

PREVALENCE ET FACTEURS DE RISQUE D'OBESITE ET DE SURPOIDS DANS UNE POPULATION DE CHIENS SAINS PRESENTES EN MEDECINE PREVENTIVE A L'ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE ET A L'ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE MAISONS-ALFORT

THESE

pour obtenir le titre de
DOCTEUR VETERINAIRE

DIPLOME D'ETAT

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

par

ROCHE Mélanie

Née le 06/02/1995 à SAINT-MARTIN-D'HERES (38)

Directrice de thèse : Mme Nathalie PRIYMENKO

JURY

PRESIDENTE :
Mme Annabelle MEYNADIER

Professeure à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

ASSESEURS :
Mme Nathalie PRIYMENKO
Mme Emilie BOUHSIRA

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE
Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

**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. **BERTAGNOLI Stéphane**, *Pathologie infectieuse*
- M. **BOUSQUET-MELOU Alain**, *Pharmacologie, thérapeutique*
- M. **BRUGERE Hubert**, *Hygiène et industrie des aliments d'origine animale*
- Mme **CHASTANT-MAILLARD Sylvie**, *Pathologie de la reproduction*
- M. **CONCORDET Didier**, *Mathématiques, statistiques, modélisation*
- M. **DELVERDIER Maxence**, *Anatomie pathologique*
- M. **ENJALBERT Francis**, *Alimentation*
- Mme **GAYRARD-TROY Véronique**, *Physiologie de la reproduction, endocrinologie*
- 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

- M. **BAILLY Jean-Denis**, *Hygiène et industrie des aliments*
- Mme **BOURGES-ABELLA Nathalie**, *Histologie, anatomie pathologique*
- Mme **CADIERGUES Marie-Christine**, *Dermatologie vétérinaire*
- M. **DUCOS Alain**, *Zootéchnie*
- M. **FOUCRAS Gilles**, *Pathologie des ruminants*
- M. **GUERIN Jean-Luc**, *Aviculture et pathologie aviaire*
- 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*

PROFESSEURS 2^{ème} CLASSE

- Mme **BOULLIER Séverine**, *Immunologie générale et médicale*
- M. **CORBIERE Fabien**, *Pathologie des ruminants*
- Mme **DIQUELOU Armelle**, *Pathologie médicale des équidés et des carnivores*
- M. **GUERRE Philippe**, *Pharmacie et toxicologie*
- Mme **MEYNADIER Annabelle**, *Alimentation animale*
- M. **MOGICATO Giovanni**, *Anatomie, imagerie médicale*
- Mme **PAUL Mathilde**, *Epidémiologie, gestion de la santé des élevages avicoles*
- M. **RABOISSON Didier**, *Médecine de population et économie de la santé animale*

MAITRES DE CONFERENCES HORS CLASSE

- M. **BERGONIER Dominique**, *Pathologie de la reproduction*
- Mme **BIBBAL Delphine**, *Hygiène et industrie des denrées alimentaires d'origine animale*
- Mme **CAMUS Christelle**, *Biologie cellulaire et moléculaire*
- M. **JAEG Jean-Philippe**, *Pharmacie et toxicologie*
- M. **LYAZRHI Faouzi**, *Statistiques biologiques et mathématiques*
- M. **MATHON Didier**, *Pathologie chirurgicale*
- Mme **PALIERNE Sophie**, *Chirurgie des animaux de compagnie*
- Mme **PRIYMENKO Nathalie**, *Alimentation*
- M. **VOLMER Romain**, *Microbiologie et infectiologie*

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. **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**, *Ophtalmologie vétérinaire et comparée*
- Mme **FERRAN Aude**, *Physiologie*
- 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. **NOUVEL Laurent**, *Pathologie de la reproduction*
- M. **VERGNE Timothée**, *Santé publique vétérinaire, maladies animales règlementées*
- 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 **DEBREUQUE Maud**, *Médecine interne des animaux de compagnie*
- Mme **DIDIER Caroline**, *Anesthésie, analgésie*
- 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 **PRESSANTI Charline**, *Dermatologie vétérinaire*
- M. **RAMON PORTUGAL Félipe**, *Innovations thérapeutiques et résistances*
- M. **REYNOLDS Brice**, *Médecine interne des animaux de compagnie*
- Mme **ROUCH BUCK Pétra**, *Médecine préventive*

REMERCIEMENTS

À Madame le Professeur Annabelle Meynadier

Professeur en Alimentation Animale à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse,

Pour nous faire l'honneur de présider notre jury de thèse,

Veillez accepter mes hommages respectueux.

À Madame le Docteur Nathalie Priymenko

Maître de conférences en Alimentation et Botanique Appliquée à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse,

Pour avoir accepté de m'encadrer dans ce travail et m'avoir accordé sa confiance pour le mener à bien,

Veillez trouver ici l'expression de ma très grande reconnaissance.

À Madame le Docteur Émilie Bouhsira

Maître de conférences en Parasitologie à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse,

Pour votre participation au jury de cette thèse,

Veillez accepter mes sincères remerciements.

TABLE DES MATIERES

Liste des annexes.....	10
Liste des figures.....	11
Liste des tableaux.....	13
Liste des abréviations	14
Introduction.....	15
PARTIE 1 : DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES.....	17
I - Excès Pondéral : du surpoids à l'obésité	18
1) Composition de l'organisme et variations	18
2) Définition du surpoids et de l'obésité	18
2.1 La notion de « poids idéal ».....	18
2.2 Données chiffrées : en pratique	18
3) Physiopathologie	19
4) Enjeux.....	19
4.1 Une atteinte de la longévité	19
4.2 Une prédisposition à de nombreuses pathologies.....	20
4.2.1 Métaboliques.....	20
4.2.2 Oncologiques.....	20
4.2.3 Ostéoarticulaires	20
4.2.4 Cardiorespiratoire	20
4.2.5 Risques anesthésiques majorés.....	21
4.2.6 Appareil urinaire.....	21
4.2.7 Fonction de reproduction.....	21
4.3 L'impact sur la qualité de vie.....	21
4.4 Une approche « One Health »	22
II- De l'évaluation de l'état corporel et musculaire au diagnostic de surcharge pondérale et d'amyotrophie	23
1) L'évaluation par la pesée	23
2) L'évaluation par la note d'état corporel	23
2.1 Présentation	23
2.2 Les différentes échelles score corporel.....	23
3) L'évaluation par la note d'état musculaire	25
3.1 Description	25

3.2 Utilisation	26
4) L'évaluation par la DEXA : absorptiométrie biphotonique à rayons X.....	26
5) Technique de dilution de l'oxyde de deuterium (D ₂ O)	27
6) L'indice de masse corporelle et la morphométrie	27
7) L'évaluation par le propriétaire et la conscience de la condition corporelle de l'animal.....	29
8) Diagnostic.....	29
III - Epidémiologie : prévalence de l'excès pondéral	30
1) Point sur les études actuelles.....	30
2) Tendances	30
IV – Les facteurs de risque de l'excès pondéral	32
1) Généralités	32
2) Facteurs liés à l'animal	32
2.1 Le sexe	32
2.2 L'âge	32
2.3 La race	33
3) Principales pathologies mises en cause	33
3.1 Syndrome de Cushing.....	33
3.2 L'hypothyroïdie.....	34
3.3 L'hyperinsulisme.....	34
4) Facteurs liés au mode de vie.....	34
4.1 Activité physique	34
4.1.1 Fréquence.....	34
4.1.2 Durée	34
4.2 Environnement.....	35
4.2.1 Lieu de vie.....	35
4.2.2 Propriétaires.....	35
4.2.3 Conduite sportive	35
4.3 Alimentation.....	36
4.3.1 Composition	36
4.3.2 Les à côtés	36
4.3.3 La distribution.....	36
4.4.4 La facilitation sociale	37
5) L'effet de la stérilisation.....	37

PARTIE 2 : ETUDE EXPERIMENTALE	39
Objectifs	39
I - Matériel et méthodes.....	40
1) Population	40
2) Le recrutement.....	40
3) Elaboration du questionnaire.....	40
4) Evaluation du score corporel et musculaire.....	41
4.1 Par un professionnel.....	41
4.2 Par le propriétaire	41
5) Questionnaires pris en compte	41
6) Saisie et traitement des données.....	41
6.1 Regroupement des données et tri des résultats	42
6.2 Analyse univariée	42
6.3 Analyse multivariée	43
II - Résultats.....	44
1) Description de la population étudiée.....	44
1.1 Répartition selon le statut sexuel.....	44
1.2 Répartition de la population en fonction de l'âge	45
1.3 Répartition de la population en fonction de la race	45
1.4 Description du mode de vie de la population	46
1.4.1 Habitat	46
1.4.2 Lieu couchage	46
1.4.3 Autres animaux du foyer	46
1.4.4 Composition du foyer	47
1.4.5 Age des propriétaires	47
1.4.6 Profession des propriétaires	47
1.5 Perception des propriétaires.....	48
1.5.1 Perception du score corporel par les propriétaires à partir d'image et de mots	48
1.5.2 Perception du poids par propriétaires	50
1.5.3 Perception du score musculaire par propriétaires à partir de mots.....	50
1.5.4 Volonté de changement de condition par le propriétaire	51
1.5.5 Fréquence des pesées et lieux de pesées	51
1.6 Description de l'activité de la population	52

1.6.1	Fréquence des sorties.....	52
1.6.2	Durée des sorties.....	52
1.7	Description des habitudes alimentaires de la population.....	53
1.7.1	Type d'alimentation	53
1.7.2	Description des gammes alimentaires retrouvées.....	53
1.7.3	Description des lieux achats	54
1.7.4	Fréquence de distribution des repas.....	54
1.7.5	Distribution de récompenses, friandises ou de restes de tables	55
1.7.6	Nombre de personnes nourrissant l'animal.....	55
1.7.7	Description du mode de mesure de la quantité à distribuer	55
1.8	Vermifugation de la population	56
2)	Prévalence d'excès pondéral et d'amyotrophie	56
2.1	Répartition de la population en fonction de la note d'état corporel.....	56
2.2	Répartition de la population en fonction de l'état musculaire	57
3)	Facteurs de risques d'excès pondéral et d'amyotrophie.....	58
3.1	Analyse univariée	58
3.1.1	Excès pondéral.....	58
3.1.2	Score musculaire	65
3.2	Analyse multivariée	69
3.2.1	Facteurs de risques d'excès pondéral	69
3.2.2	Facteurs favorisant une masse musculaire correctement développée.....	71
III-	Discussion.....	73
1)	Discussion des objectifs de l'étude	73
1.1	Description des habitudes de vie de la population canine saine consultant en centre hospitalier vétérinaire à Toulouse et Maison Alfort	73
1.2	Etude de la prévalence du surpoids et de l'obésité de la population canine saine consultant en centre hospitalier vétérinaire à Toulouse et Maison Alfort.....	73
1.3	Mise en évidence des facteurs de risque et leur importance relative dans l'apparition du surpoids et de l'obésité	74
1.4	Etude de l'appréciation du propriétaire concernant l'état corporel et la musculature de l'animal	74
2)	Discussion du matériel et des méthodes	74
2.1	Limites concernant la population étudiée	74
2.2	Limites concernant le questionnaire et le recueil des données.....	75
2.3	Limites concernant l'évaluation du score corporel et musculaire	76

3) Discussion des résultats	76
3.1 Prévalence observée	76
3.1.1 Prévalence d'obésité et de surpoids par rapport à la littérature.....	76
3.1.2 Prévalence d'amyotrophie au sein de la population.....	76
3.2 Description de la population	77
3.2.1 Les propriétaires.....	77
3.2.2 Race	77
3.2.3 Alimentation.....	77
3.3 Facteurs de risques d'excès pondéral	78
3.3.1 Facteurs relatifs aux propriétaires	78
3.3.2 Facteurs relatifs à l'animal	78
3.3.3 Facteurs relatifs au mode de vie et à l'alimentation.....	79
3.4 Facteurs de risques amyotrophie.....	80
3.5 Perception de l'état corporel par le propriétaire et perspectives	81
 Conclusion.....	 83
Bibliographie.....	85
Annexe.....	93

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Questionnaire CANIFOOD « Étude de la population canine adulte venant en consultation de Médecine Préventive à l'ENVT et à l'ENVA : état corporel, facteurs de risques et appréciation par le propriétaire (2020) ».

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : *Diagramme décisionnel de détermination du score corporel Waltham SHAPE™.*

Figure 2 : *Guide de note d'état musculaire (Fantinati & Priymenko, 2019) (WSAVA Global nutrition committee, 2013).*

Figure 3 : *Equations de détermination du pourcentage de masse grasse chez le chien en fonction du poids vif, de la circonférence du pelvis et de la longueur entre la pointe du calcanéum et le ligament patellaire (Mawby et al., 2004).*

Figure 4 : *Equations de détermination du pourcentage de masse maigre et grasse adaptées pour le chien présentant un excès pondéral (Witzel et al., 2014).*

Figure 5 : *Répartition de la population étudiée selon le sexe et la stérilisation (n=307).*

Figure 6 : *Répartition de la population stérilisée, en fonction de l'âge de la stérilisation.*

Figure 7 : *Répartition de la population étudiée en fonction des classes d'âges « 1 à 6 ans », « 7 à 12 ans » et « plus de 12 ans ».*

Figure 8 : *Répartition de la population étudiée en fonction de la race, seules les 15 races les plus représentées au sein de la population sont présentées.*

Figure 9 : *Répartition de la population des propriétaires étudiée selon la classe d'âge.*

Figure 10 : *Répartition de la population des propriétaires étudiée selon la catégorie socio-professionnelle.*

Figure 11 : *Différence entre la perception du score corporel de l'animal par le propriétaire à partir d'images et l'évaluation du score corporel par un professionnel formé.*

Figure 12 : *Différence entre la perception du score corporel de l'animal par le propriétaire à partir de mots et l'évaluation du score corporel par un professionnel formé.*

Figure 13 : *Répartition de la population étudiée selon l'appréciation de la musculature par le propriétaire et selon le score musculaire donné, par le personnel formé.*

Figure 14 : *Volonté de changement de la condition corporelle de l'animal exprimée par le propriétaire, selon le score corporel de l'animal.*

Figure 15 : *Répartition de la population étudiée selon la fréquence des sorties.*

Figure 16 : *Répartition de la population étudiée, selon la durée des sorties.*

Figure 16 bis : *Répartition de la gamme d'aliment distribuée, dans la population étudiée.*

Figure 17 : *Répartition des lieux d'achat de l'aliment distribué, dans la population étudiée.*

Figure 18 : Répartition de la fréquence de distribution des repas, dans la population étudiée.

Figure 19 : Répartition des modes de détermination de la quantité d'aliment à distribuer, dans la population étudiée.

Figure 20 : Répartition de la population étudiée selon la fréquence de vermifugation.

Figure 21 : Répartition de la note d'état corporel mesurée par le personnel formé, sur l'échelle de (Laflamme, 1997) sur 9 points, dans la population étudiée.

Figure 22 : Répartition de la note d'état musculaire sur l'échelle de (WSAVA Global nutrition committee, 2013) sur 4 points, mesurée par un professionnel formé, dans la population étudiée.

Figure 23 : Répartition du score corporel et de l'âge des propriétaires, dans la population étudiée.

Figure 24 : Prévalence de l'excès pondéral des chiens de la population étudiée, en fonction de la catégorie socio-professionnelle des propriétaires.

Figure 25 : Prévalence de l'excès pondéral des chiens de la population étudiée, en fonction de la catégorie d'âge de l'animal.

Figure 26 : Prévalence de l'excès pondéral des chiens de la population étudiée, en fonction de la race de l'animal. Seules les 15 races les plus représentées au sein de la population sont présentées.

Figure 27 : Répartition des chiens de la population étudiée en fonction du score corporel et du sexe.

Figure 28 : Répartition de chiens de la population étudiée en fonction du score corporel et de la stérilisation.

Figure 29 : Prévalence de l'excès pondéral des chiens de la population étudiée, en fonction de la catégorie d'aliment distribuée.

Figure 30 : Prévalence de l'excès pondéral des chiens de la population étudiée, en fonction du lieu d'achat de l'aliment distribué.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Grille de note d'état corporel sur 5 et 9 points chez le chien (Laflamme, 1997).

Tableau 2 : Echelle d'état corporel en fonction du sexe chez le chien et correspondances avec le pourcentage moyen de matière grasse de l'organisme mesuré par DEXA. ND : non déterminé (Laflamme, 1997).

Tableau 3 : Prévalence d'excès pondéral selon différentes études, l'année, la localisation et les conditions expérimentales. Lorsque que le pourcentage d'obésité est connu, il est indiqué entre parenthèses.

Tableau 4 : Répartition de population par groupe de race en fonction des groupes décrits par la FCI.

Tableau 5 : Détail de la différence entre la perception du score corporel de l'animal par le propriétaire, à partir d'images, et l'évaluation du score corporel, par un professionnel formé.

Tableau 6 : Détail en fonction du score corporel de la différence entre la perception du score corporel de l'animal par le propriétaire à partir de mots et l'évaluation du score corporel par un professionnel formé.

Tableau 7 : Facteurs de risques d'excès pondéral de la population étudiée, évalués par analyse univariée avec des tests du Chi². En gras et en bleu, les variables dont la p-valeur est inférieure ou égale à 0,05.

Tableau 8 : Facteurs de risques d'amyotrophie de la population étudiée évalués par analyse univariée avec des tests du Chi². En gras et en bleu, les variables dont la p-valeur est inférieure ou égale à 0,05.

Tableau 9 : Facteurs de risques d'excès pondéral de la population étudiée évalués par analyse multivariée, avec un modèle de régression logistique. En gras et en bleu, les variables dont la p-valeur est inférieure ou égale à 0,05.

Tableau 10 : Facteurs de risques d'avoir une masse musculaire correcte au sein de la population canine étudiée, évalués par analyse multivariée, avec un modèle de régression logistique. En gras et en bleu, les variables dont la p-valeur est inférieure ou égale à 0,05.

LISTE DES ABREVIATIONS

β -MSH : Beta Melanocyte Stimulating Hormone

DEXA : Dual Energy Xray Absorptiometry

D₂O : Oxyde de Deuterium

ENVA : Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

ENVT : Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

FCI : Fédération Cynologique Internationale

FiO₂ : Fraction Inspirée en Oxygène

IMC : Indice de Masse Corporelle

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

NEC : Note d'Etat Corporel

OR : Odd Ratio

P : P-valeur

PaO₂ : Pression partielle d'Oxygène

POMC : ProOpioMélanoCortine

SC : Score Corporel

SCC : Société Centrale Canine

SM : Score Musculaire

SHAPE : Size, Health And Physical Evaluation

WSAVA : World Small Animal Association

Introduction

L'obésité peut être définie comme « une accumulation anormale ou excessive de tissu graisseux, susceptible de nuire à la santé » (World Health Organization, 2018). Elle s'impose comme un des grands enjeux de santé public du 21^{ème} siècle.

En effet il s'agit d'une pathologie qui touche nombre d'individus, aussi bien chez l'animal de compagnie, que chez l'être humain. Malgré des différences de culture, de politique ou d'économie, la prévalence de surpoids chez l'être humain a atteint plus de 50 % dans plusieurs pays européens (World Health Organization, 2018). L'obésité s'impose également comme le désordre nutritionnel le plus diagnostiqué chez les carnivores domestiques des pays occidentaux (German, 2006).

L'enjeu repose également sur le fait que la prévalence d'excès pondéral connaît une franche augmentation. Selon l'organisation mondiale de la santé, la prévalence de l'obésité a triplé chez l'être humain depuis 1975. En ce qui concerne les carnivores domestiques, le constat est tout aussi alarmant. Un rapport publié en 2017 par le réseau de cliniques vétérinaires Banfield aux Etats-Unis a révélé qu'un animal sur trois serait en surpoids ou obèse. Ce chiffre a augmenté de 169 % pour les chats et 158 % pour les chiens en 10 ans (Banfield Pet Hospital Rapport State of Pet Health, 2012).

Le mode de vie des animaux de compagnie, suivant celui des hommes, évolue vers une sédentarisation grandissante. Les efforts internationaux visant à assurer la sécurité alimentaire ont permis un accès à une alimentation riche et abondante dans de nombreux pays. De ces faits peut découler une augmentation des apports qui, associé à une diminution des dépenses, favorise la survenue du surpoids (Blanckaert, 2009).

D'autre part, le tissu adipeux ayant longtemps été considéré comme inerte, il fut un temps admis que l'obésité n'avait comme conséquences que l'atteinte articulaire et l'augmentation du travail cardiaque. Toutes deux induites par la surcharge pondérale ainsi imposée.

Cependant il est aujourd'hui mis en lumière que le tissu adipeux présente une activité endocrine, par la sécrétion d'adipokines, protéines de la famille des cytokines (Lacquemant *et al.*, 2003). Ces molécules ont un rôle, notamment dans l'état inflammatoire chronique et le métabolisme énergétique.

L'obésité serait ainsi associée à des pathologies d'ordre non seulement cardio-respiratoire et orthopédique, mais aussi métabolique, endocrinien et oncologique, chez l'être humain mais également chez le chien (Fruh, 2017; Weeth, 2016). Il en découle un impact négatif sur la longévité (Salt *et al.*, 2018) ainsi que sur la qualité de vie des individus (Kealy *et al.*, 2002).

Pour enrayer la progression de l'obésité, chez l'être humain comme chez le chien, une approche « One Health » est promue au sein de la recherche et des plans de prévention (Linder *et al.*, 2021). Le rôle du propriétaire dans la survenue de l'obésité chez le chien semble déterminant, de fait, la sensibilisation de ce dernier prend tout son sens (Sandøe *et al.*, 2014).

Tout comme sa prévalence, le nombre d'études s'intéressant à la surcharge pondérale chez le chien augmente. Afin de prévenir efficacement la pathologie et de toujours mieux la comprendre, la multiplication des données concernant des populations éclectiques est un atout. Cette thèse a pour objectif, de décrire la population canine saine consultant le service de médecine préventive des Ecoles Nationales Vétérinaires de Toulouse et de Maisons-Alfort, et ses habitudes. Ainsi que de déterminer la prévalence d'excès pondéral et d'identifier d'éventuels facteurs de risques. Un intérêt particulier sera porté à l'appréciation de l'état corporel de l'animal par le propriétaire.

Une synthèse bibliographique présentant les connaissances actuelles sur l'excès pondéral chez le chien, ainsi que les facteurs de risques identifiés, sera rédigée au préalable.

PARTIE 1 : DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

I – Excès pondéral : du surpoids à l'obésité

1) Composition de l'organisme et variations

La masse d'un individu peut se diviser en trois grandes catégories que sont : la masse grasse (composée du tissu adipeux), la masse maigre (composée des constituants organiques, d'eau, de sels minéraux et des muscles) et la masse osseuse.

Cette composition est amenée à varier en termes de proportions, selon l'individu en fonction de l'espèce, du sexe et de l'âge notamment, mais également chez le même individu, tout au long de sa vie (Blanckaert, 2009).

Le poids, au sens strict, s'exprime en Newton et est égale à la masse (en kilogrammes) multiplié par l'accélération de la pesanteur (en mètres.secondes⁻²). Dans la langue courante, on emploie souvent le mot « poids » pour désigner ce qui est en réalité la masse d'un individu. Il pourra en être fait de même dans la suite de cet exposé.

L'excès pondéral regroupant le surpoids et l'obésité, découle d'un apport énergétique supérieur aux dépenses de l'organisme. Le tout mène à terme à une accumulation anormale de tissu adipeux (Crane, 1991). Ce phénomène se traduit par une augmentation du poids de l'animal, mais aussi par un désordre endocrinien engendrant de nombreuses comorbidités.

2) Définition du surpoids et de l'obésité

2.1 La notion de « poids idéal »

Les notions de surpoids et d'obésité impliquent celle du poids dit « idéal ». Ce dernier demeure en médecine vétérinaire, une estimation subjective. En pratique, il est obtenu par comparaison de l'évolution du poids de l'individu et de son interprétation (maigre, idéal, en surpoids) (Blanckaert, 2009). Pour plus d'objectivité, il est possible d'utiliser les notes d'état corporel (NEC).

2.2 Données chiffrées : en pratique

Chez le chien, il n'existe pas de consensus quant à la prise de poids par rapport au poids idéal qui définirait un seuil de surpoids ou d'obésité. En effet, une définition pratique de l'obésité a été suggérée comme correspondant à un excès de masse pondérale de 10 à 15% (Colliard *et al.*, 2006; Laflamme, 2001). D'autres auteurs considèrent que 10 à 15 % correspondrait à un état de surpoids, et que le seuil de l'obésité ne serait atteint qu'à partir d'un excès de 30% (German, 2006; Gossellin *et al.*, 2007).

3) Physiopathologie

L'excès pondéral résulte d'un déséquilibre entre l'énergie apportée par la ration et celle dépensée par l'organisme. L'énergie résiduelle est stockée sous forme de triglycérides dans les adipocytes. De cela découle leur augmentation en taille ou en nombre.

Le tissu adipeux, longtemps considéré comme inerte se révèle avoir une activité sécrétrice. Plus le nombre d'adipocytes est important plus la production hormonale est élevée. Ces faits l'amènent à être considéré comme un organe endocrine à part entière.

Le tissu adipeux présente plusieurs rôles, parmi ceux-ci :

- Un rôle métabolique : il permet le stockage d'énergie sous forme de triglycérides, mais également celui du cholestérol et de molécules exogènes (toxiques, polluants). Sa fonction de stockage permet en outre la protection partielle du pancréas et du foie en cas d'excès de lipides circulants (Blanckaert, 2009).
- Un rôle endocrine : il se caractérise par la synthèse de molécules, les adipokines. Ces dernières ont un impact sur l'homéostasie de la glycémie et la résistance à l'insuline, mais également sur l'inflammation. De nombreuses cytokines sont pro-inflammatoires et font de l'obésité un état inflammatoire chronique. Certaines adipokines agissent aussi sur l'hypothalamus et ont un effet anorexigène (Tilg & Moschen, 2006).

4) Enjeux

Chez le chien, l'obésité est un problème intéressant à prendre compte : d'une part car ses conséquences peuvent être sévères, elles impactent la santé de l'animal, sa longévité, sa qualité de vie ; d'autre part car il s'agit d'un facteur économique et moral péjoratif pour le propriétaire. La prévention est possible dans de nombreux cas, elle peut passer par la sensibilisation du propriétaire, son accompagnement et sa formation sur la question.

4.1 Une atteinte de la longévité

Plusieurs études tendent à montrer que l'obésité a un impact négatif sur la longévité chez le chien. Une étude comprenant 48 labradors a mis en évidence une durée de vie médiane plus longue chez les chiens soumis à une restriction alimentaire de 25%, par rapport à ceux qui n'y étaient pas soumis (13 ans contre 11,2 ans, respectivement). Les chiens restreints ont présenté une note d'état corporel, de leurs 6 à leurs 12 ans, significativement moins élevée ($4,6 \pm 0,19$) que celles des chiens non-soumis à restriction ($6,7 \pm 0,19$) (Kealy *et al.*, 2002).

Une seconde étude s'est intéressée au lien entre surcharge pondérale et longévité, chez le chien de compagnie. Les conclusions confirment les résultats précédents : au sein de toutes les races étudiées, l'espérance de vie médiane est plus courte chez les chiens en surcharge pondérale (Salt *et al.*, 2018).

4.2 Une prédisposition à de nombreuses pathologies

La surcharge pondérale est associée chez le chien à une augmentation de la masse mais également à des modifications d'ordre biologique. Selon la littérature, cet état tend à augmenter la prévalence de survenue de certains troubles d'ordre métabolique, orthopédique, cardiorespiratoire, urinaire, reproducteur et oncologique. Il concorde avec une augmentation du taux de complications per et post-anesthésique (German, 2006; German *et al.*, 2007).

4.2.1 Métaboliques

L'obésité serait un facteur de risque quant au développement de diabète mellitus chez le chien (German 2006). Le Tumor Necrosis Factor α et la leptine, ont une sécrétion proportionnelle au nombre d'adipocytes, ils semblent jouer un rôle dans le développement d'insulinorésistance (Nguyen *et al.*, 2004). La leptine contrôle la prise alimentaire, elle agit aussi sur le métabolisme, permettant une homéostasie énergétique (German *et al.*, 2009).

4.2.2 Oncologiques

Certaines adipokines inhibent les mécanismes cellulaires apoptotiques et favorisent l'angiogenèse, et donc le développement de tumeurs, *in vivo* (Weeth, 2016). Les chiens en excès pondéral présentent plus de risques de développer des tumeurs bénignes ou malignes, notamment des carcinomes mammaires et des carcinomes des cellules transitionnelles de la vessie (German, 2006).

4.2.3 Ostéoarticulaires

L'obésité est un facteur de risque de développement de maladies ostéoarticulaires, chez le chien (German, 2006). Les contraintes mécaniques de surcharge affectant les articulations sont majorées par l'augmentation de la masse. Le caractère pro-inflammatoire qu'implique l'obésité est aussi mis en cause (Blanckaert, 2009).

L'excès pondéral est un facteur favorisant la rupture des ligaments croisés crâniens par augmentation des contraintes exercées sur ces derniers. Les individus souffrant d'obésité auraient 2 fois plus de risques d'être atteints, et ceux en surpoids 1,7 fois plus, par rapport à ceux ayant un poids optimal (Lund *et al.*, s. d.).

4.2.4 Cardiorespiratoire

Le volume d'air mobilisé lors d'une respiration calme est le volume courant. Chez le patient obèse il est diminué. Les paramètres de gazométrie artérielle, la saturation en O₂ sont également modifiés. La présence de graisse autour des poumons entraîne une diminution de la compliance et une augmentation de la résistance. L'efficacité de la fonction respiratoire chez l'animal obèse est, de fait, amoindrie (Chandler, 2016).

L'obésité est également un facteur aggravant de collapsus trachéal, chez le chien, de paralysie laryngée et de syndrome obstructif des voies respiratoires, chez les races brachycéphales (German, 2006).

4.2.5 Risques anesthésiques majorés

L'obésité impacte l'anesthésie à plusieurs niveaux. Le rapport de pression partielle en oxygène sur la fraction inspirée en oxygène (PaO_2/FiO_2) est diminué, chez le patient obèse (Mosing *et al.*, 2013). Cette diminution traduit une altération des échanges gazeux.

Certaines molécules utilisées en anesthésie sont lipophiles, à fort potentiel de stockage dans le tissu adipeux. Leur dose efficace est plus élevée chez le patient obèse. De plus leur relargage décalé dans la circulation sanguine entraîne une incertitude cinétique, et des réveils retardés. Chez l'homme, les risques d'obstruction et de désaturation à l'extubation sont également majorés (Mongredien-Menigaux, 2008).

4.2.6 Appareil urinaire

Une relation entre l'incontinence, due à l'incompétence sphinctérienne, et l'obésité a été mise en lumière chez la chienne, que cette dernière soit stérilisée ou entière (German, 2006).

4.2.7 Fonction de reproduction

Il a été décrit une augmentation de la mortalité néonatale, chez la chienne obèse (Nelson & Couto, s. d.). La taille des portées et la fertilité semblent aussi altérées par l'excès pondéral (Johnson, 2008).

4.3 L'impact sur la qualité de vie

Certains travaux se sont intéressés à l'impact négatif de la surcharge pondérale sur la qualité de vie de l'animal.

Des propriétaires de chiens obèses au Royaume-Uni ont été invités à répondre à un questionnaire développant plusieurs aspects liés à la vitalité du chien, ses troubles émotionnels, son anxiété et sa douleur, cela avant et après la perte de poids. La perte de poids a entraîné, pour une part significative des interrogés, une augmentation du score de vitalité, et une diminution des scores de perturbation émotionnelle et de douleur. Ces résultats traduisent d'une amélioration de la qualité de vie avec la perte de poids (Kealy *et al.*, 2002).

Dans une seconde étude, le délai médian d'apparition de signes cliniques de maladies chroniques et le délai avant le premier traitement de l'arthrose (trouble chronique le plus fréquent chez les chiens de ces travaux) ont été retardés chez les chiens soumis à une restriction alimentaire. Ces derniers ont disposé d'une meilleure qualité de vie, et à plus long terme que les chiens non restreints (Kealy *et al.*, 2002).

4.4 Une approche « One Health »

Une étude menée à travers onze pays européens montre que le surpoids concerne 30 à 70% des chiens de compagnie et 20 à 50 % des propriétaires (Muñoz-Prieto *et al.*, 2018). Ce travail, portant sur les facteurs de risque d'obésité conjointe chez l'homme et le chien, a permis de récolter des propositions émanant des propriétaires pour enrayer l'augmentation de l'obésité. Ces propositions se déploient autour de trois axes :

- Socio-économique : Il a été proposé de développer les connaissances autour des risques liés à l'obésité, ainsi que de la relation entre l'alimentation, l'exercice et la santé humaine et animale. L'utilisation de programmes télévisés a été évoqué pour majorer l'accessibilité.
- Mode de vie : Faciliter l'exercice physique dans les zones urbaines notamment en aménageant des espaces pour les chiens.
- Alimentation : L'accessibilité à des repas sains et équilibrés semble être un point important aux yeux des propriétaires.

Une majorité des interrogés (jusqu'à 93 %) a déclaré que la coopération entre les professionnels de la santé humaine et animale serait un facteur clé pour améliorer la santé des animaux de compagnie et de leurs propriétaires (Muñoz-Prieto *et al.*, 2018).

II - De l'évaluation de l'état corporel et musculaire au diagnostic de surcharge pondérale et d'amyotrophie

1) L'évaluation par la pesée

Moyen simple et peu onéreux de suivre le poids de l'animal, la pesée permet de donner une première idée de l'évolution du statut corporel d'un individu. Elle ne renseigne cependant ni sur la corpulence, ni sur la composition corporelle. Pour s'affranchir de certains facteurs de variation tels que la présence de selles et/ou de contenu alimentaire, il est conseillé de peser l'animal au même moment de la journée.

2) L'évaluation par la note d'état corporel

2.1 Présentation

La note d'état corporel résulte de l'appréciation visuelle, et doit être associée à la palpation de zones préférentielles de dépôt adipeux, et de saillies osseuses. Elle permet d'approcher la composition corporelle de l'individu de façon pratique. Plusieurs grilles de notation sont couramment utilisées pour encadrer cette appréciation, elles visent rendre l'appréciation du score corporel de l'animal plus objective.

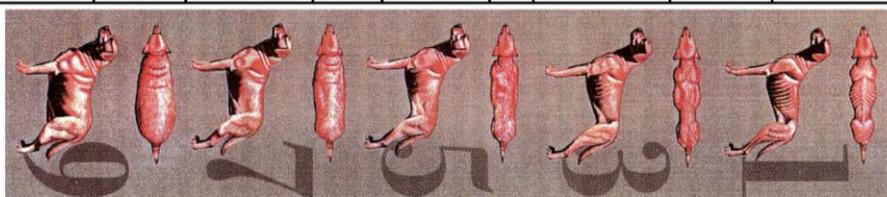
2.2 Les différentes échelles score corporel

Plusieurs échelles ont été développées, parmi elles :

- Le score sur 3 points : (1 = maigre 2 = normal et 3 = surpoids ou obésité). La simplicité de cette échelle en fait son principal point fort, bien qu'elle ne permette pas une qualification précise.
- Le score sur 5 points : il s'agit d'une échelle qui repose sur des critères visuels et de palpation.
- Le score sur 9 points : il s'agit d'une échelle développée en 1970, qui présente comme avantage une importante précision. Cette échelle a été validée et est reproductible et répétable (Laflamme, 1997)(Tableau 1).

Tableau 1 : Grille de note d'état corporel sur 5 et 9 points chez le chien (Laflamme, 1997).

Note sur 9	Note sur 5	% masse grasse femelle	% masse grasse mâle	Palpation du squelette	Répartition du tissu adipeux
1 (Emacié)	1	ND	ND	Côtes, vertèbres, bassin et saillies osseuses visibles à distance	Pas de graisse discernable, fonte musculaire extrême
2 (Très maigre)	1,5	2,6	3,7	Côtes, vertèbres, bassin bien visibles, autres saillies osseuses éventuellement visibles	Pas de graisse palpable, perte minimale de muscle
3 (maigre)	2	8,4	8,2	Côtes facilement palpables voire visibles, apophyses épineuses des vertèbres lombaires visibles, os du bassin proéminents	Pas de tissu adipeux sous-cutané recouvrant les côtes
4 (fin)	2,5	14,1	12,7	Côtes facilement palpables	Graisse de couverture minimale
5 (Idéal)	3	19,9	17,2	Côtes palpables	Pas d'excès de graisse sous cutanée recouvrant les côtes
6 (surcharge)	3,5	25,7	21,7	Côtes palpables	Léger excès de graisse recouvrant les côtes
7 (Gros)	4	31,4	26,2	Côtes difficiles à palper	Graisse déposée sur les côtes, les lombes, la base de la queue
8 (obèse)	4,5	37,2	30,7	Côtes palpables en exerçant une forte pression	Fort dépôt de graisse sur les côtes, les lombes, la base de la queue
9 (très obèse)	5	43	35,1	Côtes non palpables	Dépôt majeur de graisse sur le thorax, rachis, base de la queue, encolure, membres, face



- Le score sur 7 lettres de A à G : Waltham SHAPE™ (Size, Health And Physical Evaluation). Il s'agit de l'échelle la plus récente. Présentée sous la forme d'un questionnaire sur fond d'un algorithme, elle est destinée à pouvoir être utilisée directement par le propriétaire. Les données de palpation sont conservées, et sont complétées par l'évaluation des capacités locomotrices. Sa fiabilité, quant à la corrélation avec la composition corporelle est comparable à celle de l'échelle sur 9 points (German *et al.*, 2006)(Figure 1).

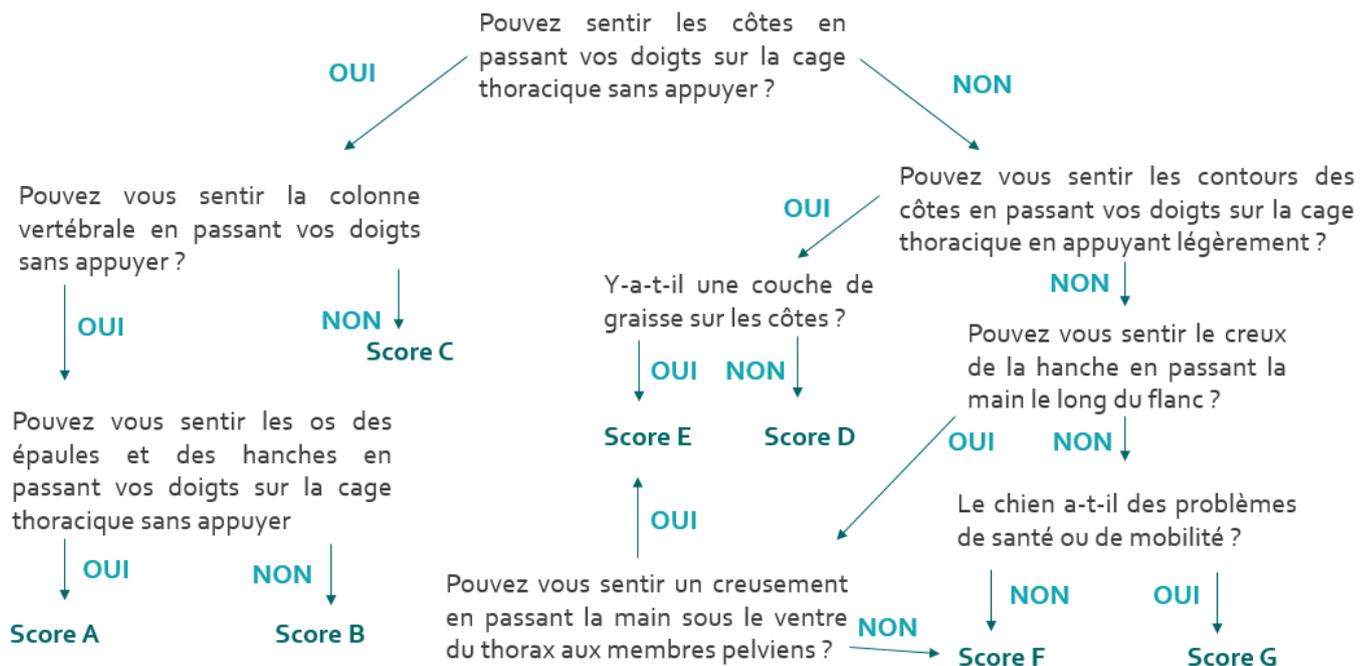


Figure 1 : Diagramme décisionnel de détermination du score corporel Waltham SHAPE™.

3) L'évaluation par la note d'état musculaire

3.1 Description

La note d'état musculaire vise à évaluer la condition musculaire, indépendamment de la note d'état corporel. Elle présente un intérêt lors du suivi du patient obèse pour vérifier que l'animal conserve sa masse maigre, malgré une perte de poids. La World Small Animal Association a développé une échelle de score musculaire (WSAVA Global nutrition committee, 2013) qui repose sur l'examen visuel et la palpation de masses musculaires temporales, scapulaires, lombaires et pelviennes (Fantinati & Priymenko, 2019)(Figure 2).

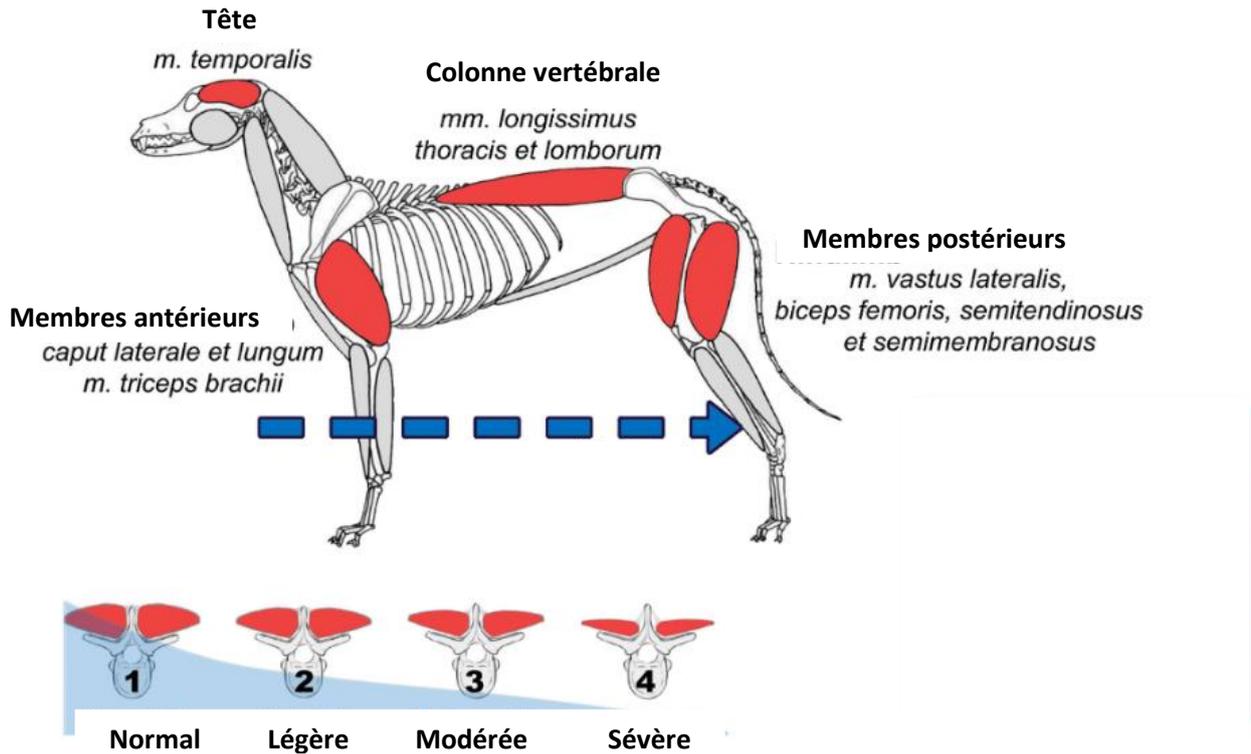


Figure 2 : Guide de note d'état musculaire (Fantinati & Priymenko, 2019) (WSAVA Global nutrition committee, 2013).

3.2 Utilisation

Pour lors, peu d'études sont disponibles concernant le chien. Il semble que répétabilité de la notation soit importante, mais que la reproductibilité ne soit que modérée. La répétabilité et la reproductibilité les plus élevées concernent les chiens présentant une masse musculaire normale et ceux présentant une perte musculaire sévère. Les résultats les moins bons sont obtenus sur les scores intermédiaires (Freeman *et al.*, 2019).

4) L'évaluation par la DEXA : absorptiométrie biphotonique à rayons X

La DEXA (« dual energy xray absorptiometry » pour absorptiométrie biphotonique à rayons X) est une méthode non invasive permettant de déterminer la composition corporelle d'un individu. Elle est basée sur l'émission de faisceaux de photons à deux niveaux d'énergie différents (70 et 140 kVp) qui subissent une atténuation relative selon le type de tissu rencontré. Cela permet de discerner, après traitement informatique, la part de masse maigre, osseuse et grasse d'un individu. La précision de la DEXA a été validée sur le chien, par comparaison avec l'analyse biochimique de cadavres (Speakman *et al.*, 2001).

Ainsi il s'agit d'une des techniques de référence pour évaluer la fiabilité des différentes échelles d'état corporel. Elle s'avère néanmoins réservée à la recherche et non à la pratique

de la médecine vétérinaire courante. Une corrélation entre l'échelle sur 9 points et celle sur 7 lettres, et les résultats obtenus par DEXA a été démontrée chez le chien (German *et al.*, 2006; Laflamme *et al.*, 1994; Mawby *et al.*, 2004). Le pourcentage de matière grasse chez le chien mâle et femelle correspondant à chaque point de l'échelle sur 9 points est présenté dans le tableau 2.

Note	Palpation du squelette	Répartition du tissu adipeux observation de la silhouette	% graisse (mâles)	% graisse (femelles)
1 (Emacié)	Côtes, vertèbres, bassin, et saillies osseuses visibles à distance	Pas de graisse discernable, fonte musculaire extrême	ND	ND
2 (Très maigre)	Côtes, vertèbres, bassin bien visibles, autres saillies osseuses éventuellement visibles	Pas de graisse palpable, perte minimale de muscle	3,7	2,6
3 (Maigre)	Côtes facilement palpables voire visibles, apophyses épineuses des vertèbres lombaires visibles, os du bassin proéminents	Pas de tissu adipeux sous-cutané recouvrant les côtes	8,2	8,4
4 (Fin)	Côtes facilement palpables	Graisse de couverture minimale	12,7	14,1
5 (Optimal)	Côtes palpables	Pas d'excès de graisse sous-cutanée recouvrant les côtes	17,2	19,9
6 (Surcharge)	Côtes palpables	Léger excès de graisse recouvrant les côtes	21,7	25,7
7 (Gros)	Côtes difficiles à palper	Graisse déposée sur les côtes, les lombes, la base de la queue	26,2	31,4
8 (Obèse)	Côtes palpables en exerçant une forte pression	Fort dépôt de graisse sur les côtes, les lombes, la base de la queue	30,7	37,2
9 (Très obèse)	Côtes non palpables	Dépôt majeur de graisse sur le thorax, rachis, base de la queue, encolure, membres, face...	35,1	43

Tableau 2 : Echelle d'état corporel en fonction du sexe chez le chien et correspondances avec le pourcentage moyen de matière grasse de l'organisme mesuré par DEXA. ND : non déterminé (Laflamme, 1997).

5) Technique de dilution de l'oxyde de deuterium (D₂O)

L'oxyde de deuterium est un marqueur qui se distribue dans les réserves d'eau de l'organisme. L'eau corporelle étant associée aux tissus autres que gras, la quantité de masse grasse peut alors être connue. Cette technique est corrélée avec la DEXA. Elle n'est cependant, comme cette dernière, pas accessible dans la pratique courante au vu de sa technicité (Mawby *et al.*, 2004).

6) L'indice de masse corporelle et la morphométrie

La disparité morphologique de chaque race rend le calcul d'indice de masse corporelle (IMC), tel qu'on peut l'appréhender en médecine humaine, difficilement transposable au chien (Sandøe *et al.*, 2014).

Certains auteurs ont proposé des équations prenant en compte plusieurs mesures morphométriques sur l'animal pour déterminer le pourcentage de masse grasse. Les résultats de ces équations ont été validés par DEXA (Figure 3).

$$\text{MG\% mâle} = -1,4 \times (\text{HS}) + 0,77 \times (\text{PC}) + 4$$

$$\text{MG\% femelle} = -1,7 \times (\text{HS}) + 0,93 \times (\text{PC}) + 5$$

$$\text{MG\% quelque soit le sexe} = \frac{-0,0034 \times (\text{HS})^2 + 0,0027 \times (\text{CP})^2 - 1,9}{\text{PV}}$$

MG% : pourcentage de masse grasse
 PV : poids vif en kg
 CP : circonférence du pelvis (environ L5) en cm
 HS : longueur entre la pointe du calcanéum et le ligament patellaire en cm

Figure 3 : Equations de détermination du pourcentage de masse grasse chez le chien en fonction du poids vif, de la circonférence du pelvis et de la longueur entre la pointe du calcanéum et le ligament patellaire (Mawby et al., 2004).

D'autres équations ont été développées plus récemment à partir de chiens en surpoids ou obèses. Une bonne corrélation avec la DEXA a été obtenue (Witzel et al., 2014) (Figure 4).

$$\text{MM (g)} = (8,25 \times 0,453 \times (\text{PV}) - 9,02 \times (\text{A}) + 8,92 \times \left(\frac{\text{CH}}{6}\right)^2 + 96,86 \times (\text{LA}) - 111,07 \times (\text{LA} - \text{LP}) - 357,19)^{1,333} \times 0,8$$

$$\text{MG\%} = 0,71 \times (\text{CT}) - 0,1 \times \left(\frac{\text{CP}}{6}\right)^2 - 5,78 \times (\text{LP})^{0,8} + 26,56 \times \left(\frac{\text{CP}}{\text{CH}}\right) + 2,06$$

MG% = pourcentage de masse grasse
 MM = Masse maigre en g
 PV = poids vif en kg
 A = âge en année
 CH = circonférence de la tête en cm (partie la plus large de la tête entre les yeux et les oreilles)
 CT = circonférence du thorax en cm
 CP = circonférence pelvis mesurée au niveau de L5 en cm
 LA = longueur du membre antérieur en cm
 LP = longueur du membre postérieur

Figure 4 : Equations de détermination du pourcentage de masse maigre et grasse adaptées pour le chien présentant un excès pondéral (Witzel et al., 2014).

7) L'évaluation par le propriétaire et la conscience de la condition corporelle de l'animal

La capacité du propriétaire à estimer le poids et à décerner une note d'état corporel à son chien a été étudiée à plusieurs reprises. La concordance entre l'évaluation du score corporel par le vétérinaire et par le propriétaire est parfois faible, avec souvent une sous-estimation du score corporel par le propriétaire (Porsani *et al.*, 2020 ; Yam *et al.*, 2017). Cette dernière était plus marquée lorsque l'estimation était verbale, et légèrement moindre lorsque la notation se faisait sur la base d'un support visuel (Colliard *et al.*, 2006; German *et al.*, 2018).

Il a été montré que l'estimation du score corporel, même effectuée par un examinateur aguerri, à partir d'une photographie était moins bonne que l'estimation du score corporel conventionnelle, comprenant la palpation. De fait, il est intéressant de sensibiliser les propriétaires à l'évaluation du score corporel par palpation (Gant *et al.*, 2016).

8) Diagnostic

Une étude se déroulant au Canada a révélé que 66% des équipes vétérinaires, parmi celles interrogées, évaluaient systématiquement la composition corporelle des patients reçus en consultation. Les notes d'état corporel associées à la pesée sont les plus utilisées. Il peut être noté que la note d'état musculaire est utilisée dans 33,9% des cas lorsque l'évaluation de la composition corporelle est pratiquée (Santarossa *et al.*, 2018).

III - Epidémiologie : prévalence de l'excès pondéral

1) Point sur les études actuelles

Bien que les études sur le sujet se multiplient, leur nombre demeure limité. Les disparités, quant aux conditions de recrutement des populations et d'analyse des résultats, rendent les conclusions à grande échelle, que ce soit en termes de temporalité ou d'origine géographique, difficiles à tirer. Cependant, certaines tendances se dégagent des travaux effectués et méritent d'être mises en lumière.

2) Tendances

La prévalence de l'obésité chez le chien semble suivre les tendances observées chez l'homme. Une augmentation marquée dans le temps est décrite par plusieurs travaux (*Banfield Pet Hospital (2012) Rapport State of Pet Health 2012, 2012*; Blanckaert, 2009; Colliard *et al.*, 2006; Lindåse *et al.*, 2021).

A travers le monde, des disparités entre les régions et les habitudes sociologiques sont observables. Cependant, quelles que soient les populations recrutées, les conditions analytiques ou l'emplacement géographiques, les études montrent que la prévalence de l'excès pondéral chez le chien est importante (Tableau 3).

Tableau 3 : Prévalence d'excès pondéral selon différentes études, l'année, la localisation et les conditions expérimentales. Lorsque que le pourcentage d'obésité est connu, il est indiqué entre parenthèses.

Auteur	Année	Localisation	Prévalence d'excès pondéral en % (dont, entre parenthèses, la prévalence de chiens obèses en %)	Conditions
(Manson, 1970)	1970	Grande Bretagne	28	Cliniques privées
(Edney & Smith, 1986)	1986	Grande Bretagne	24.3 (2.9)	Cliniques universitaires et privées
(Sonnenschein <i>et al.</i> , 1991)	1991	Etats Unis	40	Interview téléphonique
(Lund <i>et al.</i> , s. d.)	1995	Etats Unis	34.1 (5.1)	Cliniques privées
IPSOS	2003	France	20	Interview téléphonique

(Colliard et al., 2006)	2003	France	38.8 (5)	Animaux sains ENVA
(McGreevy et al., 2005)	2005	Australie	41.1 (7.6)	E-mail
(Courcier et al., 2010)	2007	Grande Bretagne	59.4 (20.4)	5 cliniques. SHAPE
(Usui et al., 2016)	2006- 2013	Japan	54.9 (15.1)	
(Bland et al., 2009)	2009	Australie	17 (3)	Questionnaires
(Mao et al., 2013)	2008 - 2011	Chine	44.4	Cliniques privées
(Pegram et al., 2021)	2016	Grande Bretagne	7.1	Données enregistrées dans les dossiers cliniques
(Porsani et al., 2020)	2017	Brésil	40.5 (13.3)	Visite à domicile après échantillonnage
(Muñoz-Prieto et al., 2018)		Europe	22.2 BCS 56.1 BFI	
(Lindåse et al., 2021)	2020	Suède	32 (0)	Exposition
(Perry et al., 2020)	2020	Etats Unis	33 (8)	Enquête propriétaire

IV – Les facteurs de risque de l’excès pondéral

1) Généralités

L’obésité canine est associée à des facteurs génétiques, environnementaux et comportementaux, ces derniers incluant à la fois le comportement du chien et celui du propriétaire. Ces facteurs parfois interdépendants ont été étudiés à plusieurs reprises dans le but de lutter plus efficacement contre l’obésité, par la prévention.

2) Facteurs liés à l’animal

2.1 Le sexe

Chez le chien, les femelles semblent présenter une prédisposition au surpoids. En effet les résultats de plusieurs études convergent en ce sens (Edney & Smith, 1986; Manson, 1970; Porsani *et al.*, 2020; Usui *et al.*, 2016). Le risque de surpoids serait 1,28 fois plus élevé chez les femelles entières, par rapport aux mâles entiers (Colliard *et al.*, 2006).

Les travaux de McGreevy, montrent une prévalence d’excès pondéral plus élevée chez les femelles lors d’analyses univariées. Mais seulement au sein de certaines races (McGreevy *et al.*, 2005).

Ces observations pourraient en partie être liées au fait que les mâles bénéficient d’un taux de masse maigre plus important que les femelles, chez le chien (Laflamme, 1997).

2.2 L’âge

Il est délicat d’isoler l’âge d’autres facteurs de risque. En effet, l’âge est corrélé négativement avec l’activité physique et avec la masse maigre, ce qui induit une diminution du métabolisme au cours du temps. Il est aussi probable que la prévalence des affections ostéo-articulaires augmente avec l’âge, ce qui présente un impact négatif sur l’activité (Impellizeri *et al.*, 2000).

Le risque relatif de surpoids est 3,91 fois plus élevé chez le chien adulte, par rapport au jeune chien de moins de 2 ans pour Colliard (2006). Plusieurs publications confirment que l’âge est un facteur de risque d’excès pondéral (Courcier *et al.*, 2010; Mao *et al.*, 2013; Pegram *et al.*, 2021). Pour certains, le risque relatif maximum d’obésité en fonction de l’âge est atteint à 10 ans (McGreevy *et al.*, 2005) pour d’autres il est atteint entre 7 et 9 ans (Usui *et al.*, 2016), puis il décline.

Le métabolisme de base diminue durant la première phase du vieillissement, c'est une des hypothèses avancées pour expliquer ces tendances. Cela s'accompagne aussi d'une diminution du taux de masse maigre et de l'activité (Blanckaert, 2009). Le déclin observé pourrait quant à lui être lié au fait que les individus obèses ont une espérance de vie plus courte.

2.3 La race

Il semble que des prédispositions raciales à l'excès pondéral se dessinent selon les études. Bien qu'elles diffèrent selon les travaux, certaines sont fréquemment citées :

- les Retrievers (Colliard *et al.*, 2006; Edney & Smith, 1986; Lindåse *et al.*, 2021; Lund *et al.*, s. d.; Mao *et al.*, 2013; Pegram *et al.*, 2021)
- le cocker (Edney & Smith, 1986; Lindåse *et al.*, 2021; Lund *et al.*, s. d.; Mao *et al.*, 2013)
- le beagle (Edney & Smith, 1986; Lund *et al.*, s. d.; Pegram *et al.*, 2021; Usui *et al.*, 2016)
- le carlin (Mao *et al.*, 2013; Pegram *et al.*, 2021)
- le berger shetland, le teckel (Edney & Smith, 1986; Lund *et al.*, s. d.)
- le bulldog français (Lindåse *et al.*, 2021)
- le rottweilers, dalmatien (Lund *et al.*, s. d.)
- le pékinois, le chihuahua (Mao *et al.*, 2013)
- le corgi (Usui *et al.*, 2016).
- le cairn terrier, le cavalier king charles, le beagle (Edney & Smith, 1986).

Certaines races comme le whippet (Edney & Smith, 1986; Lindåse *et al.*, 2021) ou le berger allemand (Edney & Smith, 1986; Pegram *et al.*, 2021), le greyhound, le yorkshire terrier, le dobermann, staffordshire bull terrier semblent au contraire ne compter qu'un faible taux d'individus en surpoids parmi leurs représentants, d'après certaines études (Edney & Smith, 1986).

Le fait que certaines races semblent plus à risque de développer un excès pondéral suggère un facteur de risque d'origine génétique, selon plusieurs auteurs (Raffan *et al.*, 2016). Chez le labrador, une mutation intéressant le gène POMC (proopiomélanocortine) provoque une augmentation de l'adiposité, du poids et de l'intérêt alimentaire par modification de la production des β -endorphines et des β -MSH (Mankowska *et al.*, 2017; Raffan *et al.*, 2016).

3) Principales pathologies mises en cause

3.1 Syndrome de Cushing

Le syndrome de Cushing, à cause de la stimulation de la prise alimentaire induite par les corticoïdes, peut mener à une prise de poids, souvent associée à une redistribution des

graisses. Cependant, sa prévalence est assez faible, elle ne concerne que 1.1 % des chiens en excès pondéral (Lund *et al.*, s. d.).

3.2 L'hypothyroïdie

Une hypothyroïdie étant susceptible de causer un état léthargique associé à une diminution du métabolisme basal, elle peut donner lieu à une prise de poids, même sans augmentation des rapports (Blanckaert, 2009). Selon une étude, la prévalence de chiens hypothyroïdiens dans la population d'individus en excès pondéral demeure faible : 4,8 % (Lund *et al.*, s. d.).

3.3 L'hyperinsulisme

L'insulinome entraîne un hyperinsulisme qui, en raison de l'effet anabolisant de l'insuline et de la polyphagie, provoque une tendance à l'obésité chez les individus atteints (Feldman & Nelson, 2015).

4) Facteurs liés au mode de vie

4.1 Activité physique

Du manque d'activité peut découler une inadaptation des apports alimentaires à la situation de sédentarité, et de fait une prise de poids. Un parallèle avec l'évolution du mode de vie des propriétaires vers une sédentarité grandissante a été soulevé (Blanckaert, 2009).

4.1.1 Fréquence

D'après une étude, les chiens pouvant se dépenser chaque jour seraient moins à risque de développer un statut d'obésité, par rapport à ceux sortant une à trois fois par semaine (OR 1,633 : $P < 0,0001$) ou ne sortant pas (OR 1,975, $P = 0,0087$) (German *et al.*, 2017). Ces résultats concordent avec un travail réalisé en Australie concluant que les chiens en excès pondéral bénéficiaient d'une fréquence d'exercice significativement moindre que les chiens avec score corporel normal. Le fait d'être confiné en jardin en guise d'exercice plutôt que de bénéficier de sortie serait également un facteur de risque d'excès pondéral (Bland *et al.*, 2009).

4.1.2 Durée

En ce qui concerne la durée d'exercice, les chiens sortis plus d'une heure ont moins de risque de développer de l'obésité par rapport à ceux sortant moins d'une heure (German *et*

al., 2017). Le risque relatif de surpoids est significativement plus élevé chez les chiens bénéficiant d'une durée d'exercice courte et d'une restriction de l'activité par rapport à ceux ayant une activité plus importante (German *et al.*, 2017; Mao *et al.*, 2013; Muñoz-Prieto *et al.*, 2018). Le risque pour l'animal de développer de l'obésité diminuerait de 4% pour chaque heure d'exercice additionnelle, par semaine (Courcier *et al.*, 2010).

4.2 Environnement

4.2.1 Lieu de vie

La vie en milieu rural ou semi rural est un facteur de risque identifié de surpoids dans une étude (McGreevy *et al.*, 2005). Cela peut s'expliquer par le fait que la distribution de nourriture à volonté est plus fréquente en milieu rural ou semi rural, concernant la population étudiée en question. L'auteur soulève également que les propriétaires de chiens ayant accès à un jardin peuvent considérer la dépense physique spontanée de l'animal suffisante. Et de fait, ne pas lui imposer d'autre sortie (McGreevy *et al.*, 2005). Néanmoins une étude menée au Canada ne montre pas de différence entre les temps de sortie des chiens vivant en milieu semi rural et ceux vivant en milieu urbain (Degeling *et al.*, s. d.).

4.2.2 Propriétaires

Pour certains auteurs la catégorie socioprofessionnelle est un facteur influençant l'excès pondéral chez le chien. Selon une étude de grande ampleur conduite dans une optique « One Health », un faible revenu familial, un faible PIB du pays et un nombre élevé de membres de la famille sont des facteurs de risques d'obésité chez le chien (Muñoz-Prieto *et al.*, 2018). Il est également rapporté que les chiens appartenant à des propriétaires, ne considérant pas l'obésité comme une maladie, ont plus de risques d'être obèses (Muñoz-Prieto *et al.*, 2018; Porsani *et al.*, 2020).

Une étude a montré que les chiens appartenant à des propriétaires bénéficiant d'une tranche de revenu plus élevée sont moins susceptibles de présenter un état d'obésité (Courcier *et al.*, 2010).

Enfin, le fait que les propriétaires soient retraités constitue un facteur de risque de surpoids pour d'autres auteurs (Colliard *et al.*, 2006; Courcier *et al.*, 2010; Porsani *et al.*, 2020).

4.2.3 Conduite sportive

La comparaison du score corporel de chiens participant à des manifestations sportives par rapport à des chiens de compagnie a été menée : elle montre un score corporel médian significativement plus élevé chez les chiens de compagnie (Kluess *et al.*, 2021). Il a été montré que tous les propriétaires apportaient une grande importance à la santé de leurs chiens, mais

que les propriétaires de chiens de sport parvenaient à attribuer une note d'état corporel plus juste par rapport aux propriétaires de chiens de compagnies, et qu'ils distribuaient une quantité de nourriture moindre relativement aux besoins de leur chien (Kluess *et al.*, 2021).

4.3 Alimentation

4.3.1 Composition

L'appétence de l'aliment a une conséquence sur la quantité d'aliment ingérée, et donc sur l'énergie apportée. Un aliment riche en matières grasses est très appétant et a une densité énergétique élevée (Case *et al.*, 2011). A l'inverse chez le chien, les protéines ont tendance à être satiétogènes (Case *et al.*, 2011)

Plusieurs travaux ont constaté que la distribution d'une ration ménagère est associée à un risque d'excès pondéral (Colliard *et al.*, 2006; Lund *et al.*, s. d.; Manson, 1970; Mao *et al.*, 2013). Le fait que les apports alimentaires sont rarement calculés de manière précise dans ce cas pourrait expliquer ces résultats.

4.3.2 Les à côtés

En France, une grande partie de la population canine est nourrie à base d'alimentation industrielle, mais reçoit souvent aussi des restes de table ou une préparation ajoutée (Blanckaert, 2009). La majorité (96%) des propriétaires interrogés a déclaré donner des friandises à son chien (White *et al.*, 2016).

Une étude a mis en évidence un risque plus faible de surpoids chez les chiens nourris avec des aliments de supermarché, que les chiens nourris avec une ration ménagère et des à-côtés, qui se révèlent souvent très riches (Mao *et al.*, 2013).

Les à-côtés constituent ainsi un facteur de risque de surpoids significatifs pour de nombreux auteurs (Bland *et al.*, 2009; Courcier *et al.*, 2010; Heuberger & Wakshlag, 2011; Lund *et al.*, s. d.; Muñoz-Prieto *et al.*, 2018).

4.3.3 La distribution

La distribution d'aliment en quantité non maîtrisée peut entraîner une prise de poids à cause d'un apport énergétique trop important (Blanckaert, 2009). Une étude s'est intéressée à l'interprétation des étiquettes d'aliments par les propriétaires de chiens et à l'estimation de la quantité quotidienne à donner à l'animal. Seuls 23 et 43 % des propriétaires ont pu estimer correctement la quantité de nourriture humide et sèche à donner, respectivement. De

nombreux propriétaires ne connaissant pas le poids de leur animal, d'autres présentent des difficultés à interpréter convenablement les étiquettes (Yam *et al.*, 2017).

Selon une étude le risque relatif de surpoids est 1.86 fois plus élevé chez les chiens nourris en une seul repas par jour (Colliard *et al.*, 2006). Néanmoins, les conclusions d'une seconde étude sont contraires (Mao *et al.*, 2013).

4.4.4 La facilitation sociale

La présence de congénères pourrait avoir un impact sur le comportement alimentaire du chien. La facilitation sociale, c'est-à-dire la présence d'autres individus facilitant une action, peut augmenter la prise d'aliment chez le chien. Il est supposé que cet effet est modulable, en fonction des interactions inter-individus (Christiansen *et al.*, 2001; Ross & Ross, 1949).

5) L'effet de la stérilisation

Le risque relatif d'excès pondéral est significativement plus élevé chez les individus stérilisés, par rapport aux individus entiers, pour de nombreux auteurs (Colliard *et al.*, 2006; Edney & Smith, 1986; Lund *et al.*, s. d.; Mao *et al.*, 2013; Porsani *et al.*, 2020). Le risque est maximal chez les mâles stérilisés pour certains (Colliard *et al.*, 2006; Pegram *et al.*, 2021) et chez les femelles stérilisées pour d'autres (Courcier *et al.*, 2010; Mao *et al.*, 2013). Deux études nuancent ces observations en notant que la stérilisation n'est un facteur de risque, que dans certaines races (McGreevy *et al.*, 2005; Usui *et al.*, 2016).

PARTIE 2 : ETUDE EXPERIMENTALE

Objectifs

Dans la continuité d'un travail déjà mené à l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort en 2003 (Colliard *et al.*, 2006), notre travail de thèse a consisté à construire un questionnaire et à le soumettre aux propriétaires de chiens sains se rendant en consultation au service de médecine préventive des Ecoles Nationales Vétérinaires de Toulouse et Maisons-Alfort.

Des données sur les propriétaires, le mode de vie, les habitudes alimentaires et l'activité physique des chiens de compagnie ont pu être récoltées de Septembre 2020 à Juillet 2021. Une partie importante de questions s'articulent autour de la perception de l'état corporel de l'animal par son propriétaire, afin d'évaluer l'objectivité de cette perception.

Il s'agissait principalement de décrire la population canine saine consultant en centre hospitalier vétérinaire à Toulouse et à Maisons-Alfort, ses habitudes, de déterminer la prévalence de surpoids et d'obésité en son sein, d'identifier d'éventuels facteurs de risques d'excès pondéral et d'analyser la perception de l'état corporel de l'animal par son propriétaire.

I - Matériel et méthodes

1) Population

La population étudiée est composée des chiens sains de plus d'un an se rendant en consultation vaccinale dans le service de médecine préventive des Ecoles Nationales Vétérinaire de Toulouse et de Maisons-Alfort. Les animaux considérés comme sains sont ceux décrits comme aptes à la vaccination et ne présentant pas de maladie chronique nécessitant la prise d'un traitement, de manière régulière.

2) Le recrutement

Les enquêteurs font partie de l'école vétérinaire en question, il s'agit d'étudiants, d'assistants hospitaliers ou de chargés de consultation.

Le recrutement des clients s'est déroulé en amont de la consultation à leur arrivée à la clinique. Il concernait l'ensemble des clients, à l'exception de :

- Ceux ayant refusé de participer au questionnaire (par manque de disponibilité, le plus souvent),
- Ceux ayant déjà répondu au questionnaire à l'issue d'une première visite de primo-vaccination, par exemple,
- Ceux n'étant pas propriétaire de l'animal présenté,
- Ceux dont le rendez-vous se déroulait lors d'une période de forte affluence ou d'absence d'enquêteurs disponibles.

3) Elaboration du questionnaire

L'élaboration du questionnaire s'est faite sur la base de celui utilisé dans les travaux précédemment menés à Alfort (Colliard *et al.*, 2006). Il a été réalisé en collaboration avec les services de médecine préventive des écoles vétérinaires de Toulouse et Maisons-Alfort. Des éléments sur le comportement ont été retirés, et des questions visant à préciser l'activité physique de l'animal et son mode d'alimentation ont été ajoutées.

Les questionnaires ont été imprimés en format papier et remplis en salle d'attente et/ou durant les consultations de médecine préventive, par les propriétaires accompagnés d'un membre du personnel de l'école vétérinaire (étudiant, assistant hospitalier, chargé de consultation), formé à cet exercice.

4) Evaluation du score corporel et musculaire

4.1 Par un professionnel

Le score corporel et musculaire de chaque individu a été évalué par un membre du personnel de l'école vétérinaire formé à cet exercice. Pour le score corporel, l'échelle de Laflamme sur 9 points a été utilisée (Laflamme, 1997). Pour le score musculaire, l'échelle de score musculaire développée par la WSAVA a été utilisée (WSAVA Global nutrition committee, 2013). Le poids de chaque animal a aussi été mesuré par un opérateur de l'école vétérinaire.

4.2 Par le propriétaire

Il a été demandé au propriétaire d'évaluer le score corporel de son animal par le biais de plusieurs méthodes :

- A partir d'images correspondant à l'échelle sur 9 points de (*Laflamme, 1997*).
- A partir de mots, par le biais d'une question à choix multiple disponible sur le questionnaire papier (Très maigre (1 ou 2) Un peu maigre (3) Normal (4 ou 5)
- Un peu gros (6 ou 7) Très gros (8 ou 9)). A chaque réponse a été attribué le score corporel sur neuf correspondant, il est précisé entre parenthèses.
- Le poids en kilos de l'animal, estimé par le propriétaire, a aussi été demandé à ce dernier.

5) Questionnaires pris en compte

La précision du questionnaire impliquait la réponse à un nombre de questions important, quarante-quatre principales, auxquelles s'additionnent les sous questions. De fait, certaines réponses se sont révélées manquantes. Les questionnaires pris en compte sont ceux ayant été remplis à plus 80%.

Cinq questionnaires ont été exclus de l'étude, car les chiennes concernées étaient gestantes. Trois autres chiens ont été exclus de l'étude, car il recevait un traitement relatif à un trouble chronique.

6) Saisie et traitement des données

Les données recueillies sur les questionnaires papiers à Toulouse et à Alfort ont été saisies dans un fichier Excel.

6.1 Regroupement des données et tri des résultats

Certaines réponses ont été regroupées, car le nombre de réponses différentes possibles était trop important pour être interprété. Afin de faciliter l'analyse statistique et d'équilibrer la répartition de la population, les variables continues ont également été catégorisées, ainsi :

- Les races ou apparences raciales ont été regroupées en groupes raciaux la classification de la Fédération Cynologique Internationale (FCI) en fonction de leur utilisation et leur morphologie. Une catégorie pour les races les plus fréquentes, au sein de la population, a aussi été créée.
- L'âge des animaux a été rangé en classes, afin de rendre la variable continue catégorielle et de permettre une interprétation statistique cohérente avec le nombre de données. Les classes réalisées ont été de « 1 à 6 ans », « 7 à 12 ans » et « supérieur à 12 ans ».
- Les professions des propriétaires ont été regroupées en « Professions et catégories socioprofessionnelles », selon le classement de l'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE).

6.2 Analyse univariée

Une description de la population par rapport aux variables explicatives principales a d'abord été effectuée.

L'analyse univariée réalisée avait pour objectif, d'une part, de déterminer la dépendance ou non des variables explicatives (qualitatives) avec la variable « excès pondéral » ou « amyotrophie » (qualitatives) et, d'autre part, de sélectionner les variables d'intérêt candidates pour le modèle multivarié.

La dépendance statistique de chaque variable explicative sur la présence d'un excès pondéral et de l'amyotrophie a été évaluée par un test du χ^2 ou avec un test exact de Fisher pour les variables catégorielles, avec des effectifs inférieurs à cinq. Les tests du χ^2 ont été réalisés à l'aide du logiciel R (version RStudio 2021.09) et de la fonction *chisq.test* ou *fisher.test*. L'hypothèse nulle H_0 était que « l'excès pondéral est indépendant de la variable étudiée » ou que « le score musculaire est indépendant de la variable étudiée ».

La recatégorisation de certaines données très précises a été réalisée, afin d'avoir des catégories regroupant un nombre d'individus statistiquement exploitable :

- Le type d'alimentation a été séparé entre « aliment industriel croquette ou pâtée » et « autres, comprenant tous types de rations ménagères »
- Les catégories d'aliment ont été classées en « aliment pour chien sans spécificité », « aliment pour chien stérilisé », « aliment senior », « aliment sans céréales ou dit primitif », « aliment light » et « aliments diététiques ». Les aliments diététiques ont été retirés de l'analyse univariée en raison de leur trop faible prévalence, compte tenu du nombre de sous catégories (hépatique, pancréatique, urinaire-rénal, diabétique, hypoallergénique...).

- La catégorie « excès pondéral (oui/non) » a été créée à partir du score corporel. Un score corporel supérieur ou égal à six a été associé à un excès pondéral.
- De même, la catégorie « masse musculaire correcte (oui/non) » a été créée à partir du score musculaire.

6.3 Analyse multivariée

L'étape de l'analyse univariée a permis la sélection de certaines variables candidates au modèle multivarié.

L'absence de corrélation forte entre les différentes variables sélectionnées a été vérifiée, afin d'assurer la stabilité du modèle. Les variables suivantes ont été écartées pour le modèle multivarié s'intéressant à l'excès pondéral :

- « Catégorie professionnelle du propriétaire » car fortement corrélée avec « Age du propriétaire »
- « Age de la stérilisation » car fortement corrélée avec « Stérilisation » et « Age »
- « Catégorie d'aliment » corrélée avec « Lieu d'achat de l'aliment »

La variable « Race » a également été écartée, car le nombre de représentants de plusieurs catégories de cette variable était insuffisant.

De fait, les variables finalement sélectionnées pour le modèle multivarié sont « âge du propriétaire », « âge », « sexe », « stérilisation », « vermifugation », « jeux », « type d'aliment » et « lieu d'achat de l'aliment ».

Un modèle de régression logistique a été utilisé dans le logiciel R (version RStudio 2021.09) avec le code suivant : `glm(formula = Excesponderal ~ AgeP + AgeA + SexeA + SterilisationA + VermifugeA + Jeux + Typealiment + Lieuachataliment, family = binomial)`.

Pour le modèle multivarié s'intéressant à l'amyotrophie, ont été écartées les variables suivantes :

- « Composition du foyer » corrélée avec « Durée des sorties », « jeux » et « Fréquence des sorties »
- « Fréquence des sorties » corrélée avec « Durée des sorties », « sport », « jeux »
- « Jeux » corrélée avec « Durée des sorties », « Fréquence des sorties » et « Composition du foyer »
- « Catégorie d'aliment » corrélée avec « Lieu d'achat de l'aliment »
- « Accès au jardin » corrélée avec « Fréquence des sorties » et « Durée des sorties »

Un modèle de régression logistique a été utilisé dans le logiciel R (version RStudio 2021.09) avec le code suivant : `glm(formula = MasseMuscuCorrecte ~ AgeA + DureeSorties + Sport + Lieucouchage + Lieuachataliment + Recompenses, family = binomial)`.

II - Résultats

1) Description de la population étudiée

1.1 Répartition selon le statut sexuel

La population étudiée est composée de 48% de femelles et de 52% de mâles. Cette proximité avec la parité est retrouvée dans les deux sous populations alforienne (47% de femelles et 53 de mâles) et toulousaine (49% de femelles et 51% de mâles).

En ce qui concerne la stérilisation, on observe des disparités en fonction du sexe. Près de 65% des femelles sont stérilisées, contre seulement 45% des mâles (Figure 5).

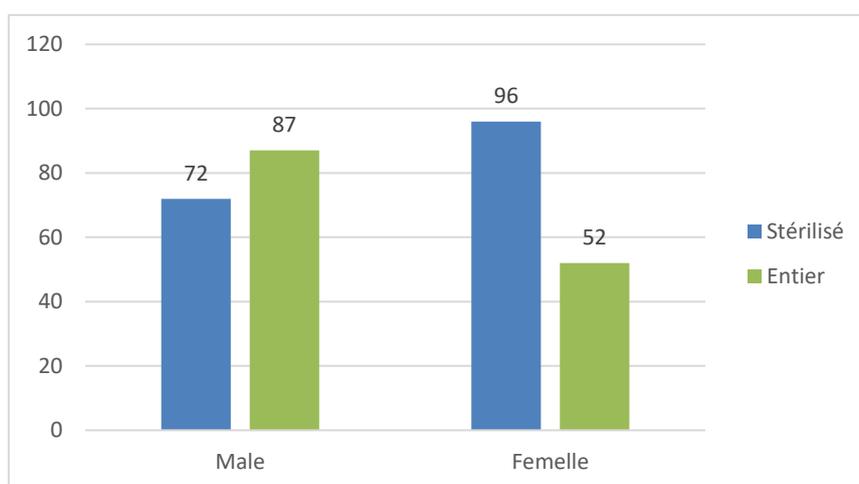


Figure 5 : Répartition de la population étudiée selon le sexe et la stérilisation (n=307).

La stérilisation a été le plus fréquemment (dans 39% des cas) réalisée, avant les huit mois de l'animal et une part importante d'animaux a été stérilisée entre huit et douze mois d'âge (19%). Les animaux stérilisés après cinq ans ne représentent que 4% des cas (Figure 6).

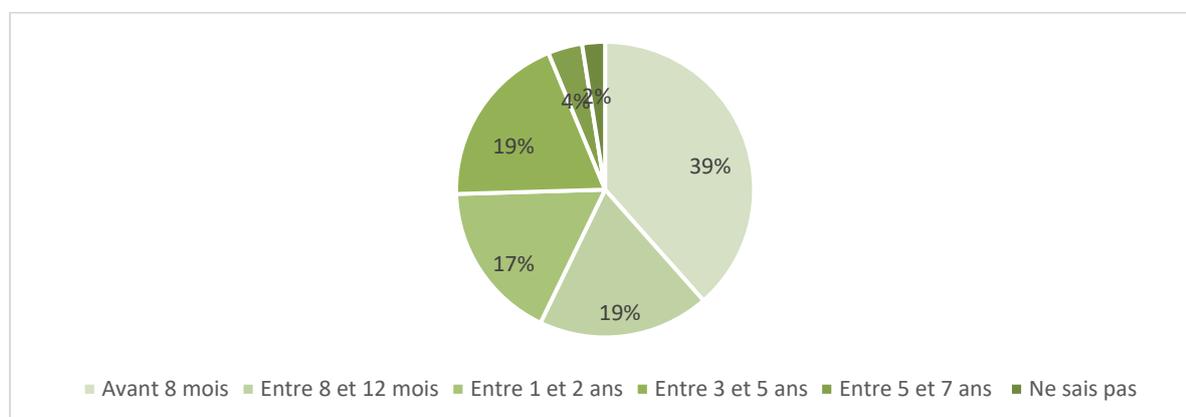


Figure 6 : Répartition de la population stérilisée, en fonction de l'âge de la stérilisation.

1.2 Répartition de la population en fonction de l'âge

La moyenne d'âge de notre échantillon est de 5,7 ans +/- 0,4 an, et la médiane de 5 ans. Afin de permettre une analyse univariée puis multivariée postérieurement, des classes d'âge ont été déterminées (Figure 7). Plus de la moitié des chiens de la population sont âgés d'un à six ans (64,4%, n=199/309).

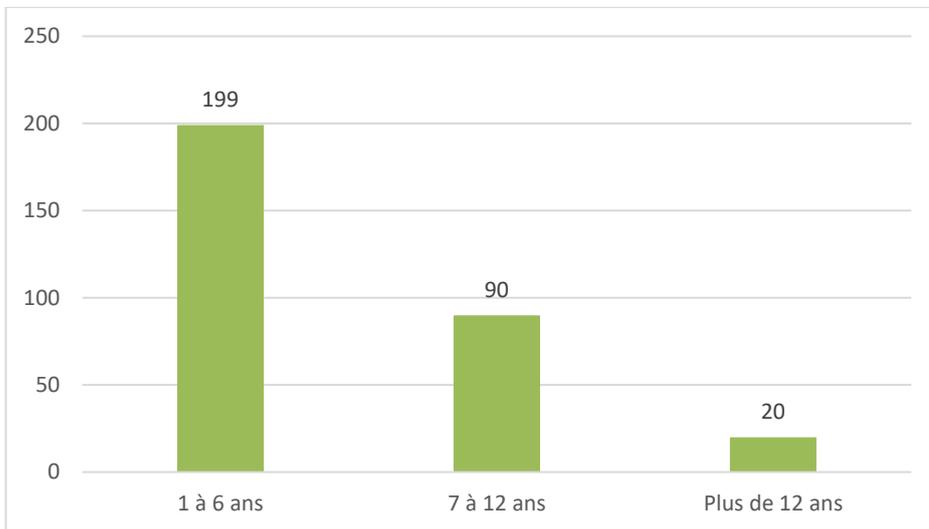


Figure 7 : Répartition de la population étudiée en fonction des classes d'âges « 1 à 6 ans », « 7 à 12 ans » et « plus de 12 ans ».

1.3 Répartition de la population en fonction de la race

Les cinq races les plus couramment retrouvées au sein de notre population sont le Jack Russel terrier, le Yorkshire terrier, le Chihuahua, le Labrador et le Border collie (Figure 8).

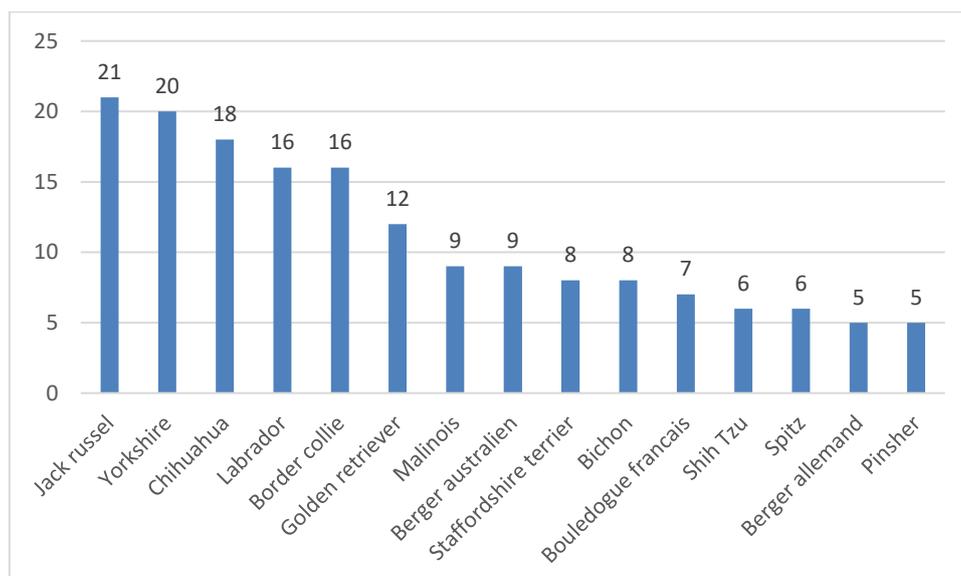


Figure 8 : Répartition de la population étudiée en fonction de la race, seules les 15 races les plus représentées au sein de la population sont présentées.

La population a également été répartie selon sa race ou son apparence raciale au sein des dix groupes décrits par la FCI (Tableau 4). Le groupe présentant le plus d'individus dans notre population est celui des chiens d'agrément et de compagnie (Groupe 9).

Tableau 4 : Répartition de population par groupe de race en fonction des groupes décrits par la FCI.

Groupe 1	Chiens de berger et bouviers	60
Groupe 2	Chiens de type Pinscher et Schnauzer - Molossoïdes et chiens de montagne et de bouvier suisses et autres races	17
Groupe 3	Terriers	58
Groupe 4	Teckels	3
Groupe 5	Chiens de type Spitz et de type primitif	16
Groupe 6	Chiens courants, Chiens de recherche au sang et Races apparentées	6
Groupe 7	Chiens d'arrêt	9
Groupe 8	Chiens rapporteurs de gibier - Chiens leveurs de gibier - Chiens d'eau	34
Groupe 9	Chiens d'agrément et de compagnie	61
Groupe 10	Lévriers	3

1.4 Description du mode de vie de la population

1.4.1 Habitat

La population étudiée comporte 53 % d'individus habitant en appartement et 46 % en maison, le reste des chiens demeurant à la fois en appartement et en maison, selon la période.

La plus grande partie (49%) de la population étudiée habite dans une habitation de surface comprise entre 50 et 100 m². Les animaux demeurant dans une habitation de surface inférieure à 50 m² représentent 29% et ceux dans une habitation de surface supérieure à 100m², 22%, respectivement.

1.4.2 Lieu couchage

La grande majorité de la population étudiée dispose d'un lieu de couchage à l'intérieur du foyer (96,3%).

1.4.3 Autres animaux du foyer

Au moins un chat était présent dans 25,3% des foyers enquêtés. Et au moins un second chien était présent dans 31, 9% des foyers enquêtés.

1.4.4 Composition du foyer

La majorité de la population étudiée se compose de foyers comportant plusieurs membres (78,3 %). La majorité des foyers de la population étudiée est sans enfant (71,7 %).

1.4.5 Age des propriétaires

La population des propriétaires inclus dans cette étude est plutôt jeune, 33,6% ayant moins de 26 ans (Figure 9).

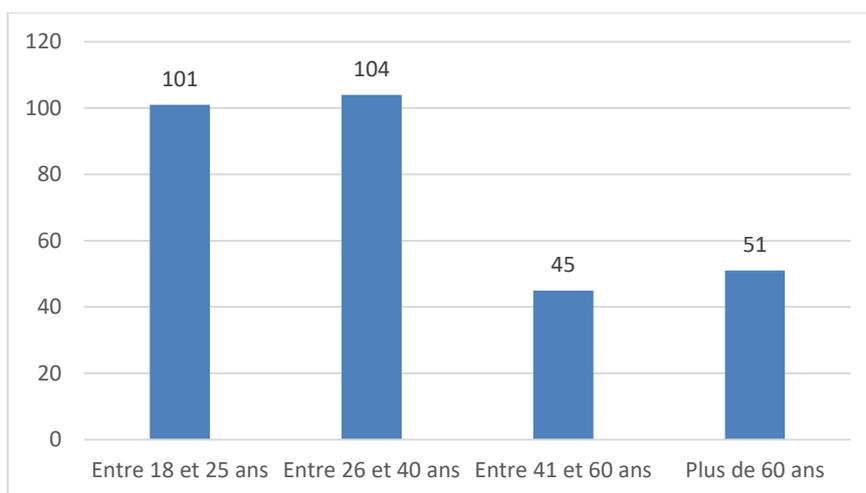


Figure 9 : Répartition de la population des propriétaires étudiée selon la classe d'âge.

1.4.6 Profession des propriétaires

Au sein de notre population, la catégorie socio-professionnelle des employés est majoritairement représentée (n=52/291), tout comme celle des étudiants (n=51/291) et des retraités (n=44/291) (Figure 10).

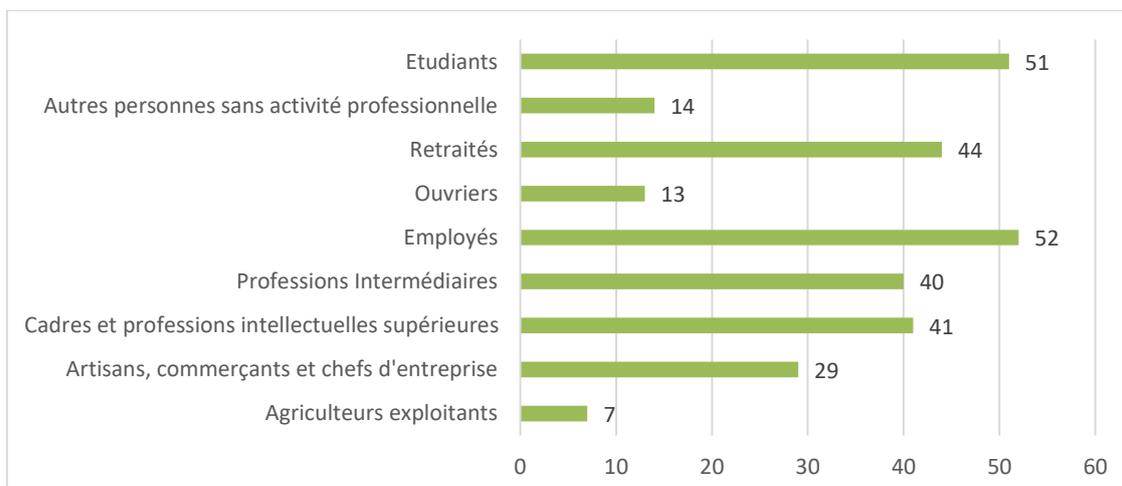


Figure 10 : Répartition de la population des propriétaires étudiée selon la catégorie socio-professionnelle.

1.5 Perception des propriétaires

1.5.1 Perception du score corporel par les propriétaires à partir d'image et de mots

Une comparaison entre le score corporel estimé par le propriétaire et celui décerné par le professionnel a été effectuée.

Seuls 54,4% des propriétaires ont estimé de manière exacte le score corporel de leur animal à partir d'images correspondant à l'échelle sur 9 points (Laflamme, 1997). Une tendance à la sous-estimation du score corporel a été observée (31,1%), tandis que 14,5% des propriétaires ont surestimé le score corporel de leur animal (Figure 11).

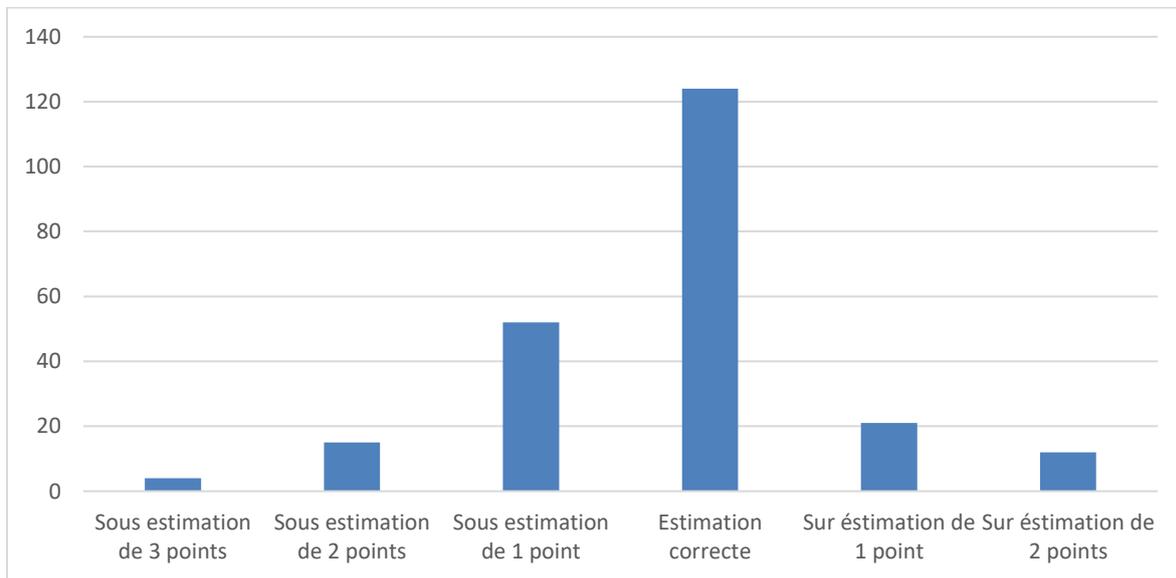


Figure 11 : Différence entre la perception du score corporel de l'animal par le propriétaire à partir d'images et l'évaluation du score corporel par un professionnel formé.

Le détail des scores attribués par les propriétaires, à leurs animaux, en fonction de leur score corporel est présenté dans le Tableau 5.

Tableau 5 : *Détail de la différence entre la perception du score corporel de l'animal par le propriétaire, à partir d'images, et l'évaluation du score corporel, par un professionnel formé.*

Différence avec le score corporel	Score corporel :								Total général
	3	4	5	6	7	8	9		
-3 points		1	1	2					4
-2 points	1		7	1	4	2			15
-1 points		6	8	35	1	2			52
0 point	2	3	97	11	10	1			124
1 points	1	5	1	12	1	1			21
2 points	1		10			1			12
Total général	5	15	124	61	17	4	2		228

Verbalement, avec comme indications les mots « Très maigre », « Un peu maigre », « Normal », « Un peu gros », « Très gros », les propriétaires ont eu plus de facilité à scorer correctement leur animal (66,8 % de scores corrects). La tendance à la sous-estimation du score corporel a aussi été observée (27,5 %) (Figure 12).

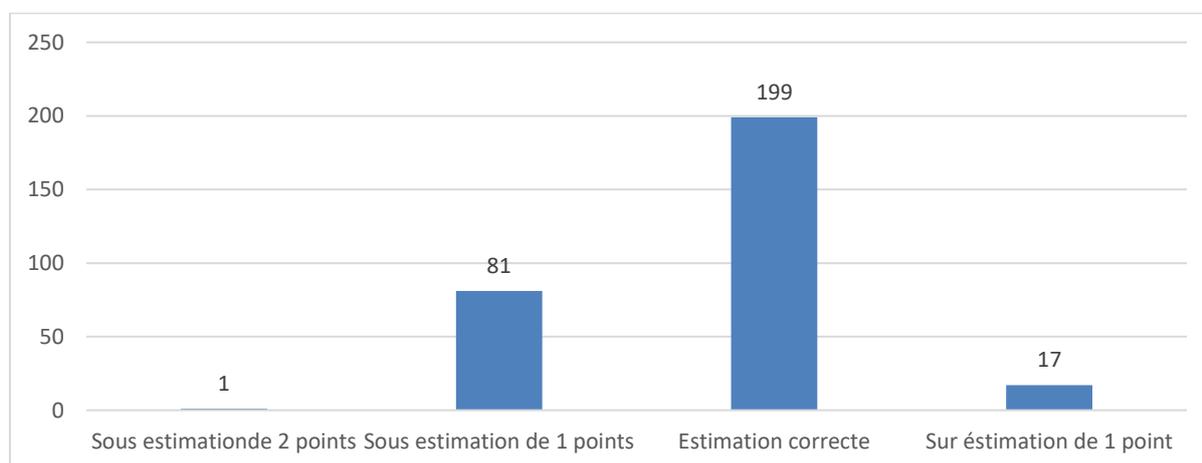


Figure 12 : *Différence entre la perception du score corporel de l'animal par le propriétaire à partir de mots et l'évaluation du score corporel par un professionnel formé.*

Le détail des scores attribués par les propriétaires, à leurs animaux, en fonction de leur score corporel est présenté dans le Tableau 6.

Tableau 6 : *Détail en fonction du score corporel de la différence entre la perception du score corporel de l'animal par le propriétaire à partir de mots et l'évaluation du score corporel par un professionnel formé.*

Différence avec le SC	/	SC : 3	4	5	6	7	8	9	Total général
-2							1		1
-1			5	4	55	11	4	2	81
0		3	15	146	20	15			199
1		2		14		1			17
Total général		5	20	164	75	27	5	2	298

1.5.2 Perception du poids par propriétaires

Seuls 58 propriétaires sur 309 connaissaient le poids exact de leur animal. Le pourcentage de différence moyen entre le poids estimé par le propriétaire et le poids réel a été de - 0,8 %. La différence maximale de poids sous-estimée a été de - 80 % et celle de poids sur estimé de + 150 %, par rapport au poids réel.

1.5.3 Perception du score musculaire par propriétaires à partir de mots

La grande majorité (81,10 %) des propriétaires interrogés a trouvé son chien « bien musclé ». Cependant, seulement 19,3 % des chiens notés par le personnel formé de la clinique présentaient un score musculaire normal. Une forte majorité (46,8 %) de la population canine étudiée a été notée comme amyotrophiée, de façon modérée (Figure 13).

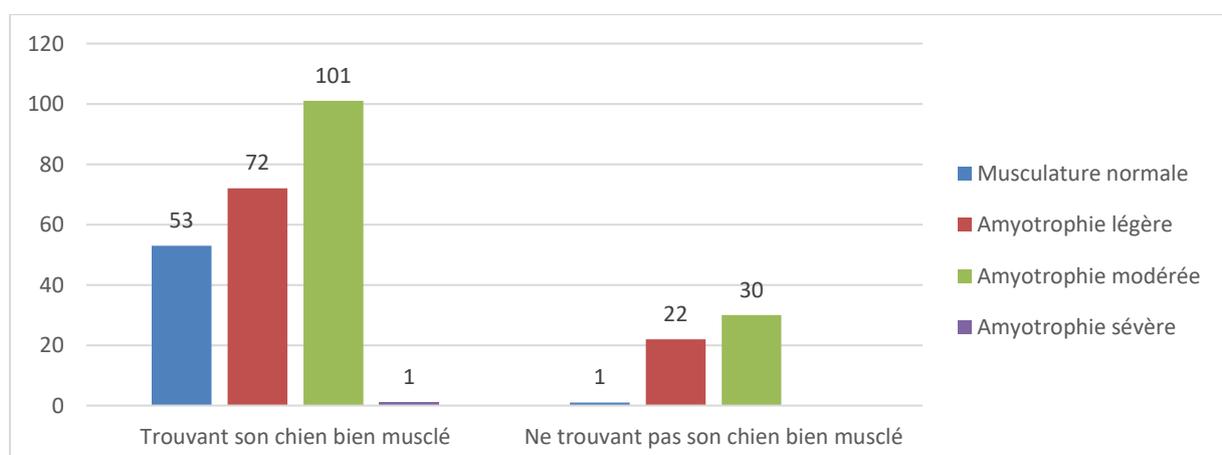


Figure 13 : *Répartition de la population étudiée selon l'appréciation de la musculature par le propriétaire et selon le score musculaire donné, par le personnel formé.*

1.5.4 Volonté de changement de condition par le propriétaire

Le nombre de propriétaires ayant pour volonté de voir leur chien maigrir augmente avec le score corporel du chien. Cependant, une minorité de propriétaires de chiens en excès pondéral ont déclaré vouloir maintenir le poids de l'animal tel quel (Figure 14).

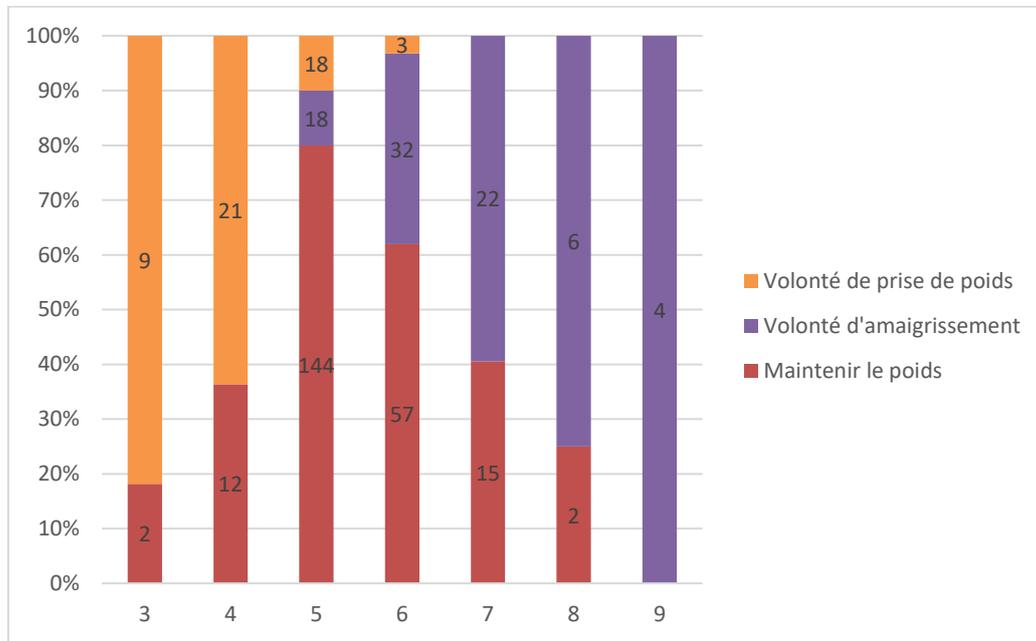


Figure 14 : Volonté de changement de la condition corporelle de l'animal exprimée par le propriétaire, selon le score corporel de l'animal.

1.5.5 Fréquence des pesées et lieux de pesées

Les chiens de l'étude sont pesés, pour la plupart, une (42,6 %) à plusieurs (48,3 %) fois par an. Une minorité n'est jamais pesé (9,1 %). Le lieu de la pesée principale est la clinique vétérinaire (73,8 %).

1.6 Description de l'activité de la population

1.6.1 Fréquence des sorties

Le plus souvent, les chiens de la population étudiée sont sortis plusieurs fois par jour (60,3%) (Figure 15).

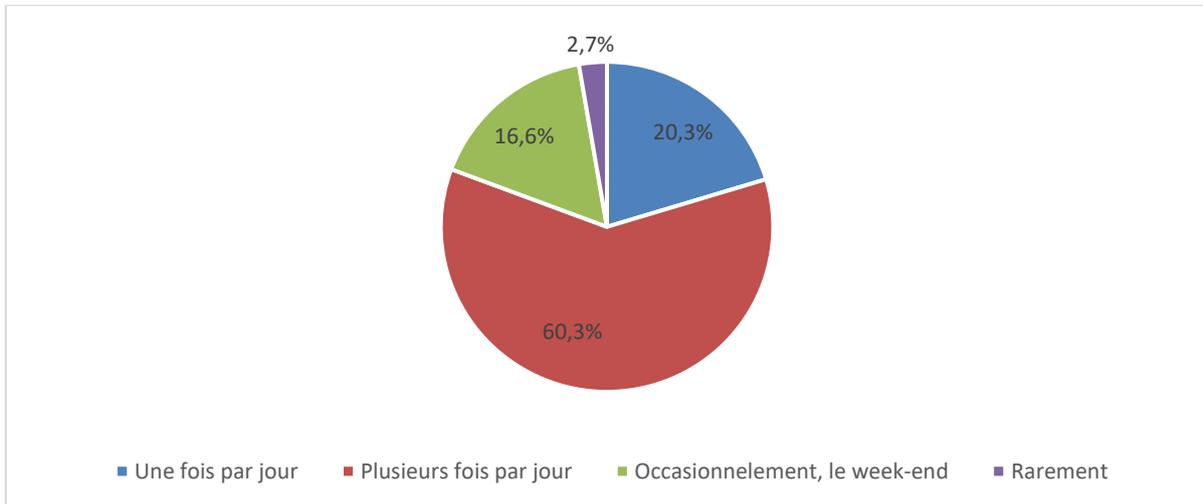


Figure 15 : Répartition de la population étudiée selon la fréquence des sorties.

1.6.2 Durée des sorties

Les sorties durent de moins de 30 minutes à plus de deux heures. Peu de chiens sortent moins de trente minutes par jour (n=21/287), la majorité sort entre trente minutes et deux heures, par jour (n=190/287) (Figure 16).

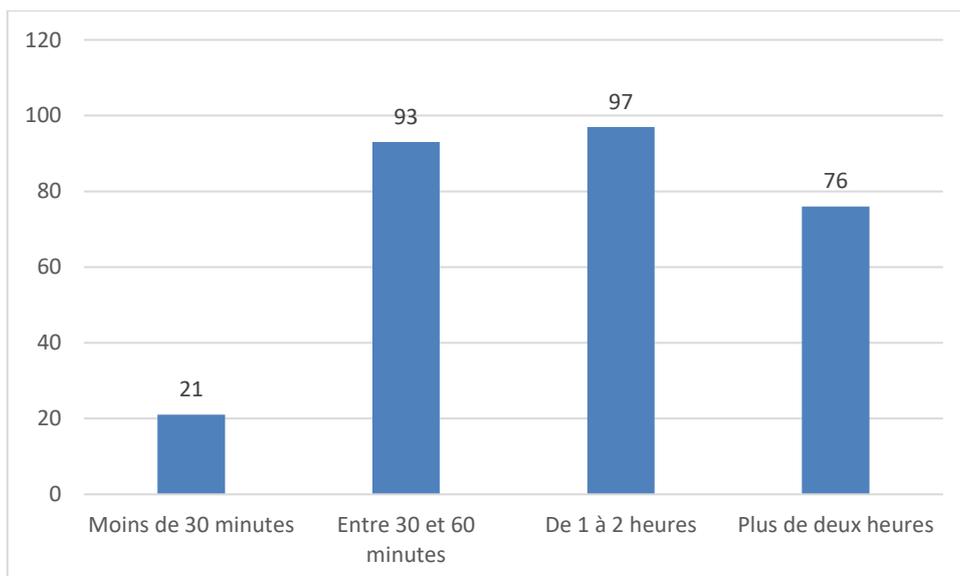


Figure 16 : Répartition de la population étudiée, selon la durée des sorties.

1.7 Description des habitudes alimentaires de la population

1.7.1 Type d'alimentation

Le type d'alimentation, majoritairement distribué aux chiens de cette population, a été l'aliment industriel (81,6%). Seuls 3,3% des animaux reçoivent une ration ménagère exclusive et 15,1% reçoivent un mélange de ration ménagère et d'aliments industriels.

1.7.2 Description des gammes alimentaires retrouvées

Sur la totalité des gammes d'aliments industriels distribués à notre population canine, la majorité ne présentait de caractéristiques spécifiques. Les gammes pour chiens stérilisés ont représenté 17%, celles dites « sans céréales » ou avec la mention « primitif » ont représenté 9%.

Les 11% d'aliments diététiques sont composés d'aliments à visée hépatique, rénale, urinaire, cardiaque ou hypoallergénique majoritairement.

Les aliments « senior » ont représenté 7% et les aliments « Light » ou à visée de régime, seulement 5% (Figure 16).

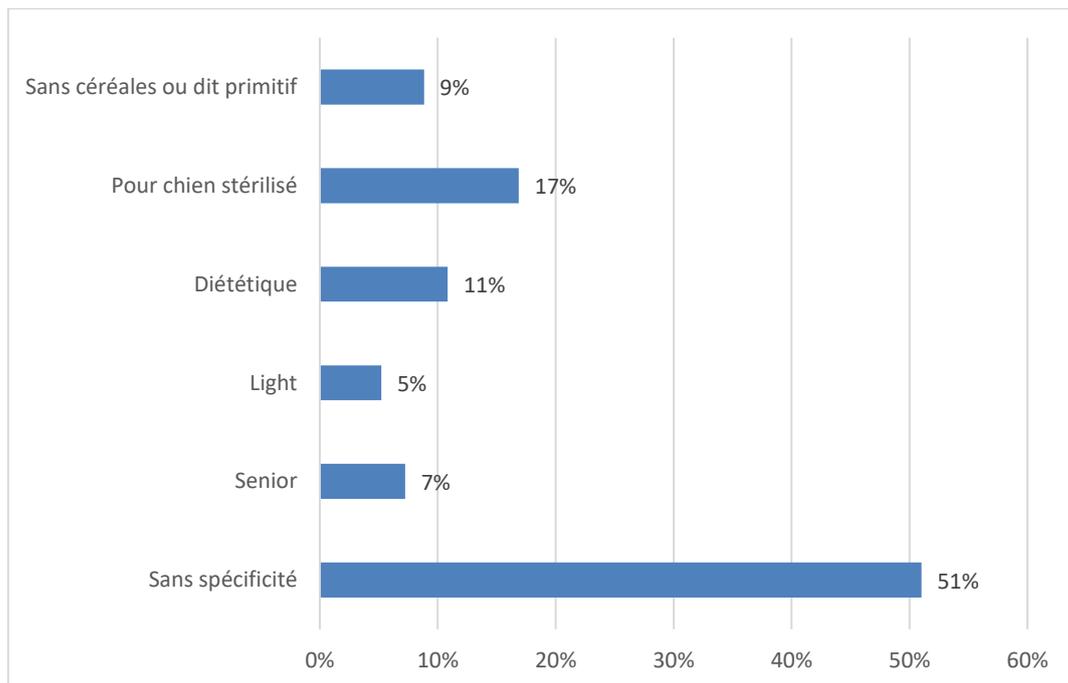


Figure 16 : Répartition de la gamme d'aliment distribuée, dans la population étudiée.

1.7.3 Description des lieux achats

Les aliments distribués aux chiens de la population étudiée ont été principalement achetés sur internet (28,2%), suivi des jardinerie et animaleries (24,9 %). Les ventes en supermarché représentent 17,2 %, pour 14,7 % en clinique vétérinaire, respectivement (Figure 17).

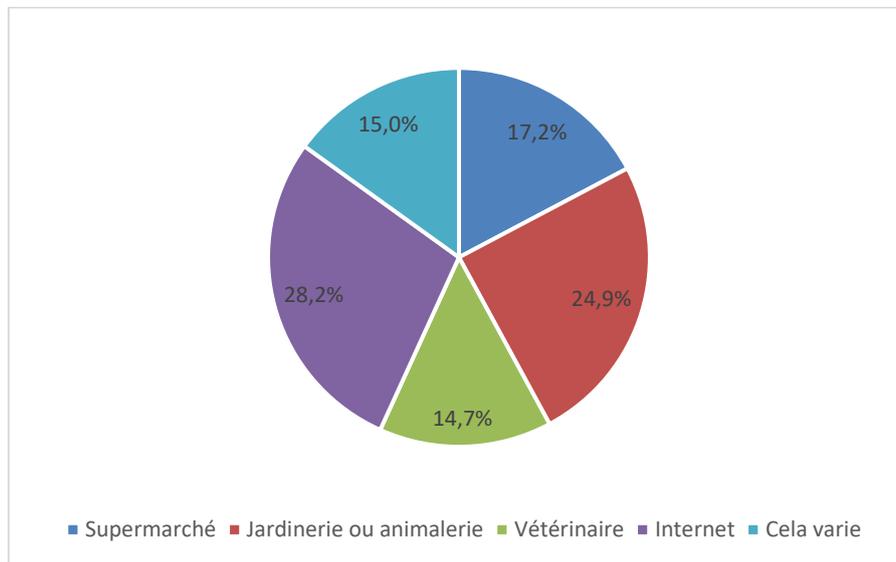


Figure 17 : Répartition des lieux d'achat de l'aliment distribué, dans la population étudiée.

1.7.4 Fréquence de distribution des repas

Les repas sont majoritairement distribués deux fois par jour (pour 152 chiens) et 59 chiens reçoivent leur ration en une seule fois. Le libre-service est proposé à 36 chiens, et seulement 7 animaux reçoivent plus de deux repas par jour (Figure 18).

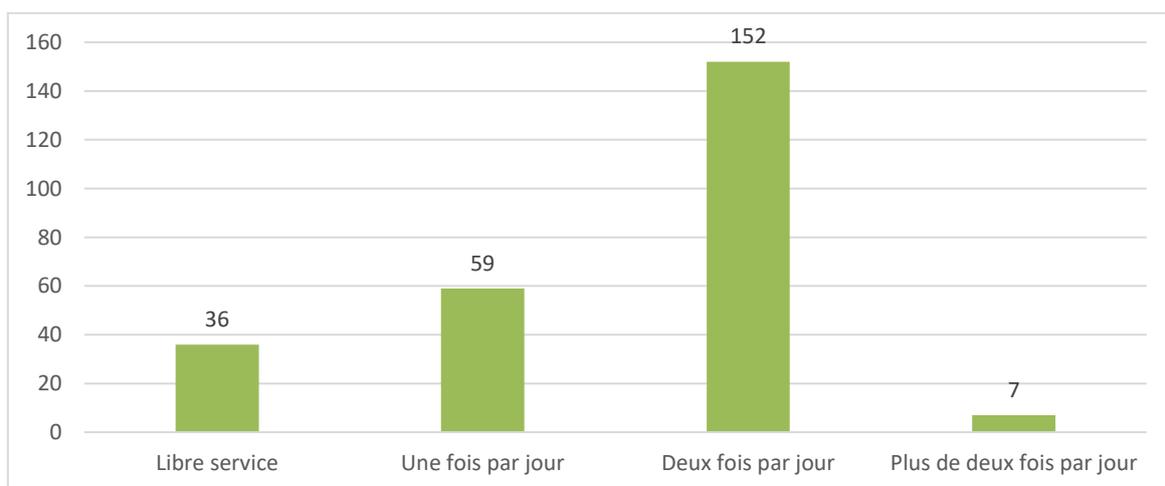


Figure 18 : Répartition de la fréquence de distribution des repas, dans la population étudiée.

1.7.5 Distribution de récompenses, friandises ou de restes de tables

Plus de la moitié des chiens de la population étudiée reçoivent des restes de table (52,2%). Les récompenses sont distribuées à 76,4 % de la population.

1.7.6 Nombre de personnes nourrissant l'animal

La majorité des animaux sont nourris par plusieurs personnes (64,3 %).

1.7.7 Description du mode de mesure de la quantité à distribuer

La quantité à distribuer est déterminée le plus souvent approximativement, à l'aide d'un verre doseur, pour 100 chiens (n=100/285). Pour 28 chiens, l'aliment est pesé (n=28/285) et, pour 7, la quantité distribuée est estimée (n=7/285). Aucune mesure n'est réalisée pour 24% des chiens (n=67/285) (Figure 19).

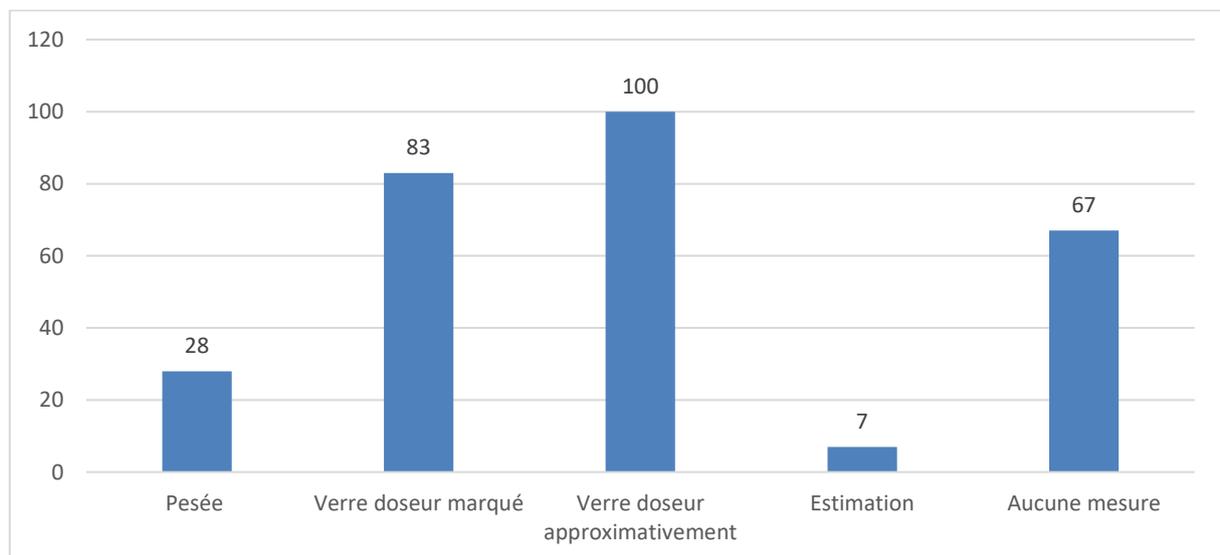


Figure 19 : Répartition des modes de détermination de la quantité d'aliment à distribuer, dans la population étudiée.

1.8 Vermifugation de la population

La vermifugation de la population est le plus fréquemment réalisée, tous les trois mois ou tous les six mois (Figure 20). Une part minime de la population étudiée n'est jamais vermifugée (8 animaux).

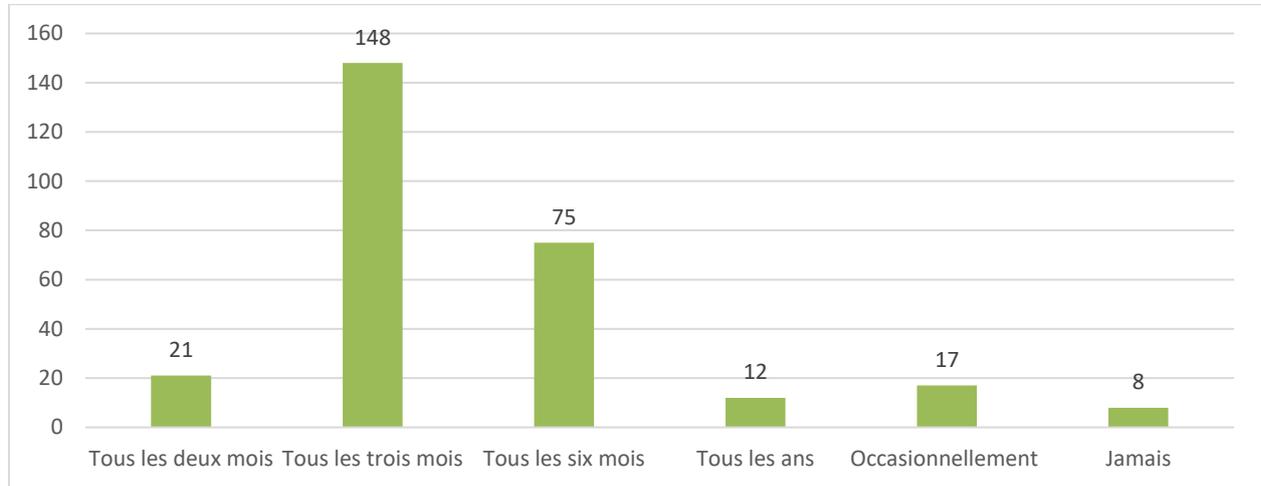


Figure 20 : Répartition de la population étudiée selon la fréquence de vermifugation.

2) Prévalence d'excès pondéral et d'amyotrophie

2.1 Répartition de la population en fonction de la note d'état corporel

Nous avons défini le surpoids comme un score corporel égal à six ou sept et, l'obésité, comme un score égal à huit ou neuf, sur l'échelle de notation sur neuf points de Laflamme. La prévalence du surpoids dans notre population (score corporel de 6 et de 7) est de 33,9%, celle de l'obésité (score corporel de 8 et de 9) atteint 2,3%.

Les individus de score corporel idéal représentent 62% de la population étudiée. Le score corporel minimum enregistré a été de trois sur neuf et le score corporel maximal atteint de neuf sur neuf (Figure 21).

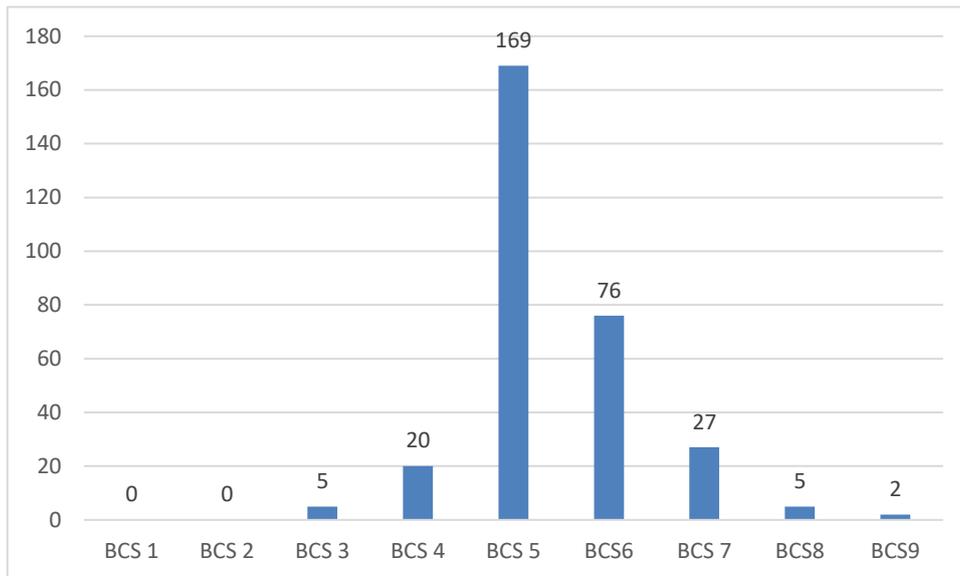


Figure 21 : Répartition de la note d'état corporel mesurée par le personnel formé, sur l'échelle de (Laflamme, 1997) sur 9 points, dans la population étudiée.

2.2 Répartition de la population en fonction de l'état musculaire

La prévalence de l'amyotrophie dans la population étudiée a été de 80,7% (n=226/280). La majorité des animaux a présenté une amyotrophie modérée (n=131/280) (Figure 22).

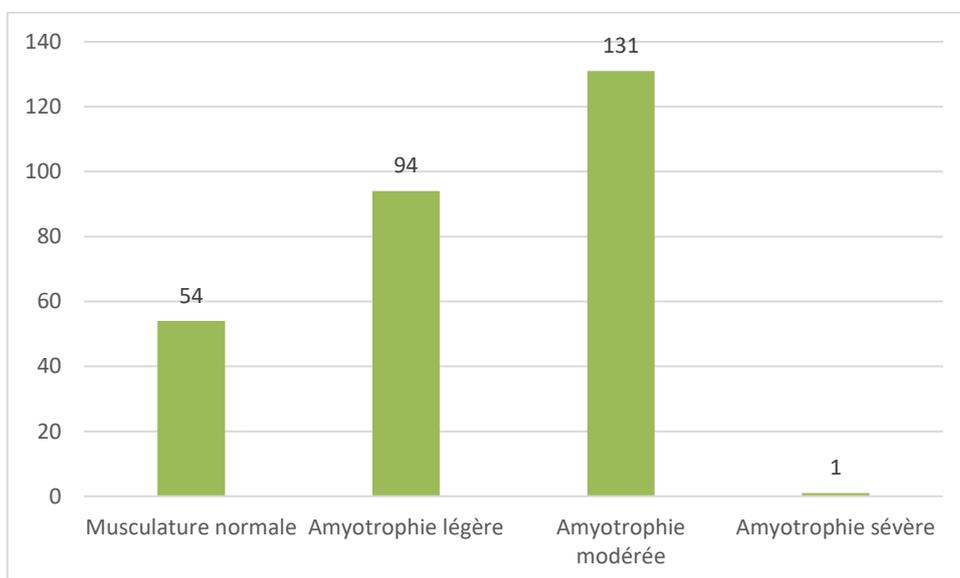


Figure 22 : Répartition de la note d'état musculaire sur l'échelle de (WSAVA Global nutrition committee, 2013) sur 4 points, mesurée par un professionnel formé, dans la population étudiée.

3) Facteurs de risques d'excès pondéral et d'amyotrophie

3.1 Analyse univariée

3.1.1 Excès pondéral

Les résultats des analyses univariées sont présentés dans le Tableau 7. Les variables explicatives pour lesquelles l'hypothèse nulle H_0 « l'excès pondéral est indépendant de la variable » a été rejetée, avec une p-valeur inférieure ou égale à 5 %, sont présentées en gras et en bleu (Tableau 7). Les facteurs associés à une prévalence plus élevée d'excès pondéral dans la population étudiée sont :

- Pour les facteurs inhérents au propriétaire : l'âge du propriétaire et la catégorie socio professionnelle du propriétaire
- Pour les facteurs inhérents à l'animal : l'âge de l'animal, la race de l'animal, le sexe de l'animal, la stérilisation et l'âge de la stérilisation
- Pour les facteurs inhérents aux habitudes : la fréquence de vermifugation, la fréquence de parties de jeux, le type d'alimentation, la catégorie d'aliment et le lieu d'achat de l'aliment.

La variable « excès pondéral » a donc été statistiquement dépendante de ces douze variables, dont l'ensemble a été pré-sélectionné pour l'élaboration d'un modèle multivarié.

Tableau 7 : Facteurs de risques d'excès pondéral de la population étudiée, évalués par analyse univariée avec des tests du χ^2 . En gras en bleu, les variables dont la p-valeur est inférieure ou égale à 0,05.

Excès pondéral	X-squared	P-value
Facteurs inhérents au propriétaires		
Composition du foyer	0,05	0,821
Présence d'enfants dans le foyer	0,02	0,873
Age des propriétaires	9	0,029
Catégorie socio-professionnel	9	0,015
Facteurs inhérents à l'animal		
Age	19,323	0,00006
Groupe racial	8,41	0,49
Race	46,297	0,029
Sexe	10,535	0,001
Stérilisation	4,983	0,026
Age de la stérilisation	11,115	0,049
Habitudes		
Fréquence des pesées	2,568	0,2769
Lieu des pesées	6,139	0,105
Vermifuge	12,016	0,0356
Activité estimée par le propriétaire	14,91	0,0934

Durée des promenades sans laisse	4,289	0,232
Durée des promenades avec laisse	3,322	0,345
Fréquence des sorties	0,896	0,826
Durée des sorties	5,71	0,168
Jeux	8,39	0,039
Sport	8,168	0,539
Habitat	1,641	0,65
Surface de l'habitat	4,18	0,123
Accès extérieur	1,001	0,3169
Autre chien dans le foyer	0,398	0,528
Autre chat dans le foyer	0	1
Lieu de couchage	1,041	0,307
Type de gamelle	4,11	0,25
Type d'alimentation	6,603	0,037
Sèche / humide	2,097	0,801
Catégorie de l'aliment	12,503	0,05
Choix de la quantité	3,36	0,7
Fréquence de distribution	9,338	0,449
Lieu d'achat de l'aliment	9,37	0,05
Restes	1,909	0,591
Récompenses	0,398	0,528
Nombre de personnes nourrissant	5,6	0,347
Mode de mesure de la quantité	7,589	0,27

3.1.1.1 Age des propriétaires

L'âge des propriétaires et l'excès pondéral sont deux variables significativement dépendantes ($p = 0,029$). L'excès pondéral est plus fréquent chez les chiens dont les propriétaires étaient âgés de 41 à 60 ans (46,7 % ; $n=21/45$), que ceux dont les propriétaires étaient âgés plus de 60 ans (41,2 % ; $n=21/51$), que ceux dont les propriétaires étaient âgés de 18 à 25 ans (30,6 % ; $n=30/98$) que ceux dont les propriétaires étaient âgés de 26 à 40 ans (29,4 % ; $n=30/102$), respectivement (Figure 23).

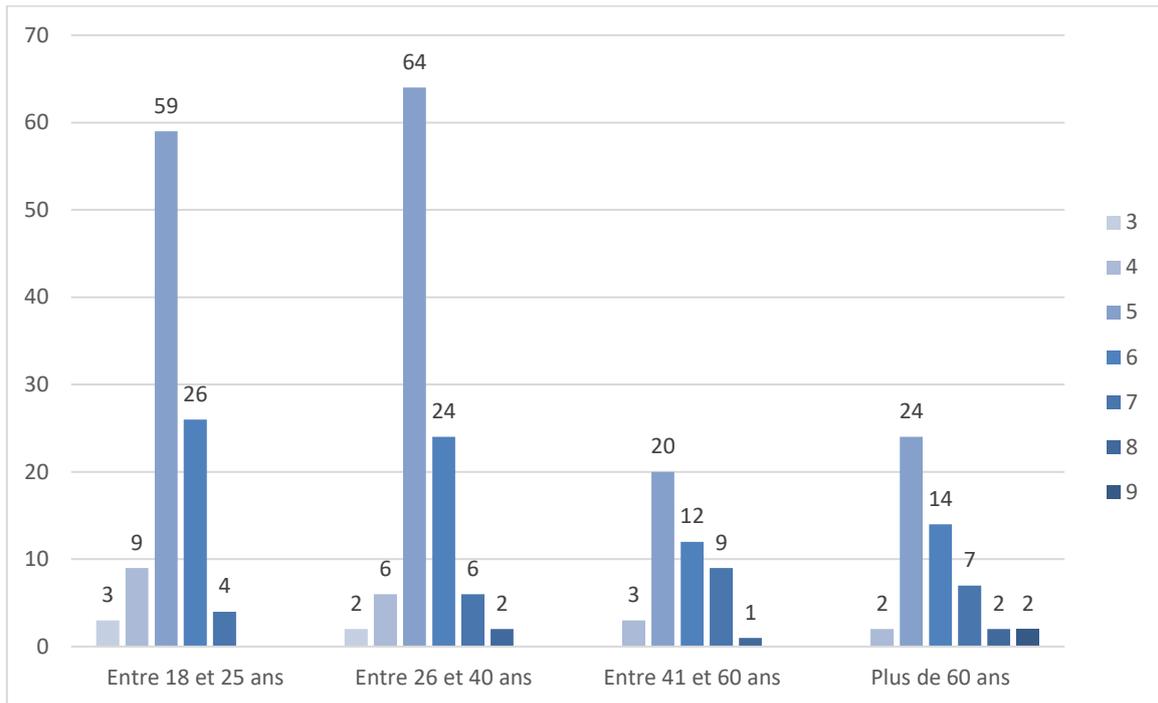


Figure 23 : Répartition du score corporel et de l'âge des propriétaires, dans la population étudiée.

3.1.1.2 Catégorie socio-professionnelle

La catégorie socio-professionnelle des propriétaires et l'excès pondéral sont deux variables significativement dépendantes ($p = 0,015$). Le pourcentage d'excès pondéral le plus élevé a été observé chez les chiens dont les propriétaires étaient ouvriers (53,8% ; $n=7/13$), employés (48,0% ; $n=24/50$), retraités (38,6% ; $n=17/44$), et de professions intermédiaires (38,5% ; $n=15/39$). Le pourcentage minimal a été retrouvé chez les chiens dont les propriétaires étaient étudiants (16,0% ; $n=8/50$) (Figure 24).

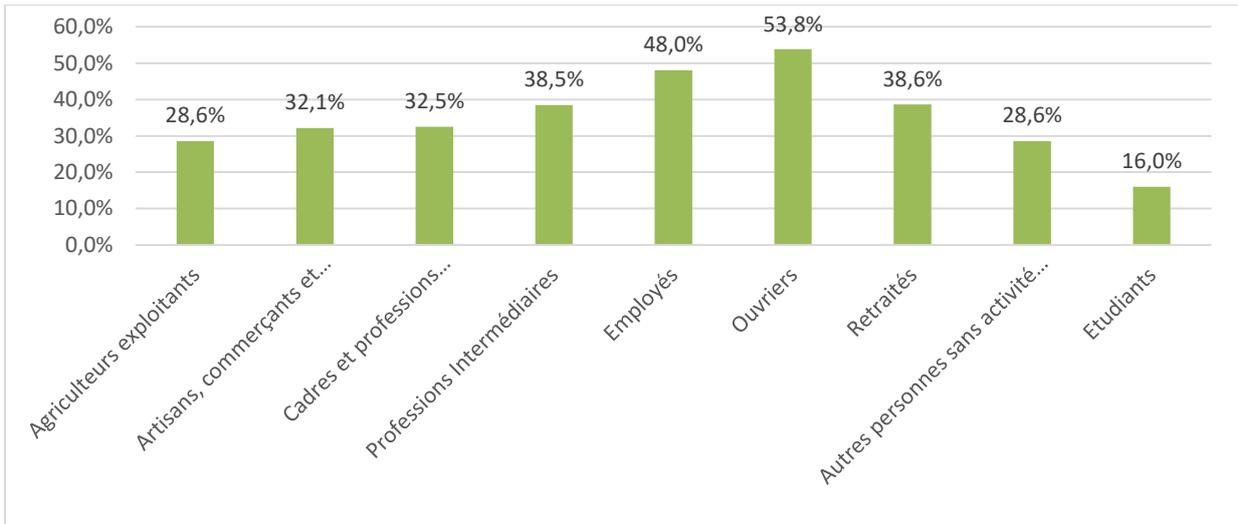


Figure 24 : Prévalence de l'excès pondéral des chiens de la population étudiée, en fonction de la catégorie socio-professionnelle des propriétaires.

3.1.1.3 Age de l'animal

L'âge de l'animal et l'excès pondéral sont deux variables significativement dépendantes ($p = 0,00006$). Le taux d'excès pondéral a été de 50,6% ($n=45/89$), chez les animaux âgés de 7 à 12 ans, il a été de 40,0%, chez ceux âgés de plus de 12 ans ($n=8/20$), et de 26,3%, chez ceux âgés de 1 à 6 ans ($n=50/190$), respectivement (Figure 25).

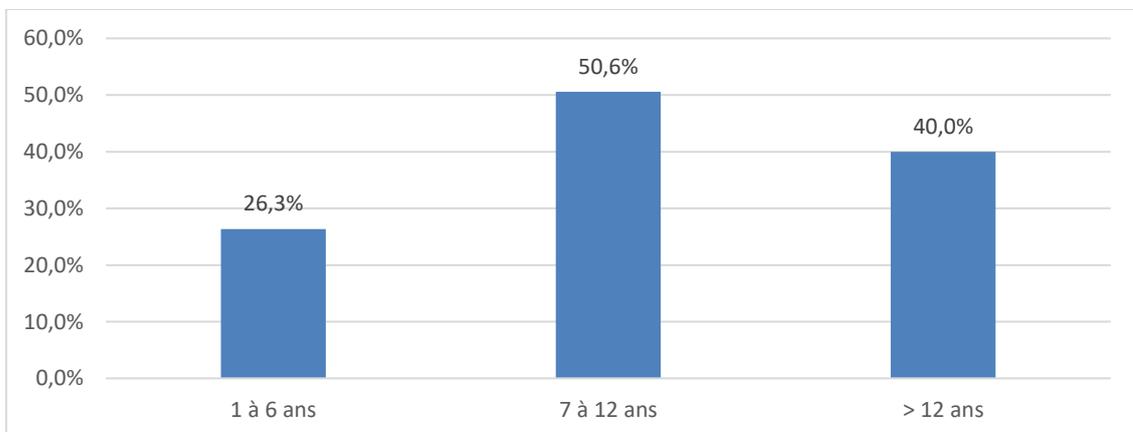


Figure 25 : Prévalence de l'excès pondéral des chiens de la population étudiée, en fonction de la catégorie d'âge de l'animal.

3.1.1.4 Race de l'animal

La race de l'animal et l'excès pondéral sont deux variables significativement dépendantes ($p = 0,029$). Les pourcentages d'excès pondéral dans les différentes races sont présentés dans la figure 26.

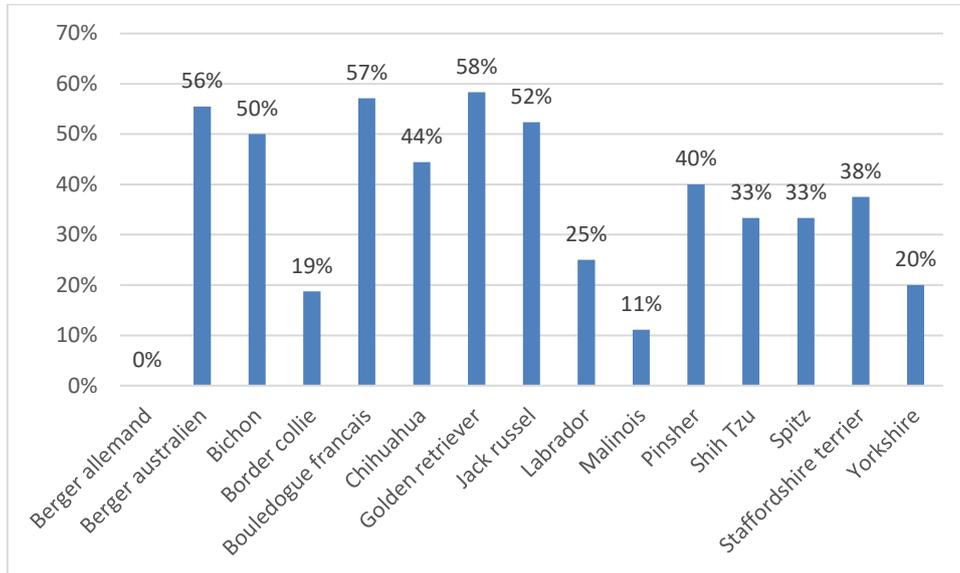


Figure 26 : Prévalence de l'excès pondéral des chiens de la population étudiée, en fonction de la race de l'animal. Seules les 15 races les plus représentées au sein de la population sont présentées.

3.1.1.5 Sexe de l'animal

Le sexe de l'animal et l'excès pondéral sont deux variables significativement dépendantes ($p = 0,001$). Le pourcentage d'excès pondéral a été plus élevé chez les femelles (45,6 % ; $n=67/147$), que chez les mâles (27,4 % ; $n=43/157$) (Figure 27).

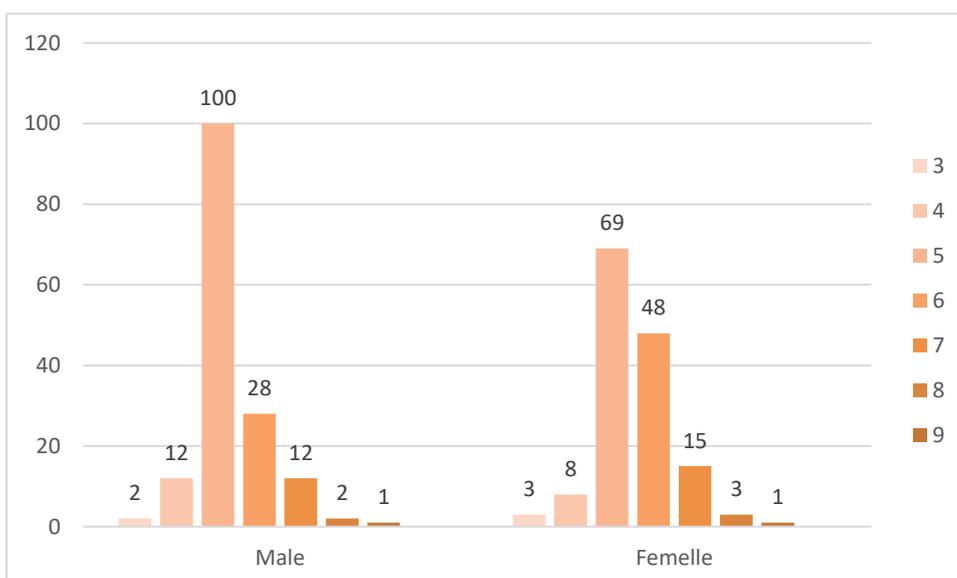


Figure 27 : Répartition des chiens de la population étudiée en fonction du score corporel et du sexe.

3.1.1.6 Stérilisation et âge de stérilisation

Le statut de stérilisation de l'animal et l'excès pondéral sont deux variables significativement dépendantes ($p = 0,026$). Le pourcentage d'excès pondéral a été plus élevé, chez les animaux stérilisés (41,8 % ; $n=69/165$), que chez les animaux entiers (29,0 % ; $n=40/138$) (Figure 28).

L'âge de stérilisation et l'excès pondéral sont deux variables significativement dépendantes ($p = 0,049$). Le pourcentage d'excès pondéral a été plus élevé, chez les animaux stérilisés entre 3 et 7 ans (58,6% ; $n=17/29$).

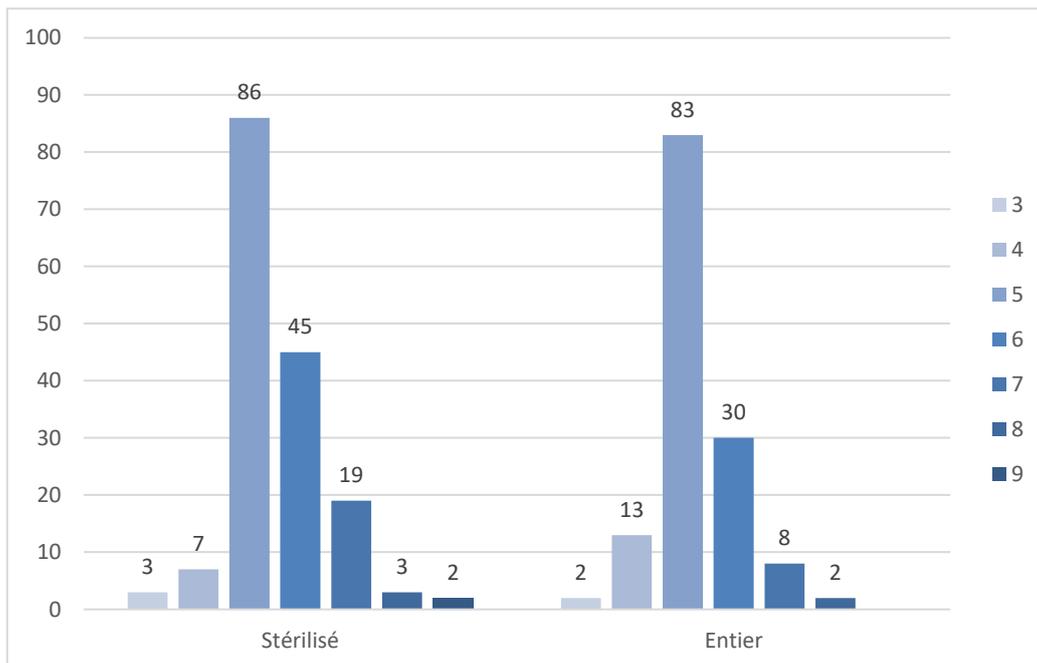


Figure 28 : Répartition de chiens de la population étudiée en fonction du score corporel et de la stérilisation.

3.1.1.7 Vermifugation

Le statut de stérilisation de l'animal et l'excès pondéral sont deux variables significativement dépendantes ($p = 0,0356$). Le pourcentage d'excès pondéral a été plus élevé, chez les animaux n'étant pas vermifugés (62,5 % ; $n=5/8$), que chez ceux bénéficiant régulièrement d'un traitement antiparasitaire.

3.1.1.8 Fréquence des parties de jeux

La fréquence des parties de jeux et l'excès pondéral sont deux variables significativement dépendantes ($p = 0,039$). Le pourcentage d'excès pondéral a été minimal, chez les animaux jouant plusieurs fois par jour (31,1% ; $n=38/122$), et maximale chez ceux ne jouant que rarement (61,5% ; $n=8/13$).

3.1.1.9 Type d'alimentation

Le type d'aliment distribué et l'excès pondéral sont deux variables significativement dépendantes ($p = 0,037$). Le pourcentage d'excès pondéral a été de 44,4% ($n=24/54$), chez les chiens nourris avec une ration ménagère ou un mélange ration ménagère aliment industriel. Chez les animaux nourris exclusivement avec un aliment industriel, il a été de 32,2% ($n=77/239$).

3.1.1.10 Catégorie d'aliment

La catégorie d'aliment distribué et l'excès pondéral sont deux variables significativement dépendantes ($p = 0,05$). Le pourcentage d'excès pondéral a été maximal (64,7% ; $n=11/17$) chez les animaux nourris avec un aliment light, il est minimal, chez ceux nourris avec un aliment pour chien stérilisé (28,6% ; $n=12/42$). Le pourcentage d'excès pondéral chez les chiens nourris avec des aliments sans céréales ou dit primitif a aussi été élevé (45,5% ; $n=10/22$) (Figure 29).

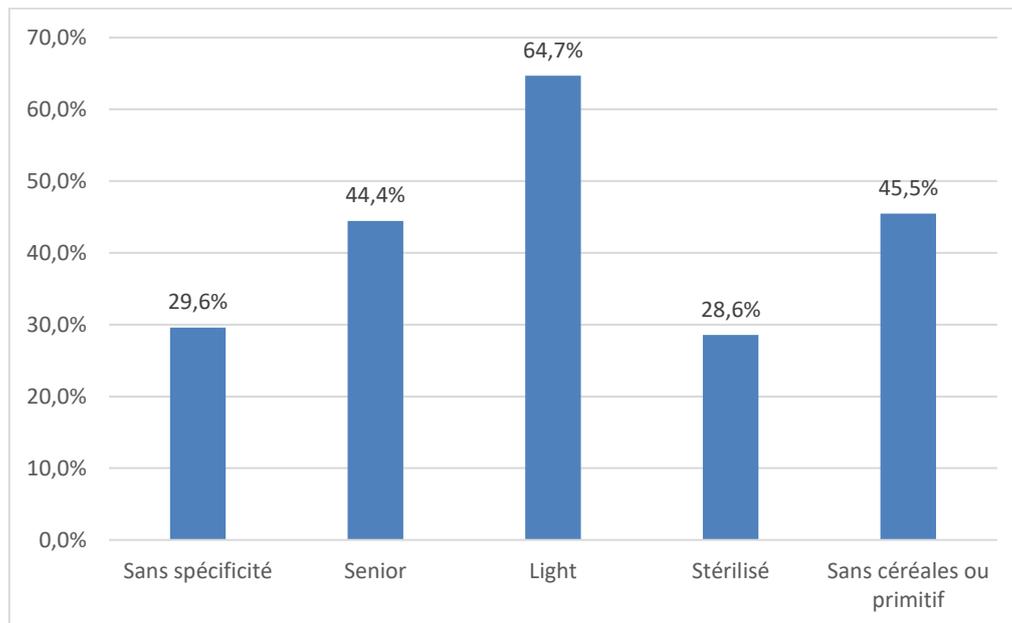


Figure 29 : Prévalence de l'excès pondéral des chiens de la population étudiée, en fonction de la catégorie d'aliment distribuée.

3.1.1.11 Lieu d'achat de l'aliment

Le lieu d'achat de l'aliment et l'excès pondéral sont deux variables significativement dépendantes ($p = 0,05$). Le taux d'excès pondéral a été minimal, lorsque l'aliment est acheté en clinique vétérinaire (15,8% ; $n=6/38$) (Figure 30).

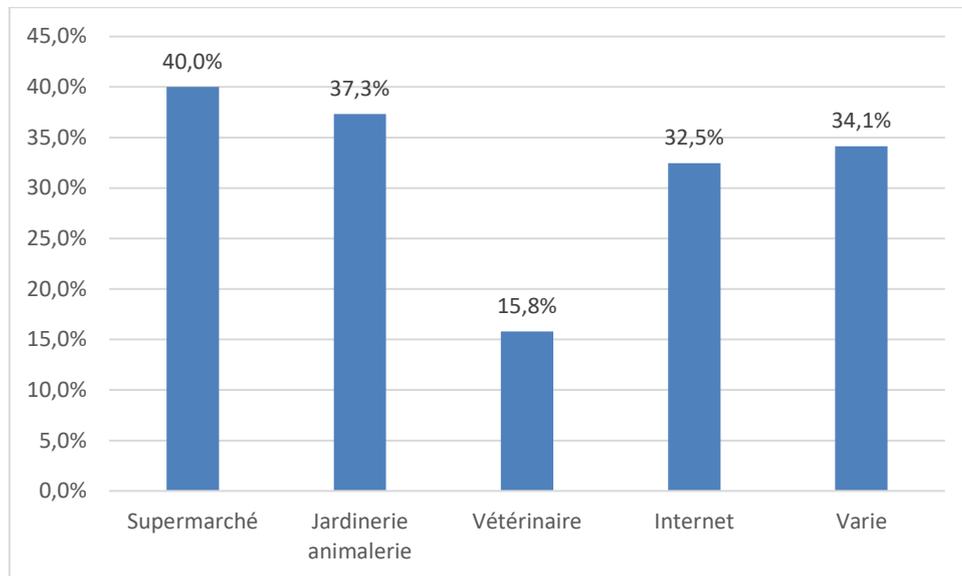


Figure 30 : Prévalence de l'excès pondéral des chiens de la population étudiée, en fonction du lieu d'achat de l'aliment distribué.

3.1.2 Score musculaire

Les résultats des analyses univariées sont présentés dans le Tableau 8. Les variables explicatives pour lesquelles l'hypothèse nulle H_0 « le score musculaire est indépendant de la variable » a été rejetée avec une p-valeur inférieure ou égale à 5 % sont présentées en gras et en bleu (Tableau 8). Les facteurs associés à une prévalence plus élevée d'absence d'amyotrophie sont :

- Pour les facteurs inhérents au propriétaire : la composition du foyer
- Pour les facteurs inhérents à l'animal : l'âge de l'animal
- Pour les facteurs inhérents aux habitudes : la fréquence des sorties, la durée des sorties, la fréquence de parties de jeux, la pratique d'un sport, l'accès à un jardin, le lieu de couchage, la catégorie de l'aliment, le lieu d'achat de l'aliment, la distribution de récompenses.

La variable « score musculaire » a donc été statistiquement dépendante de ces onze variables, dont l'ensemble a été pré-sélectionné, pour l'élaboration d'un modèle multivarié.

Tableau 8 : Facteurs de risques d'amyotrophie de la population étudiée évalués par analyse univariée avec des tests du χ^2 . En gras en bleu, les variables dont la p-valeur est inférieure ou égale à 0,05.

	X-squared	P-value
Score musculaire		
Facteurs inhérents au propriétaires		
Composition du foyer	9,715	0,021
Présence d'enfants dans le foyer	7,52	0,057
Age des propriétaires	7,882	0,546
Catégorie socio-professionnel	22,732	0,536
Facteurs inhérents à l'animal		
Age	15,952	0,014
Groupe racial	16,785	0,538
Race	69,54	0,187
Sexe	2,362	0,5
Stérilisation	3,538	0,316
Age de la stérilisation	22,6	0,093
Habitudes		
Fréquence des pesées	12,47	0,052
Lieu des pesées	16,446	0,058
Vermifuge	16,53	0,347
Activité estimée par le propriétaire	29,2	0,351
Durée des promenades sans laisse	12,35	0,194
Durée des promenades avec laisse	13,725	0,123
Fréquence des sorties	33,3	0,0001
Durée des sorties	26,61	0,0016
Jeux	19	0,025
Sport	33,97	0,036
Habitat	6,8	0,335
Surface de l'habitat	10,64	0,1
Accès extérieur	4,7	0,19
Jardin	33,53	0,00005
Autre chien dans le foyer	2,755	0,43
Autre chat dans le foyer	6,01	0,111
Lieu de couchage	9,17	0,027
Type de gamelle	7,319	0,604
Type d'alimentation	7,1	0,311
Sèche / humide	1,518	0,678
Catégorie de l'aliment	30,27	0,035
Choix de la quantité	11,84	0,066
Fréquence de distribution	3,14	0,958
Lieu d'achat de l'aliment	27,45	0,006
Restes	4,11	0,904
Récompenses	19,55	0,0002
Nombre de personnes nourrissant	19,15	0,207

3.1.2.1 Composition du foyer

La composition du foyer et le score musculaire sont deux variables significativement dépendantes ($p = 0,021$). Le pourcentage d'animaux avec une musculature correcte a été de 28,4% ($n=19/67$) au sein des foyers composés d'un propriétaire, et de 16,9% ($n=40/237$), au sein des foyers comprenant plusieurs membres.

3.1.2.2 Age de l'animal

L'âge de l'animal et le score musculaire sont deux variables significativement dépendantes ($p = 0,014$). Le pourcentage d'animaux avec une musculature correcte a été de 24,1% ($n=47/195$), chez les animaux de moins de 6 ans, de 13,5% ($n=12/89$), chez ceux de 7 à 12 ans, et de 0% ($n=0/20$), chez les animaux âgés de plus de 12 ans, respectivement.

3.1.2.3 Fréquence des sorties

La fréquence des sorties et le score musculaire sont deux variables significativement dépendantes ($p = 0,0001$). Le pourcentage d'animaux avec une musculature correcte a été de 15,1% ($n=27/179$), chez les chiens sortant plusieurs fois par jour, contre 30,6% ($n=15/49$), pour les chiens ne sortant qu'occasionnellement.

3.1.2.4 Durée des sorties

La durée des sorties et le score musculaire sont deux variables significativement dépendantes ($p = 0,0016$). Le pourcentage d'animaux avec une musculature correcte a été de 28,2% ($n=49/174$), chez les chiens sortant plus d'une heure par jour, contre 8,8% ($n=10/113$), pour les chiens sortant moins d'une heure par jour.

3.1.2.5 Fréquence des parties de jeux

La fréquence des parties de jeux et le score musculaire sont deux variables significativement dépendantes ($p = 0,025$). Le pourcentage d'animaux avec une musculature correcte a été de seulement 13,6% ($n=17/125$), chez les chiens jouant plusieurs fois par jour, contre 23,1% à 25,5% ($n=3/13$ et $13/51$) pour les chiens jouant rarement et occasionnellement, respectivement.

3.1.2.6 Sport

L'activité sportive et le score musculaire sont deux variables significativement dépendantes ($p = 0,036$). Le pourcentage d'animaux avec une musculature correcte a été de 40,0% ($n=12/30$), chez les chiens pratiquant l'agility, contre 18,7% ($n=41/219$), pour les chiens ne pratiquant aucun sport particulier.

3.1.2.7 Accès au jardin

Le fait d'avoir accès ou non à un jardin et le score musculaire sont deux variables significativement dépendantes ($p = 0,00005$). Le pourcentage d'animaux avec une musculature correcte a été de 23,9% ($n=37/155$), chez les chiens ayant accès à un jardin, contre 12,3% ($n=7/57$), pour les chiens n'ayant pas d'accès à un jardin.

3.1.2.8 Lieu de couchage

Le lieu de couchage et le score musculaire sont deux variables significativement dépendantes ($p = 0,027$). Le pourcentage d'animaux avec une musculature correcte a été de 20,4% ($n=58/285$), chez les chiens dormant à l'intérieur, contre 8,3% ($n=1/12$), pour les chiens dormant en extérieur ou chenil.

3.1.2.9 Catégorie d'aliment

La catégorie d'aliment distribué et le score musculaire sont deux variables significativement dépendantes ($p = 0,035$). Le pourcentage d'animaux avec une musculature correcte a été de 40,9% ($n=9/22$), chez les chiens nourris avec un aliment « sans céréales » ou dit « primitif », de 33,3% ($n=14/42$), chez ceux nourris avec une gamme « stérilisé », de 20,5% ($n=26/127$), chez ceux nourris avec une gamme ne présentant pas de spécificité, de 11,1% ($n=2/18$), chez ceux nourris avec une gamme « senior » et de 0 % ($n=0/18$), chez les chiens nourris avec une gamme « light ».

3.1.2.10 Lieux d'achat de l'aliment

Le lieu d'achat de l'aliment distribué et le score musculaire sont deux variables significativement dépendantes ($p = 0,006$). Le pourcentage d'animaux avec une musculature correcte a été maximal (35,9% ; $n=14/39$), chez les chiens nourris avec un aliment acheté en clinique vétérinaire, il a été minimal, chez les animaux nourris avec les aliments achetés sur internet (11,7% ; $n=9/77$).

3.1.2.11 Récompenses

La distribution de récompenses et le score musculaire sont deux variables significativement dépendantes ($p = 0,0002$). Le pourcentage d'animaux avec une musculature correcte a été de 37,5% ($n=24/64$), chez les chiens ne recevant pas de récompense, contre 16,6% ($n=35/211$), chez ceux en recevant régulièrement.

3.2 Analyse multivariée

3.2.1 Facteurs de risques d'excès pondéral

Les résultats significatifs de l'analyse multivariée sont présentés dans le Tableau 9. Parmi les variables sélectionnées, l'âge, le sexe, la stérilisation, la vermifugation et le lieu d'achat de l'aliment ont eu un effet significatif sur l'excès pondéral dans ce modèle multivarié (Tableau 9).

Tableau 9 : Facteurs de risques d'excès pondéral de la population étudiée évalués par analyse multivariée, avec un modèle de régression logistique. En gras et en bleu, les variables dont la p-valeur est inférieure ou égale à 0,05.

Variable	Catégorie	E	Std Error	P value	OR	95% C.I.	
Age							
propriétaire	26-40 ans	-0.1155	0.4053	0.775551	0.8908765	0.40023176	1.973564
	41-60 ans	1.0425	0.5540	0.059861	2.8363900	0.95948299	8.5235202
	> 60 ans	0.4741	0.5202	0.362101	1.6065982	0.57933270	4.4974657
Age animal	7 - 12 ans	1.3154	0.3699	0.000377 ***	3.7261096	1.82484204	7.8279447
	> 12 ans	0.7648	0.6418	0.233431	2.1484606	0.59363207	7.5819969
Sexe	Femelle	0.8803	0.3410	0.009829 **	2.4115774	1.24612783	4.7692714
Stérilisation	Stérilisé	0.9403	0.3531	0.007749 **	2.5605143	0.19217690	0.7714229
Vermifugation	Tous les 3 mois	0.2370	0.6303	0.706856	1.2674951	0.38280132	4.6526077
	Tous les 6 mois	1.1417	0.6461	0.077204	3.1322304	0.92126914	11.8975650
	Tous les ans	1.8870	0.9189	0.040011 *	6.5997645	1.12962186	42.9314806
	Occasionnel	-1.0080	0.9021	0.263839	0.3649498	0.05569136	2.0571994
	Jamais	2.2056	1.1429	0.053625	9.0753435	1.05521781	104.6460099
Fréquence des parties de jeux	Plusieurs fois par jour	0.1241	0.3859	0.747834	1.1321024	0.53173494	2.4287661
	Occasionnel	0.1781	0.4744	0.707275	1.1950006	0.46875090	3.0360475
	Rare	1.1163	0.7764	0.150488	3.0535826	0.66784989	14.7055347
Type d'aliment	Ration ménagère	-0.6817	0.5464	0.212122	0.5057372	0.16928244	1.4590884
Lieu d'achat de l'aliment	Jardinerie, animalerie	-0.3578	0.5053	0.478974	0.6992437	0.25652846	1.877580
	Vétérinaire	-1.7755	0.6767	0.008698 **	0.1693964	0.04208543	0.6114604
	Internet	-0.7575	0.4858	0.118936	0.4688148	0.17838664	1.2091287
	Varie	-0.9722	0.6354	0.125980	0.3782521	0.10467531	1.2805726

3.2.1.1 L'âge

Les résultats de la régression logistique multivariée ont indiqué qu'une augmentation du risque d'excès pondéral canin était associé à l'âge de l'animal et, particulièrement, lorsque le chien est âgé de 7 à 12 ans (OR = 3,7 ; P = 0,00038).

3.2.1.2 Le sexe

Les résultats de la régression logistique multivariée ont indiqué qu'une augmentation du risque d'excès pondéral canin était associé au sexe de l'animal. Les femelles sont plus à risque de développer un excès pondéral (OR = 2,4 ; P = 0,0099).

3.2.1.3 La stérilisation

Les résultats de la régression logistique multivariée ont indiqué que les chiens non stérilisés avaient moins de risques d'être en excès pondéral, que ceux étant stérilisés (OR = 2,56 ; P = 0,0277).

3.2.1.4 La vermifugation

Les résultats de la régression logistique multivariée ont indiqué qu'une augmentation du risque d'excès pondéral canin était associé au facteur fréquence de vermifugation. Le risque est maximal lorsque le chien n'est vermifugé qu'une fois par an (OR = 6,6 par rapport à un vermifuge mensuel ; P = 0,04).

3.2.1.5 Le lieu d'achat de l'aliment

Les résultats de la régression logistique multivariée ont indiqué que le risque d'excès pondéral canin était diminué lorsque l'aliment était acheté en clinique vétérinaire (OR = 0,17 ; P = 0,0087).

3.2.2 Facteurs favorisant une masse musculaire correctement développée

Les résultats significatifs de l'analyse multivariée sont présentés dans le Tableau 10. Parmi les variables sélectionnées, la durée des sorties, le sport et la distribution de récompenses ont eu un effet significatif sur la masse musculaire dans ce modèle multivarié (Tableau 10).

Tableau 10 : Facteurs de risques d'avoir une masse musculaire correcte au sein de la population canine étudiée, évalués par analyse multivariée, avec un modèle de régression logistique. En gras et en bleu, les variables dont la p-valeur est inférieure ou égale à 0,05.

Variable	Catégorie	E	Std Error	P value	OR	95% C.I.	
Age de l'animal	7 à 12 ans	-0.4701	0.4187	0.261549	0.6249291	0.265557	1.3869e+00
	> à 12 ans	-16.271	932.84	0.986084	8.581180e-08	NA	7.705934e+19
Durée sorties	Moins d'1H/jour	-1.0907	0.4162	0.008770**	0.3359774	1.442267	7.3703e-01
	Sport	Agility	1.1790	0.5017	0.018776*	3.251031	1.2133022
	Course	-0.5240	0.8376	0.531619	0.5921689	0.0831609	2.5780e+00
	Guide	1.0611	1.4508	0.464562	2.889476	0.1088062	7.6649e+01
	Garde	-0.2008	1.4886	0.892689	0.8180642	0.0293037	2.2830e+01
	Chasse	-14.971	2047.74	0.994166	3.146177e-07	NA	4.473705e+132
	Troupeau	-16.040	3956.18	0.996765	1.080373e-07	NA	Inf
	Autre	-0.7672	0.8101	0.343640	0.4643323	0.0680085	1.9034e+00
Lieu de couchage	Exterieur	1.4342	1.1492	0.212028	4.196296	0.611190	8.5504e+01
Lieu d'achat de l'aliment	Jardinerie, animalerie	-0.2667	0.5424	0.622890	0.7658763	0.2639086	2.2500e+00
	Vétérinaire	0.3856	0.5716	0.499931	1.470515	0.4822278	4.6024e+00
	Internet	-0.9769	0.5714	0.087312	0.3764847	0.1204312	1.1557e+00
	Varie	-0.1792	0.6455	0.781308	0.8359457	0.2293780	2.9551e+00
Récompenses	Non	1.3435	0.3923	0.000615***	3.832507	1.7863396	8.3735e+00

3.2.2.1 La durée des sorties

Les résultats de la régression logistique multivariée ont indiqué qu'une augmentation du risque d'amyotrophie canine étaient associés à la durée des sorties. Les chiens sortis moins d'une heure par jour présentaient un risque plus élevé d'amyotrophie, que les autres (OR = 0,34 ; P = 0,0088).

3.2.2.2 Le sport

Les résultats de la régression logistique multivariée ont indiqué qu'une diminution du risque d'amyotrophie canine était associée à la pratique sportive. Les chiens pratiquant l'agility

avaient plus de chances d'avoir une musculature correcte, que tous les autres (OR = 3,25 ; P = 0,0188).

3.2.2.3 La distribution de récompenses

Les résultats de la régression logistique multivariée ont indiqué qu'une diminution du risque d'amyotrophie canine était associé à la distribution ou non de récompenses. Les chiens ne recevant pas de récompenses avait plus de chances d'avoir une musculature correcte (OR = 3,83 ; P = 0,0006).

III- Discussion

1) Discussion des objectifs de l'étude

1.1 Description des habitudes de vie de la population canine saine consultant en centre hospitalier vétérinaire à Toulouse et Maison Alfort

Le choix d'élaborer un questionnaire, avec un nombre de questions conséquent a été effectué, afin de répondre à cet objectif descriptif de manière efficace. En effet le questionnaire comporte quarante-quatre questions principales, s'articulant autour de plusieurs axes :

- les données relatives à l'animal : son âge, son statut sexuel, sa race, état de santé, vermifugation, habitat, lieu de couchage,
- les données relatives aux propriétaires : âge, catégorie socio-professionnelle, composition du foyer, présence d'enfants,
- la perception du score corporel et musculaire de l'animal par le propriétaire,
- l'activité physique de l'animal : durée des sorties, fréquence de sortie, type de sortie avec ou sans laisse et durée, jeux, sport, accès à un jardin, présence d'un autre animal,
- l'alimentation : type d'aliment distribué, gamme d'aliment, recette de ration ménagère, lieu d'achat de l'aliment, détermination de la quantité à distribuer, mode de distribution, type de gamelle, récompenses, restes de table, lieu de prise de repas, nombre de personnes nourrissant l'animal.

Ainsi, la description précise de la population étudiée a été permise, notamment en ce qui concerne l'alimentation et les habitudes de vie. Il demeure néanmoins nécessaire de rester prudent, quant à une éventuelle extrapolation à des populations plus larges. En effet, la population étudiée est particulière, il s'agit d'une population des chiens sains présentés en consultation de médecine préventive à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse et de Maisons-Alfort.

1.2 Etude de la prévalence du surpoids et de l'obésité de la population canine saine consultant en centre hospitalier vétérinaire à Toulouse et Maison Alfort

Un des objectifs de cette thèse a été de déterminer la prévalence de surpoids et d'obésité, au sein de la population étudiée. La prise de conscience et la prévention efficace de cette maladie pouvant reposer sur la multiplication de données, telles que celles-ci.

1.3 Mise en évidence des facteurs de risque et leur importance relative dans l'apparition du surpoids et de l'obésité

Le nombre de variables et de catégories au sein de chacune d'elle a été important. Cela associée à un nombre de données restreint – bien que – suffisant pour mettre en lumière de grandes tendances, a rendu l'exploitation statistique délicate. En effet, plusieurs variables concernant l'activité et l'alimentation étaient constituées de sous catégories avec un effectif faible, ce qui n'a pas rendu possible l'interprétation statistique de leur influence sur l'excès pondéral.

Les questions ont été choisies à partir de résultats, déjà explorés dans la littérature, et connus pour être des facteurs de risques.

1.4 Etude de l'appréciation du propriétaire concernant l'état corporel et la musculature de l'animal

L'appréciation de l'état corporel et musculaire de l'animal par le propriétaire par différentes méthodes a été comparée à celle d'un professionnel entraîné à cet exercice. A travers cette comparaison, la question à laquelle nous souhaitons apporter des pistes de réflexion est « est-ce que le propriétaire dispose d'une appréciation suffisamment objective, pour évaluer convenablement son animal ? ». Selon la réponse à cette question, la prise en charge de l'animal obèse peut aussi passer, si besoin, par la formation du propriétaire à l'évaluation de son animal.

2) Discussion du matériel et des méthodes

2.1 Limites concernant la population étudiée

Le choix a été fait d'étudier une population canine de plus d'un an consultant au service de médecine préventive d'une école nationale vétérinaire. De cette façon, nous disposions d'un accès à une population majoritairement saine et médicalisée, mais il est à noter qu'un biais de sélection important a été introduit. Le recrutement s'est déroulé en deux lieux urbains à péri-urbains. Le choix d'introduire des animaux, uniquement de plus d'un an, repose sur la volonté de s'exonérer de l'effet de la croissance.

Peu d'études récentes sur le sujet s'intéressent à ce type de population en France, la dernière en date étant celle menée par Colliard *et al.* (2006).

Compte tenu des spécificités présentées par cette population, nos résultats ne peuvent ni être extrapolés à la population canine des villes concernées, ni à l'ensemble de la population canine française.

2.2 Limites concernant le questionnaire et le recueil des données

L'utilisation d'un questionnaire à questions majoritairement fermées, à choix multiples, a permis de récolter un grand nombre de données. Néanmoins certaines difficultés ont été rencontrées. En ce qui concerne l'activité :

- A posteriori, la tournure de certaines questions a induit en erreur certains propriétaires. En effet la question 26b : « Combien de temps/jour le chien sort-il ? » était placée juste après une question relative à la fréquence des sorties hors domicile. Une confusion entre les sorties dans le jardin et celles hors domicile a été ainsi fréquemment observée.
- Nous avons pu observer qu'il était délicat d'obtenir des informations fiables relatives à l'activité du chien, par le biais d'un questionnaire. Les moyennes qu'il a été demandé de faire aux propriétaires, concernant le temps et la fréquence des sorties quotidiennes, étaient sujettes à incertitude, du fait des importantes variations quotidiennes et de la difficulté d'estimation.

Une solution alternative pour appréhender objectivement l'activité quotidienne du chien pourrait être l'utilisation de podomètres, le dispositif ayant déjà été utilisé aux mêmes fins, dans de précédentes études (Warren *et al.*, 2011).

En ce qui concerne l'alimentation :

- La quantité et la fréquence de distribution des friandises et des récompenses étaient difficiles à appréhender pour certains propriétaires. Certaines études avaient auparavant mis en avant l'existence d'un sentiment de culpabilité, relatif à ces questions, et les interrogateurs ont veillé à rassurer les propriétaires quant au fait qu'aucune réponse n'était mauvaise.
- Il est possible que les questions, concernant les gammes d'aliments industriels distribuées, aient introduit un biais. Un nombre important de choix avait été proposé dans le questionnaire, aussi certains propriétaires ont eu des difficultés à classer leur aliment, qui répondait parfois à plusieurs des propositions.

Un biais lié au nombre d'interrogeurs a été introduit. En effet, l'interprétation des questions reste propre à chaque individu et a pu entraîner une variabilité dans la formulation faite aux propriétaires, et donc dans les réponses fournies. Ce phénomène a été particulièrement observé pour les questions concernant l'activité et la catégorie d'aliment.

Le nombre de questions important a amené certains propriétaires à s'impatienter, sur la fin du questionnaire. Bien que le phénomène ne concerne pas la majorité des interrogés, ce changement d'état d'esprit a pu rendre certaines des réponses aux dernières questions, moins précises.

2.3 Limites concernant l'évaluation du score corporel et musculaire

Le nombre d'interrogateurs introduit également un biais relatif à l'évaluation de l'état corporel de l'animal. Malgré un protocole de notation du score corporel et musculaire standardisé, la répétabilité entre interrogateurs n'a pas été évaluée.

3) Discussion des résultats

3.1 Prévalence observée

3.1.1 Prévalence d'obésité et de surpoids par rapport à la littérature

La prévalence du surpoids (animaux de score corporel de 6 et 7) dans notre population a été de 33,9%, celle de l'obésité (animaux de score corporel de 8 et 9) a atteint 2,3%. Les résultats obtenus concordent avec les prévalences observées par plusieurs auteurs. Les dernières études en date mettaient en lumière des prévalences de surpoids de 32 et 33% en Suède et aux Etats-Unis, respectivement (Lindåse *et al.*, 2021; Perry *et al.*, 2020).

Depuis 2006, une diminution de la prévalence de surpoids semble se dessiner, puisque la population la plus proche étudiée, en France, au sein d'une Ecole Nationale Vétérinaire, est celle de (Colliard *et al.*, 2006), avec une prévalence de surpoids de 38,8% et d'obésité de 5%.

Il convient néanmoins de rester prudent sur les conclusions à tirer des comparaisons entre les différentes études, dans la mesure où les populations étudiées et les méthodes de notation du score corporel sont rarement strictement identiques.

3.1.2 Prévalence d'amyotrophie au sein de la population

La prévalence d'amyotrophie observée au sein de notre population est de 80,7%, cela paraît particulièrement élevé. Il convient donc de rester prudent quant à l'interprétation de ce chiffre. Aucune étude similaire, permettant une comparaison, n'est, à notre connaissance, disponible dans la littérature.

La notation du score musculaire a été réalisée, par plusieurs opérateurs différents au sein des Ecoles Nationales Vétérinaires de Toulouse et Maisons-Alfort, à partir de l'échelle développée par la World Small Animal Association (WSAVA Global nutrition committee, 2013). Selon l'étude de Freeman *et al.* (2019), la répétabilité de la notation est bonne, mais sa reproductibilité est modérée. De plus, aucune validation de l'échelle, avec comme référence l'absorptiométrie biphotonique à rayons X (DEXA), n'a encore été publiée ce jour. Ainsi il semble envisageable que la prévalence d'amyotrophie, particulièrement élevée, observée dans notre population puisse être expliquée, en partie, par un biais méthodologique, s'il est avéré.

Néanmoins, il demeure envisageable qu'une proportion aussi importante de la population soit réellement amyotrophiée. La faible durée des sorties a été, dans notre étude, un facteur de risque d'amyotrophie, et près de 40% des chiens de la population étudiée sortent moins d'une heure par jour. Ce chiffre peut donc rendre intéressants d'éventuels travaux ultérieurs, visant à valider l'échelle de notation du score musculaire d'une part, et d'autre part, à confirmer ou infirmer une prévalence élevée d'amyotrophie au sein de différentes populations canines. Cet intérêt à connaître la prévalence d'amyotrophie peut être appuyée par l'importance de la masse musculaire et ses relations décrites avec la biomécanique, la qualité de vie, la fonction immunitaire, ou la cicatrisation (Freeman, 2012).

3.2 Description de la population

3.2.1 Les propriétaires

La population des propriétaires étudiés est plutôt jeune, 68,1% (n=205/301) des interrogés ont moins de 40 ans, tandis ce que l'âge médian en France 2021 est de 41,1 ans, d'après l'INSEE. La distribution des catégories socio-professionnelles est également différente de celle retrouvée à l'échelle nationale, avec une sur-représentation des étudiants vétérinaires.

3.2.2 Race

Selon la Société Centrale Canine, les races comptant le plus grand nombre d'inscrits en 2020 ont été le berger australien, le staffordshire bull terrier, le berger belge, le golden retriever et le berger allemand. Dans la population de notre étude, les races les plus représentées diffèrent, il s'agissait du Jack Russel terrier, du Yorkshire terrier, du Chihuahua, du Labrador et du Border collie.

3.2.3 Alimentation

Une sous-représentation des chiens nourris avec une ration ménagère est observée dans notre étude. En effet, 81,6% des chiens sont nourris avec un aliment industriel, exclusivement, contre 37% dans l'étude de Colliard *et al.* (2006), par exemple.

En ce qui concerne les habitudes alimentaires de la population, il peut être noté que les aliments « sans céréales » ou dit « primitifs » représentent 9% des aliments utilisés. Un seul animal a été nourri avec un aliment industriel de gamme « végétarien ou vegan ». Il peut être mis en lumière que seuls 17% des chiens ont été nourris avec un aliment pour chien stérilisé, tandis ce que 65% des femelles et 45% des mâles étaient stérilisés. Enfin, le lieu d'achat principal des aliments distribués a été internet.

3.3 Facteurs de risques d'excès pondéral

3.3.1 Facteurs relatifs aux propriétaires

Il a été mis en évidence, par de précédents travaux, que le fait d'avoir un propriétaire à la retraite est un facteur de risque de surpoids (Colliard *et al.*, 2006 ; Courcier *et al.* ; 2010 ; Porsani *et al.*, 2020). Dans notre étude, ce lien n'a pas pu être démontré, même si la catégorie socio-professionnelle, et l'âge des propriétaires, ont été des facteurs influençant l'excès pondéral ($p = 0,015$ et $0,029$ respectivement), dans l'analyse univarié. Néanmoins, cette relation n'a pas été confirmée par le modèle multivarié.

Il peut être noté que les étudiants sont majoritairement des étudiants vétérinaires. Leurs connaissances en termes de score corporel et de risques inhérents à l'obésité, chez le chien, sont possiblement plus élevées que celles du public et peuvent expliquer le plus faible taux d'excès pondéral observé, chez leurs chiens (16,0% ; $n=8/50$).

3.3.2 Facteurs relatifs à l'animal

L'âge est, dans cette étude, un facteur de risque d'excès pondéral. La catégorie de la population étudiée présentant un risque le plus élevé de développer du surpoids ou de l'obésité a été celle de 7 à 12 ans ($OR = 3,7$; $P = 0,00038$). Ces observations concordent avec de précédentes études (Colliard *et al.*, 2006 ; Courcier *et al.*, 2010 ; Mao *et al.*, 2013 ; Pegram *et al.*, 2021).

Une analyse par race n'a pas pu être réalisée avec un modèle multivarié, du fait d'effectifs trop faibles, au sein de certaines races. Le résultat de l'analyse univarié a montré une relation entre l'excès pondéral et la race ($p = 0,029$), qu'il pourrait être intéressant de développer avec un nombre plus important de données.

Le sexe représente, dans cette population, un facteur de risque, que ce soit lors des analyses univariées ou multivariées : les femelles ont plus de risque de développer un excès pondéral que les mâles ($OR = 2,4$; $P = 0,0099$). Cette observation concorde avec les données disponibles dans la littérature (Edney & Smith, 1986; Manson, 1970; Porsani *et al.*, 2020; Usui *et al.*, 2016).

De même, la stérilisation a été, dans cette population, un facteur de risque que ce soit lors des analyses univariées ou multivariées : les chiens stérilisés ont plus de risque de développer un excès pondéral que les autres ($OR = 2,56$; $P = 0,0277$). Ces observations avaient déjà été mis en avant par de nombreux auteurs (Colliard *et al.*, 2006; Edney & Smith, 1986; Lund *et al.*, s. d.; Mao *et al.*, 2013; Porsani *et al.*, 2020).

3.3.3 Facteurs relatifs au mode de vie et à l'alimentation

Un lien entre la vermifugation une fois par an et l'excès pondéral a été mis en évidence dans notre population, dans l'analyse univariée, comme multivariée (OR = 06,6 ; P = 0,04). Il est possible que cette variable soit le reflet simplement de la médicalisation globale de l'animal. Néanmoins, peu d'étude ont pris en compte cette variable et son interprétation doit être réalisée avec prudence.

Aucun lien entre l'excès pondéral et le temps ou la fréquence des sorties n'a pu être démontré, au sein de la population étudiée. Ces observations vont à l'encontre de précédents travaux (Courcier *et al.* 2010 ; Mao *et al.* 2013). Il en va de même pour l'accès à un jardin et la pratique d'un sport. Un biais introduit par le questionnaire et la difficulté à évaluer les dépenses énergétiques réelles du chien peuvent, en partie, expliquer ces observations et sont des limites dans notre étude.

La fréquence des parties de jeux a été en relation avec l'excès pondéral dans cette population, lors de l'analyse univariée. Étonnamment, lorsque la fréquence des parties de jeux a été importante, le pourcentage d'excès pondéral a été plus important, par rapport aux chiens ne jouant que peu. Cette variable a été corrélée à plusieurs autres variables dont la fréquence et la durée des sorties, l'âge et la composition du foyer. Il est alors possible qu'un biais ait été introduit.

Le type d'aliment distribué a présenté, au sein de cette population, une corrélation avec l'excès pondéral lors de l'analyse univariée, mais pas avec l'analyse multivariée. Le pourcentage d'excès pondéral a été de 32,2%, chez les chiens nourris avec un aliment industriel exclusivement (n=77/239), et de 44,4% (n=24/54), chez ceux nourris avec une ration ménagère ou un mélange (p = 0,037). Dans notre population, la faible proportion d'animaux nourris avec une ration ménagère peut expliquer l'absence de résultats significatifs, lors de l'analyse multivariée. Une augmentation du nombre de données pourrait être intéressante, afin d'explorer cette variable. Dans la littérature, il a été montré que l'alimentation non industrielle était un facteur de risque de surpoids, pour plusieurs auteurs (Lund *et al.* 2006 ; Mao *et al.* 2013).

Au sein de notre population, le pourcentage d'excès pondéral maximal a été retrouvé chez les animaux nourris avec une gamme « light » (64,7% ; n=11/17, p = 0,05). Cela n'est pas forcément étonnant dans la mesure où ce type d'alimentation est destinée aux animaux en excès pondéral. Le pourcentage minimal de chiens en excès pondéral a été retrouvé chez ceux nourris avec une gamme pour chiens stérilisés (28,6% ; n=12/42), et il peut être noté qu'un pourcentage important d'excès pondéral a été observé chez les chiens nourris avec un aliment dit « sans céréales » (45,5% ; n=10/22).

Enfin, le lieu d'achat de l'aliment distribué a représenté, dans notre population, un facteur de risque, que ce soit lors de l'analyse univariée ou multivariée : l'achat de l'aliment en clinique vétérinaire diminue le risque de survenue d'excès pondéral (OR = 0,17 ; P = 0,0087).

3.4 Facteurs de risques amyotrophie

La composition du foyer a été corrélée avec le score musculaire, par l'analyse univariée, mais cette relation n'a pas pu être démontrée, par l'analyse multivariée.

De même, l'âge de l'animal a été corrélé avec le score musculaire, par l'analyse univariée : le pourcentage de chiens présentant une musculature correcte a diminué avec l'augmentation de la catégorie d'âge (p = 0,014). Ces observations semblent cohérentes, mais il est à noter qu'aucune constatation n'a pu être tirée avec le modèle multivarié. Un nombre de données plus importantes permettrait peut-être une interprétation différente. Il en va de même pour l'accès à un jardin et lieu de couchage, qui sont des variables ayant été corrélées avec le score musculaire, lors de l'analyse univariée, uniquement.

La fréquence des sorties et des parties de jeux a été corrélée avec le score musculaire, lors de l'analyse univariée : les chiens ne sortant et ne jouant qu'occasionnellement ont présenté un pourcentage plus élevé de score musculaire correct, que ceux sortant et jouant plusieurs fois par jour. Ce résultat semble contre intuitif. Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer ce résultat, il se peut que la durée et l'intensité des sorties aient un impact plus important que la fréquence, sur le score musculaire, il est aussi envisageable que les biais déjà évoqués concernant les variables relatives à l'activité affectent le résultat.

La faible durée des sorties a été, dans notre population, un facteur de risque d'amyotrophie, que ce soit lors d'analyse univariée ou multivariée. En effet, les chiens sortant moins d'une heure par jour, ont présenté plus de risques de développer une amyotrophie, par rapport à ceux sortant au moins une heure par jour (OR = 0,34 ; P = 0.0088).

De même, la pratique sportive a été, dans notre population, un facteur de prévention d'amyotrophie, que ce soit lors d'analyse univariée ou multivariée. Les chiens ayant pratiqué l'agility ont eu moins de risques de développer une amyotrophie que les autres (OR = 3,25 ; P = 0,0188).

La catégorie de l'aliment a présenté pour notre population une corrélation avec le score musculaire lors de l'analyse univariée seulement. De fait, il convient de rester prudent quant

à toute extrapolation, et un nombre de données plus important serait intéressant pour confirmer ces tendances. En effet, certaines sous-catégories comportaient très peu de données et ont pu rendre l'analyse multivariée non significative. Néanmoins, le taux d'animaux avec une musculature correcte était de 40,9% (n=9/22) pour les chiens nourris avec un aliment « sans céréales » ou dit « primitif », de 33,3% (n=14/42) pour ceux nourris avec une gamme « stérilisé » et de 0 % (n=0/18) pour les chiens nourris avec une gamme « light » (p = 0,035).

Il en va de même pour le lieu d'achat de l'aliment. Les chiens nourris avec un aliment acheté en clinique vétérinaire ont présenté le meilleur taux de musculature correcte (35,9% ; n=14/39 ; p =0.006).

La distribution de récompenses a été, dans notre population, un facteur de risque d'amyotrophie, que ce soit lors d'analyse univariée ou multivariée. En effet, les chiens qui ne recevaient pas de récompense, ont plus de chances d'avoir une musculature correcte que les autres (OR = 3,83 ; P = 0.0006).

3.5 Perception de l'état corporel par le propriétaire et perspectives

Lors de notre étude, il a été demandé aux propriétaires d'attribuer un score corporel à leurs animaux, à partir d'images ou bien de manière verbale. Il s'avère que 54,4% des propriétaires ont scoré de manière correcte leur animal à partir d'images, 31,1% ont néanmoins sous-estimé le score corporel de leur chien et cela a concerné, en majorité, les chiens en excès pondéral. L'utilisation de mots semble rendre l'estimation de l'état corporel plus facile : 66% des propriétaires ont estimé correctement leur animal, 27,5% l'ont sous-estimé, ici encore, il s'agissait majoritairement des propriétaires de chiens en excès pondéral.

En ce qui concerne la perception du poids en kilogrammes, peu de propriétaires connaissaient le poids de leur animal. La tendance à la sous-estimation s'est retrouvée, là encore.

Il peut être noté que la majorité des propriétaires de chiens en excès pondéral ont souhaité voir le poids de leur animal diminuer. De fait, la formation des propriétaires à l'évaluation du score corporel pourrait être un bon axe d'approche dans la prévention et la lutte contre l'obésité.

En ce qui concerne le score musculaire, 81,10 % des propriétaires ont estimé leur chien bien musclé, alors que d'après les notes attribuées par le personnel formé, seuls 19,3% seulement l'étaient. De plus, il peut être noté que lors du remplissage des questionnaires, de nombreux propriétaires ont estimé qu'il était difficile de juger de l'état musculaire du chien.

La concordance entre l'évaluation du score corporel par le vétérinaire et par le propriétaire avait déjà été étudiée et une sous-estimation du score corporel par le propriétaire a été mise en évidence à plusieurs reprises (Porsani *et al.*, 2020 ; Yam *et al.*, 2017, Colliard *et al.*, 2006; German *et al.*, 2018). Contrairement à ce que nous avons objectivé dans notre population, cette dernière était plus marquée lorsque l'estimation était verbale, et légèrement moindre lorsque la notation se faisait sur la base d'un support visuel (Colliard *et al.*, 2006; German *et al.*, 2018).

Conclusion

Nous avons mis en évidence dans cette étude une prévalence de surpoids de 33,9%, et une prévalence d'obésité de 2,3% au sein d'une population canine saine consultant en Ecole Nationale Vétérinaire à Toulouse et à Maisons-Alfort. Les résultats obtenus concordent avec les prévalences observées par les dernières études en date, en Suède et aux Etats-Unis, (Lindåse *et al.*, 2021; Perry *et al.*, 2020). De plus, une légère diminution de la prévalence de surpoids semble se dessiner depuis 2006, puisque la population la plus proche étudiée, en France présentait une prévalence de surpoids de 38,8% et d'obésité de 5% (Colliard *et al.*, 2006).

Les facteurs de risques identifiés d'excès pondéral ont été l'âge de l'animal, le sexe de l'animal, la stérilisation, la fréquence de vermifugation et le lieu d'achat de l'aliment distribué. Une corrélation entre l'excès pondéral et d'autres variables comme l'âge et la catégorie socio-professionnelle des propriétaires, la race de l'animal, l'âge de la stérilisation, la fréquence des parties de jeux, le type d'aliment distribué et sa catégorie, a été observée. Néanmoins, l'analyse multivariée n'a pas confirmé cette relation. La levée de certains biais inhérents à la méthode de récolte des données que nous avons mis en place, et une quantité de données plus importante pourrait être à même de permettre une exploration de ces corrélations.

La prévalence de l'amyotrophie dans la population étudiée a été de 80,7%. La majorité des animaux a présenté une amyotrophie modérée. Les facteurs de risques identifiés ont été la durée des sorties, la pratique sportive et la distribution de récompenses. Là encore, une corrélation entre le score musculaire et d'autres variables comme la composition du foyer, l'âge de l'animal, la fréquence des sorties et des parties de jeux, l'accès au jardin, la catégorie d'aliment distribué et son lieu d'achat, a été observée sans pouvoir être caractérisée lors d'une analyse multivariée. Ces résultats semblant particulièrement élevés, ils peuvent rendre intéressants d'éventuels travaux ultérieurs, visant à valider l'échelle de notation du score musculaire utilisée, d'une part, et d'autre part, à confirmer ou infirmer une prévalence élevée d'amyotrophie au sein des populations canines.

La perception du score corporel de l'animal par le propriétaire, à partir d'images, est en accord dans 54,4% des cas avec la perception du personnel formé à cet exercice, et dans 66% des cas lorsque l'évaluation du score corporel est verbale. Une tendance à la sous-estimation du score corporel a été observée chez les propriétaires d'animaux en excès en pondéral.

AGREMENT SCIENTIFIQUE

En vue de l'obtention du permis d'imprimer de la thèse de doctorat vétérinaire

Je soussignée, Nathalie PRIYMENKO, Enseignant-chercheur, de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse, directrice de thèse, certifie avoir examiné la thèse de ROCHE Mélanie intitulée « PREVALENCE ET FACTEURS DE RISQUE D'OBESITE ET DE SURPOIDS DANS UNE POPULATION DE CHIENS SAINS PRESENTES EN MEDECINE PREVENTIVE A L'ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE ET A L'ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE MAISONS-ALFORT » et que cette dernière peut être imprimée en vue de sa soutenance.

Fait à Toulouse, le 15/11/2021
Enseignant-chercheur de l'École Nationale
Vétérinaire de Toulouse
Docteure Nathalie PRIYMENKO



Vu :
La Présidente du jury
Professeure Annabelle MEYNADIER



Vu :
Le Directeur de l'École Nationale
Vétérinaire de Toulouse
Monsieur Pierre SANS



Vu et autorisation de l'impression :
Le Président de l'Université Paul
Sabatier
Monsieur Jean-Marc BROTO
Par délégation, le Doyen de la faculté de
Médecine de Toulouse-Rangueil
Monsieur Elie SERRANO



Mme ROCHE, Mélanie
a été admis(e) sur concours en : 2016
a obtenu son diplôme d'études fondamentales vétérinaires le: 06/07/2020
a validé son année d'approfondissement le: 14/10/2021
n'a plus aucun stage, ni enseignement optionnel à valider.

BIBLIOGRAPHIE

- Banfield Pet Hospital (2012) Rapport State of Pet Health 2012.* (2012). http://www.stateofpethealth.com/Content/pdf/State_of_Pet_Health_2012.pdf, consulté le 13/09/2021
- Blanckaert, C. (2009). *Obésité du chien* (Elsevier Masson), Masson, Issy les Moulineaux, France. 223
- Bland, I. M., Guthrie-Jones, A., Taylor, R. D., & Hill, J. (2009). Dog obesity : Owner attitudes and behaviour. *Preventive Veterinary Medicine*, 92(4), 333-340.
<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2009.08.016>
- Case, L. P., Daristotle, L., Hayek, M. G., & Raasch, M. F. (2011). Development and Treatment of Obesity. In *Canine and Feline Nutrition* (p. 313-342). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-06619-8.10028-3>
- Chandler, M. L. (2016). Impact of Obesity on Cardiopulmonary Disease. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 46(5), 817-830. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2016.04.005>
- Christiansen, F. O., Bakken, M., & Braastad, B. O. (2001). Social facilitation of predatory, sheep-chasing behaviour in Norwegian Elkhounds, grey. *Applied Animal Behaviour Science*, 72(2), 105-114. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(00\)00208-2](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(00)00208-2)
- Colliard, L., Ancel, J., Benet, J.-J., Paragon, B.-M., & Blanchard, G. (2006). Risk Factors for Obesity in Dogs in France. *The Journal of Nutrition*, 136(7), 1951S-1954S.
<https://doi.org/10.1093/jn/136.7.1951S>
- Courcier, E. A., Thomson, R. M., Mellor, D. J., & Yam, P. S. (2010). An epidemiological study of environmental factors associated with canine obesity. *Journal of Small Animal Practice*, 51(7), 362-367. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2010.00933.x>
- Crane, S. W. (1991). Occurrence and management of obesity in companion animals. *Journal of Small Animal Practice*, 32(6), 275-282. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.1991.tb00930.x>
- Degeling, C., Burton, L., & McCormack, G. R. (s. d.). *An investigation of the association between socio-demographic factors, dog-exercise requirements, and the amount of walking dogs receive.* 6.

- Edney, A., & Smith, P. (1986). Study of obesity in dogs visiting veterinary practices in the United Kingdom. *Veterinary Record*, 118(14), 391-396. <https://doi.org/10.1136/vr.118.14.391>
- Fantinati, M., & Priymenko, N. (2019). *Global and localized muscle atrophy score for dogs and cats*.
- Feldman, E., & Nelson, R. (2015). Neoplasia : Insulinoma. In *Canine and feline endocrinology* (p. p 348-372). Saunders.
- Freeman, L. M. (2012). Cachexia and Sarcopenia : Emerging Syndromes of Importance in Dogs and Cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 26(1), 3-17. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2011.00838.x>
- Freeman, L. M., Michel, K. E., Zanghi, B. M., Vester Boler, B. M., & Fages, J. (2019). Evaluation of the use of muscle condition score and ultrasonographic measurements for assessment of muscle mass in dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 80(6), 595-600. <https://doi.org/10.2460/ajvr.80.6.595>
- Fruh, S. M. (2017). Obesity : Risk factors, complications, and strategies for sustainable long-term weight management. *Journal of the American Association of Nurse Practitioners*, 29(S1), S3-S14. <https://doi.org/10.1002/2327-6924.12510>
- Gant, P., Holden, S. L., Biourge, V., & German, A. J. (2016). Can you estimate body composition in dogs from photographs? *BMC Veterinary Research*, 12(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s12917-016-0642-7>
- German, A. J. (2006). The Growing Problem of Obesity in Dogs and Cats. *The Journal of Nutrition*, 136(7), 1940S-1946S. <https://doi.org/10.1093/jn/136.7.1940S>
- German, A. J., Blackwell, E., Evans, M., & Westgarth, C. (2017). Overweight dogs exercise less frequently and for shorter periods : Results of a large online survey of dog owners from the UK. *Journal of Nutritional Science*, 6, e11. <https://doi.org/10.1017/jns.2017.6>
- German, A. J., Hervera, M., Hunter, L., Holden, S. L., Morris, P. J., Biourge, V., & Trayhurn, P. (2009). Improvement in insulin resistance and reduction in plasma inflammatory adipokines after

- weight loss in obese dogs. *Domestic Animal Endocrinology*, 37(4), 214-226.
<https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2009.07.001>
- German, A. J., Holden, S. L., Bissot, T., Hackett, R. M., & Biourge, V. (2007). Dietary Energy Restriction and Successful Weight Loss in Obese Client-Owned Dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 21(6), 1174-1180. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2007.tb01934.x>
- German, A. J., Holden, S. L., Moxham, G. L., Holmes, K. L., Hackett, R. M., & Rawlings, J. M. (2006). A Simple, Reliable Tool for Owners to Assess the Body Condition of Their Dog or Cat. *The Journal of Nutrition*, 136(7), 2031S-2033S. <https://doi.org/10.1093/jn/136.7.2031S>
- German, A. J., Woods, G. R. T., Holden, S. L., Brennan, L., & Burke, C. (2018). Dangerous trends in pet obesity. *Veterinary Record*, 182(1), 25-25. <https://doi.org/10.1136/vr.k2>
- Gossellin, J., Wren, J. A., & Sunderland, S. J. (2007). Canine obesity ? An overview. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 30(s1), 1-10. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2885.2007.00863.x>
- Heuberger, R., & Wakshlag, J. (2011). The relationship of feeding patterns and obesity in dogs : Feeding patterns and obesity in dogs. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 95(1), 98-105. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2010.01024.x>
- Impellizeri, J. A., Tetrick, M. A., & Muir, P. (2000). Effect of weight reduction on clinical signs of lameness in dogs with hip osteoarthritis. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 216(7), 1089-1091. <https://doi.org/10.2460/javma.2000.216.1089>
- Johnson, C. A. (2008). Pregnancy management in the bitch. *Theriogenology*, 70(9), 1412-1417. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.09.009>
- Kealy, R. D., Lawler, D. F., Ballam, J. M., Mantz, S. L., Biery, D. N., Greeley, E. H., Lust, G., Segre, M., Smith, G. K., & Stowe, H. D. (2002). Effects of diet restriction on life span and age-related changes in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 220(9), 1315-1320. <https://doi.org/10.2460/javma.2002.220.1315>

- Kluess, H. A., Jones, R. L., & Lee-Fowler, T. (2021). Perceptions of Body Condition, Diet and Exercise by Sports Dog Owners and Pet Dog Owners. *Animals*, 11(6), 1752.
<https://doi.org/10.3390/ani11061752>
- Lacquemant, C., Vasseur, F., Lepretre, F., & Froguel, P. (2003). Cytokines d'origine adipocytaire, obésité et développement du diabète. *médecine/sciences*, 19(8-9), 809-817.
<https://doi.org/10.1051/medsci/20031989809>
- Laflamme, D. P. (1997). Development and Validation of a Body Condition Score System for Dogs. *Canine Pract. J. Canine Med. Surg. Pract.*, 22, 10-15.
- Laflamme, D. P. (2001). Determining metabolizable energy content in commercial pet foods. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 85(7-8), 222-230. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0396.2001.00330.x>
- Lindåse, S., Feltenmark, T., Krantz, M., & Söder, J. (2021). Overweight in Swedish show dogs—prevalence and association with performance in competition. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 63(1), 17. <https://doi.org/10.1186/s13028-021-00582-2>
- Linder, D. E., Santiago, S., & Halbreich, E. D. (2021). Is There a Correlation Between Dog Obesity and Human Obesity? Preliminary Findings of Overweight Status Among Dog Owners and Their Dogs. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 654617. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.654617>
- Lund, E. M., Armstrong, P. J., Kirk, C. A., & Klausner, J. S. (s. d.). *Prevalence and Risk Factors for Obesity in Adult Dogs from Private US Veterinary Practices*. 4(2), 10.
- Mankowska, M., Krzeminska, P., Graczyk, M., & Switonski, M. (2017). Confirmation that a deletion in the POMC gene is associated with body weight of Labrador Retriever dogs. *Research in Veterinary Science*, 112, 116-118. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2017.02.014>
- Manson, E. (1970). Obesity in pets dogs. *Veterinary Record*, 612-616.
- Mao, J., Xia, Z., Chen, J., & Yu, J. (2013). Prevalence and risk factors for canine obesity surveyed in veterinary practices in Beijing, China. *Preventive Veterinary Medicine*, 112(3-4), 438-442.
<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2013.08.012>

- Mawby, D. I., Bartges, J. W., d'Avignon, A., Laflamme, D. P., Moyers, T. D., & Cottrell, T. (2004). Comparison of Various Methods for Estimating Body Fat in Dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 40(2), 109-114. <https://doi.org/10.5326/0400109>
- McGreevy, P. D., Thomson, P. C., Pride, C., Fawcett, A., Grassi, T., & Jones, B. (2005). Prevalence of obesity in dogs examined by Australian veterinary practices and the risk factors involved. *Veterinary Record*, 156(22), 695-702. <https://doi.org/10.1136/vr.156.22.695>
- Mongredien-Menigaux, A. (2008). Anesthésie du patient obèse. *Le Praticien en Anesthésie Réanimation*, 12(2), 85-91. <https://doi.org/10.1016/j.pratan.2008.03.004>
- Mosing, M., German, A. J., Holden, S. L., MacFarlane, P., Biourge, V., Morris, P. J., & Iff, I. (2013). Oxygenation and ventilation characteristics in obese sedated dogs before and after weight loss : A clinical trial. *The Veterinary Journal*, 198(2), 367-371. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.08.008>
- Muñoz-Prieto, A., Nielsen, L. R., Dąbrowski, R., Bjørnvad, C. R., Söder, J., Lamy, E., Monkeviciene, I., Ljubić, B. B., Vasiu, I., Savic, S., Busato, F., Yilmaz, Z., Bravo-Cantero, A. F., Öhlund, M., Lucena, S., Zelvyte, R., Aladrović, J., Lopez-Jornet, P., Caldin, M., ... Tvarijonaviciute, A. (2018). European dog owner perceptions of obesity and factors associated with human and canine obesity. *Scientific Reports*, 8(1), 13353. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-31532-0>
- Nelson, R. W., & Couto, C. G. (s. d.). Chapter 58—False Pregnancy, Disorders of Pregnancy and Parturition and Mismating. In *Small Animal Internal Medicine* (4th edition, p. 926:943).
- Nguyen, P., Gayet, C., Briand, F., Bailhache, E., Leray, V., Serisier, S., Ouguerram, K., Magot, T., & Siliart, B. (2004). Le chien, modèle de grand animal pour l'étude de l'insulinorésistance associée à l'obésité. *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France*, 157(3), 35-50. <https://doi.org/10.4267/2042/47723>
- Pegram, C., Raffan, E., White, E., Ashworth, A. H., Brodbelt, D. C., Church, D. B., & O'Neill, D. G. (2021). Frequency, breed predisposition and demographic risk factors for overweight status

- in dogs in the UK. *Journal of Small Animal Practice*, 62(7), 521-530.
<https://doi.org/10.1111/jsap.13325>
- Perry, L., Shmalberg, J. W., Tanprasertsuk, J., Massey, D., Honaker, R. W., & Jha, A. R. (2020). *Risk factors associated with canine overweightness and obesity in an owner-reported survey* [Preprint]. In Review. <https://doi.org/10.21203/rs.2.20774/v1>
- Porsani, M. Y. H., de Oliveira, V. V., de Oliveira, A. G., Teixeira, F. A., Pedrinelli, V., Martins, C. M., German, A. J., & Brunetto, M. A. (2020). What do Brazilian owners know about canine obesity and what risks does this knowledge generate? *PLOS ONE*, 15(9), e0238771.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238771>
- Raffan, E., Dennis, R. J., O'Donovan, C. J., Becker, J. M., Scott, R. A., Smith, S. P., Withers, D. J., Wood, C. J., Conci, E., Clements, D. N., Summers, K. M., German, A. J., Mellersh, C. S., Arendt, M. L., Iyemere, V. P., Withers, E., Söder, J., Wernersson, S., Andersson, G., ... O'Rahilly, S. (2016). A Deletion in the Canine POMC Gene Is Associated with Weight and Appetite in Obesity-Prone Labrador Retriever Dogs. *Cell Metabolism*, 23(5), 893-900.
<https://doi.org/10.1016/j.cmet.2016.04.012>
- Ross, S., & Ross, J. G. (1949). Social Facilitation of Feeding Behavior in Dogs : II. Feeding after Satiation. *The Pedagogical Seminary and Journal of Genetic Psychology*, 74(2), 293-304.
<https://doi.org/10.1080/08856559.1949.10533498>
- Salt, C., Morris, P. J., Wilson, D., Lund, E. M., & German, A. J. (2018). Association between life span and body condition in neutered client-owned dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, jvim.15367. <https://doi.org/10.1111/jvim.15367>
- Sandøe, P., Palmer, C., Corr, S., Astrup, A., & Bjørnvad, C. R. (2014). Canine and feline obesity : A One Health perspective. *Veterinary Record*, 175(24), 610-616. <https://doi.org/10.1136/vr.g7521>
- Santarossa, A., Parr, J. M., & Verbrugge, A. (2018). *Assessment of canine and feline body composition by veterinary health care teams in Ontario, Canada*. 59, 8.

- Sonnenschein, E. G., Glickman, L. T., Goldschmidt, M. H., & McKee, L. J. (1991). Body Conformation, Diet, and Risk of Breast Cancer in Pet Dogs : A Case-Control Study. *American Journal of Epidemiology*, 133(7), 694-703. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a115944>
- Speakman, J., Booles, D., & Butterwick, R. (2001). Validation of dual energy X-ray absorptiometry (DXA) by comparison with chemical analysis of dogs and cats. *International Journal of Obesity*, 25(3), 439-447. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0801544>
- Tilg, H., & Moschen, A. R. (2006). Adipocytokines : Mediators linking adipose tissue, inflammation and immunity. *Nature Reviews Immunology*, 6(10), 772-783. <https://doi.org/10.1038/nri1937>
- Usui, S., Yasuda, H., & Koketsu, Y. (2016). Characteristics of obese or overweight dogs visiting private Japanese veterinary clinics. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 6(4), 338-343. <https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2016.01.011>
- Warren, B. S., Wakshlag, J. J., Maley, M., Farrell, T. J., Struble, A. M., Panasevich, M. R., & Wells, M. T. (2011). Use of pedometers to measure the relationship of dog walking to body condition score in obese and non-obese dogs. *British Journal of Nutrition*, 106(S1), S85-S89. <https://doi.org/10.1017/S0007114511001814>
- Weeth, L. P. (2016). Other Risks/Possible Benefits of Obesity. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 46(5), 843-853. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2016.04.007>
- White, G. A., Ward, L., Pink, C., Craigon, J., & Millar, K. M. (2016). "Who ' s been a good dog?" – Owner perceptions and motivations for treat giving. *Preventive Veterinary Medicine*, 132, 14-19. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2016.08.002>
- Witzel, A. L., Kirk, C. A., Henry, G. A., Toll, P. W., Brejda, J. J., & Paetau-Robinson, I. (2014). Use of a novel morphometric method and body fat index system for estimation of body composition in overweight and obese dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 244(11), 1279-1284. <https://doi.org/10.2460/javma.244.11.1279>
- World Health Organization. (2018). *Global nutrition policy review 2016-2017 : Country progress in creating enabling policy environments for promoting healthy diets and nutrition.*

WSAVA Global nutrition committee. (2013). *Muscle condition score chart*. <http://wsava.org/nutrition-toolkit>

Yam, P. S., Naughton, G., Butowski, C. F., & Root, A. L. (2017). Inaccurate Assessment of Canine Body Condition Score, Bodyweight, and Pet Food Labels : A Potential Cause of Inaccurate Feeding. *Veterinary Sciences*, 4(4), 30. <https://doi.org/10.3390/vetsci4020030>

ANNEXE

Annexe 1 : Questionnaire CANIFOOD « Étude de la population canine adulte venant en consultation de Médecine Préventive à l'ENVT et à l'ENVA : état corporel, facteurs de risques et appréciation par le propriétaire (2020) »



Étude de la population canine adulte venant en consultation de Médecine Préventive à l'ENVT et à l'ENVA : état corporel, facteurs de risques et appréciation par le propriétaire (2020)

Enquêteur (initiales) : Date : .. / .. / 2020 Numéro du questionnaire _ _ _

QUESTIONS PRÉALABLES

- Ce chien vit-il avec vous ? Oui Non
Si oui, acceptez-vous de répondre à quelques questions ? Oui Non
Si non, pour quelle(s) raison(s) : _____
Numéro de dossier : _ _ - _ _ _ _
Avez-vous déjà rempli ce questionnaire depuis janvier 2020 ? Oui Non
Si oui, pour le même chien pour un autre chien
Si c'est pour un autre chien : quel est son nom ? _____

PROPRIÉTAIRE.S

01. Votre code postal : _ _ _ _ _
02. Nombre de personnes vivant dans le foyer avec le chien, vous inclus : _____
03. Nombre d'enfants vivant dans le foyer avec le chien : _____
04. Âge : propriétaire : 18-25 ans 26-40 ans 41-60 ans > 60 ans
conjoint.e : sans objet 18-25 ans 26-40 ans 41-60 ans > 60 ans
05. Profession (en détail)**: propriétaire : _____
conjoint.e : _____

VOTRE CHIEN

06. Sa date de naissance ? [Si inconnue, âge approximatif] : _____
07. Sexe : Mâle Femelle
08. Votre chien est-il stérilisé ? Oui Non
08b. Si oui, à quel âge a-t-il été stérilisé ? Avant 8 mois Entre 8 et 12 mois Entre 1 et 2 ans
 Entre 3 et 7 ans Après 7 ans Je ne sais pas
09. Si votre chien est une femelle non stérilisée, peut-elle être gestante ? Oui Non
09b. Si oui, depuis combien de jours ?
10. Quelle est la race de votre chien ?
 Race (n° groupe SCC _____ et race : _____ (voir dernière page)
Votre chien est-il inscrit au LOF ? Oui Non
 Croisé [race des parents si connue] : _____
11. Poil : Nu Court Mi-long Long — Couleur de la robe :
12. Museau : Écrasé Normal Stop marqué Stop non marqué
13. Votre chien souffre-t-il d'une maladie chronique ?
 Oui (précisez) : _____ Non
14. Votre chien prend-il actuellement des médicaments ?
 Oui (précisez) : _____ Non

15. Vous trouvez votre chien : Très maigre (1 ou 2) Un peu maigre (3) Normal (4 ou 5)
 Un peu gros (6 ou 7) Très gros (8 ou 9)
- 15b. Sur les figures présentées (voir doc. à part), laquelle correspond à votre chien ? _____
16. Voudriez-vous que votre chien : Garde ce poids Maigrisse Grossisse
17. Dans les douze derniers mois, combien de fois votre chien a-t-il été pesé ?
 Aucune Une fois Plusieurs fois
18. Où pesez-vous votre chien le plus souvent ? Je ne le pèse pas Chez moi Chez mon vétérinaire
19. Le poids de votre chien a-t-il changé dernièrement ?
 Non ou je ne pense pas Oui, il a grossi Oui, il a maigri
20. Votre chien est-il vermifugé ? Oui, tous les deux mois Oui, tous les trois mois
 Oui, tous les six mois Oui, tous les ans Occasionnellement Non
21. À quel poids estimez-vous votre chien ? _____ kg
22. Sur une échelle de 1 à 10, à combien estimez-vous le degré d'activité de votre chien (10 : chien très actif et très sportif) ? *Prenez en compte le jeu, seul ou avec vous, et son comportement à l'extérieur le cas échéant.*

- 22b. Trouvez-vous votre chien bien musclé ? Oui Non
- 22c. Quel est le temps de promenade sans laisse par semaine ?
 Moins de 1h De 2h à 4h De 4h à 6h + de 6h
- 22d. Quel est le temps de promenade en laisse par semaine ?
 Moins de 1h De 2h à 4h De 4h à 6h + de 6h
- 22e. Combien fait-il d'exercice sportif et lequel (par semaine) ?
 Agility Traineau/course Guide Garde Chasse Troupeau
 Autre
 Jours/semaine : _____
23. Et à combien estimez-vous le degré d'activité de votre chien il y a un an (de 1 à 10)? _____

MODE DE VIE DE VOTRE CHIEN

24. Type d'habitation : Appartement Maison Autre : _____
 Surface du logement accessible au chien : _____ m²
 Le chien doit-il monter et descendre des escaliers ? Oui Non
25. Votre chien a-t-il librement accès à l'extérieur ? Oui Non
 Si oui : Terrasse, balcon Chenil Jardin
26. À quelle fréquence sortez-vous votre chien (hors du jardin et du domicile) ?
 Tous les jours une fois par jour Tous les jours plusieurs fois par jour
 Occasionnellement (le week-end par exemple) Rarement (uniquement pendant les vacances...)
Votre chien vit-il une partie de l'année à la ville et une partie à la campagne ?
 Si oui, combien de temps à la campagne : _____ mois
- 26b. Combien de temps/jour le chien sort-il ? Moins de 30 min De 30 à 60 min 1 à 2h + de 2h
- 26c. Est-ce que vous ou un membre de votre famille joue avec le chien ?
 Tous les jours une fois par jour Tous les jours plusieurs fois par jour
 Occasionnellement (le week-end par exemple) Rarement (uniquement pendant les vacances...)
 À quoi ? _____
27. Possédez-vous d'autres animaux en contact avec votre chien ? Oui Non
 Si oui, lesquels : chiens (y compris celui-ci) Nombre : _____
 Lapins Nombre : _____
 Chats Nombre : _____
 Autre(s) : _____ Nombre : _____

Canifood

- 28. Quelles sont les interactions de votre chien avec ces animaux ?**
 → Il joue avec et la session de jeu est acceptée par les deux :
 tous les jours souvent rarement exceptionnellement jamais
 → Il joue avec mais l'autre animal ne veut pas :
 tous les jours souvent rarement exceptionnellement jamais
 → Il joue avec mais le chien est forcé :
 tous les jours souvent rarement exceptionnellement jamais
 → Il dort avec : tous les jours souvent rarement exceptionnellement jamais
- 29. Lui arrive-t-il régulièrement de partager des espaces ou des objets avec ces animaux ?**
 Gamelles d'eau Gamelles de nourriture Jouets Couchage Rien de tout cela Autre : _____
- 30. Si oui, cela se passe-t-il bien (choisissez l'option qui correspond à la situation la plus fréquente) ?**
 Non, mon chien refuse l'interaction Non, l'autre animal refuse l'interaction Oui
- 31. Votre chien dispose-t-il de jouets ?**
 Oui mais il ne s'en sert pas Oui et il s'en sert même tout seul Non
- 32. Dans quel endroit dort principalement votre chien ?**
 Extérieur dans une niche ou chenil Intérieur
 Garage Lieu réservé (sous escalier...) Salon Cuisine Chambre
- 33. Comment est sa couche ?** Au sol, par terre En hauteur Tapis Panier Canapé
 Lit réservé Lit du propriétaire Lit d'un enfant
- 34. De quel type de gamelle dispose-t-il ?** Classique "anti-glouton" Distributeur
 Autre : _____
- 35. Dispose-t-il de jouets pour fractionner ou ralentir la prise de nourriture ?**
 Oui, mais il ne s'en sert pas Oui et il s'en sert Non

ALIMENTATION DE VOTRE CHIEN

- 36. Quel est le type d'aliment que vous donnez principalement à votre chien ?**
 Aliment(s) industriel(s) (croquettes, boîtes ou sachets) Ration ménagère Un mélange des deux

Option 1 : vous avez répondu "aliment(s) industriel(s)"

- 37a1. Quel est le type d'alimentation principal de votre chien ? Les cases cochées correspondent à des aliments distribués tous les jours**
 Aliment complet sec (croquettes) Aliment complet en boîte ou en sachet
- 37a2. Et pour ce ou ces aliments, quelle quantité distribuez-vous chaque jour ?**
 Une quantité prescrite par le vétérinaire
 Une quantité indiquée par le fabricant d'aliment (au dos du sac par exemple)
 Mon chien a de la nourriture à volonté et mange selon son appétit
- 37a3. Pour ce ou ces aliments, cette quantité est distribuée en combien de repas ?**
 Croquettes : Libre service Une fois par jour Deux fois par jour Plus de deux fois par jour
 Aliment complet en boîte ou en sachet : Libre service Une fois par jour Deux à quatre fois par jour
 Plus de quatre fois par jour
- 37a4. Où achetez-vous l'aliment principal ?** Dans un supermarché jardinerie ou magasin spécialisé
 Chez mon vétérinaire Sur internet Cela dépend
- 37a5. À quelle(s) catégorie(s) l'aliment appartient-il ?** Générique Croissance ou pédiatrique
 Adulte Sénior Light (gestion du poids ou de la satiété) Diététique (prescrit par votre vétérinaire pour répondre à une affection particulière) Pour chien stérilisé Sans céréales ou sans gluten
 Végétarien ou végétan « Primitif » / à base de gibier

37a6. Si c'est un aliment diététique, pour quelle affection ? Urinaire ou rénale Hépatique ou pancréatique
 Diabète Peau ou articulations Autre : _____

Option 2 : vous avez répondu "ration ménagère"

- 37b1.** Pour cet aliment, quelle quantité distribuez-vous chaque jour ?
 Une quantité prescrite par le vétérinaire Une quantité libre selon l'appétit de mon chien
- 37b2.** Comment fractionnez-vous la distribution de cette ration ?
 En une seule fois Deux à quatre fois par jour Plus de quatre fois par jour
- 37b3.** La ration ménagère appartient-elle à une de ces catégories ?
 BARF Végane ou végétarienne Sans gluten ou sans céréales (sauf BARF) Non
- 37b4.** Comment faites-vous la recette ? Prescrite par un vétérinaire, en consultation
 Prescrite par un vétérinaire, en ligne Recette personnelle
 Recette trouvée dans un livre écrit par un vétérinaire
 Recette trouvée sur internet ou dans un livre mais non élaborée par un vétérinaire
- 37b5.** Votre recette inclut-elle des compléments alimentaires en minéraux et vitamines ?
 Oui Non Si oui, lequel ? _____

Option 3 : vous avez répondu « ration mixte » (détaillez la ration quotidienne)

type aliment	aliment sec	aliment humide	ménagère	restes de table
quantité (g) ou (%)				

Dans tous les cas

- 38.** Distribuez-vous en plus :
 - des restes de table : Oui Non > si oui : à table dans la gamelle
 - des récompenses : Oui Non > si oui à quelle(s) occasion(s) : _____
 quelle quantité : _____
 Quoi ? _____
- 39.** Où son repas a-t-il lieu ? _____
- 40.** Nombre de personnes susceptibles de nourrir le chien (généralement) ? _____
- 41.** Les quantités sont-elles mesurées systématiquement ?
 Pesée systématique
 Utilisation rigoureuse d'un verre doseur (trait au marqueur par exemple)
 Utilisation approximative d'un verre doseur (habitude ou graduation « à la louche »)
 Estimation selon la durée du paquet
 Non
- 42.** Votre chien mange-t-il mieux en présence d'un autre chien ? Oui Non Ne sait pas
- 43.** Si oui, lorsqu'il est en groupe par rapport à quand il est seul finit-il sa gamelle...
 plutôt plus vite plutôt moins vite systématiquement le dernier
- 44.** Vitesse d'ingestion : Normale Lente Rapide ou très rapide

RÉSERVÉ AU VÉTÉRINAIRE

Poids réel du chien _____ kg Poids idéal estimé _____ kg
 BCS (sur 9) _____ Score musculaire (cf fiche): _____
 Estimation (%) de l'apport calorique par les friandises ? _____

En soumettant ce formulaire, j'accepte que les informations saisies soient exploitées dans le cadre de l'étude portée par les Écoles nationales vétérinaires d'Alfort et Toulouse.

Canifood

NOM et Prénom : ROCHE Mélanie

PREVALENCE ET FACTEURS DE RISQUE D'OBESITE ET DE SURPOIDS DANS UNE POPULATION DE CHIENS SAINS
PRESENTES EN MEDECINE PREVENTIVE A L'ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE ET A L'ECOLE
NATIONALE VETERINAIRE DE MAISONS-ALFORT

Résumé :

L'objectif de cette étude, menée entre Septembre et Juillet 2021, était de déterminer la prévalence et les facteurs de risque d'excès pondéral dans une population de chiens sains présentés en consultation de médecine préventive dans les Ecoles Nationales Vétérinaires de Toulouse et Maisons Alfort.

Les informations sur le mode de vie et les habitudes alimentaires ont été récoltées grâce à un questionnaire. L'état corporel et musculaire a été évalué, par le personnel formé, puis comparé aux notes attribuées par le propriétaire.

Les prévalences de surpoids et d'obésité ont été de 33,9% et de 2,3%. Le risque d'excès pondéral augmente avec l'âge (OR=3,7 pour la classe d'âge 7 à 12 ans ; $p<0,001$), chez les femelles (OR=2,4 ; $p<0,001$), les chiens stérilisés (OR=2,56 ; $p<0,05$), ceux rarement vermifugés (OR=6,6 ; $p<0,05$) et diminue quand l'aliment est acheté en clinique vétérinaire (OR=0,17 ; $p<0,001$). Une tendance à la sous-estimation du score corporel par les propriétaires a été observée.

Mots clés : Obésité, surpoids, chien, prévalence, facteurs de risque, France

PREVALENCE AND RISK FACTORS OF OBESITY AND OVERWEIGHT IN THE HEALTHY CANINE POPULATION
ATTENDING THE NATIONAL VETERINARY SCHOOLS IN TOULOUSE AND MAISONS-ALFORT

Summary:

The aim of this study, conducted between September and July 2021, was to determine the prevalence and risk factors of overweight in a population of healthy dogs presented for preventive medicine in the National Veterinary Schools of Toulouse and Maisons Alfort.

Information on lifestyle and dietary habits was collected through a questionnaire. Body and muscle condition was assessed by trained staff and compared to the owner's ratings.

The prevalences of overweight and obesity were 33.9% and 2.3%. The risk of overweight increased with age (OR=3.7 for age group 7 to 12 years; $p<0.001$), in females (OR=2.4; $p<0.001$), neutered dogs (OR=2.56; $p<0.05$), those rarely dewormed (OR=6.6; $p<0.05$), and decreased when the food was purchased in a veterinary clinic (OR=0.17; $p<0.001$). A tendency to underestimate the body score by the owners was observed.

Key words: Obesity, overweight, dog, prevalence, risk factors, France