinscher nain	1
Ruskiy toy	1
Shih tzu	2
Spitz allemand	1
Teckel	1
Terrier australien à poil soyeux	1
Terrier de Boston	1
West Highland White Terrier	1
Whippet	2
Yorkshire Terrier	2
Total général	136

Résumé

Auteur : Champommier Pauline, ENVT, 2024

Le premier objectif de ce travail était d'analyser les pratiques et les motivations des éleveurs à la réalisation de la double saillie. Un questionnaire a été diffusé auprès des éleveurs de chiens de pure race via la Société Centrale Canine (SCC). Les éleveurs étaient interrogés sur les modalités de la mise à la reproduction avec deux mâles et leurs perceptions quant à la double saillie (motivations, satisfaction...).

Dans un deuxième temps, une étude rétrospective sur les données collectées par la SCC entre janvier 2020 et juin 2023 a permis d'évaluer l'effet de la saillie double sur la prolificité chez le chien. La prolificité déclarée (nombre de chiots inscrits au LOF par portée) a été comparée entre les saillies simples (296 saillies simples) et les saillies doubles (164 saillies doubles) pour 157 femelles reproductrices toutes races confondues. Les résultats obtenus montrent que la double saillie ne permet pas d'augmenter significativement le nombre de chiots déclarés au sein d'une portée.

Mots clés: Reproduction ; Saillie double ; Prolificité ; Chiens ; Race ; Performances zootechniques ; LOF

Summary

This study aimed to analyze breeders' practices and motivations for double mating. A questionnaire was distributed to purebred dog breeders via the French Kennel Club (Société Centrale Canine; SCC). Breeders were asked about their experience of breeding with two males and their perceptions of double mating (motivations, satisfaction ...).

Secondly, a retrospective study on data collected by the SCC between January 2020 and June 2023 was performed to evaluate the effect of double mating on prolificacy in dogs. The declared prolificacy (number of puppies registered per litter) was compared between single mating (296 single matings) and double matings (164 double matings) for 157 breeding females of different breeds. The results obtained show that double mating does not significantly increase the number of puppies declared within a litter.

Keys words: Breeding; Double mating; Prolificacy; Dog; Breed; Reproductive performance; Pedigree