



5. Surpoids, obésité et arthrose

Sébastien Lefebvre

5.1 Introduction

Le choix de traiter deux affections qui n'ont, a priori, pas de grands rapports, hormis des liens de pathogénicité, peut être discuté. Cependant, de l'avis de l'auteur, il est important de replacer l'obésité dans un contexte plus large qu'uniquement la surcharge pondérale. Dans un précédent chapitre, les conséquences de l'obésité sur l'homéostasie du glucose et plus spécifiquement sur le diabète ont été abordées, mais dans ce chapitre l'obésité est abordée comme étant, entre autres, une affection amenant à un état inflammatoire chronique et généralisé. Ainsi, l'obésité peut être abordé comme une affection endocrinienne engendrant de nombreuses comorbidités dont l'arthrose. De plus, l'arthrose peut être un facteur de risque et d'aggravation de l'obésité. Par conséquent, ce sont deux affections qu'il est courant de prendre en charge en même temps.

Ce chapitre présente succinctement l'épidémiologie et la pathogénie de ces deux affections. Par la suite, les éléments clefs de la prise en charge nutritionnelle sont abordés, avant de discuter de l'offre en aliments industriels pour chacune des deux affections.

5.2 Éléments généraux et épidémiologie

5.2.1 Surpoids et obésité

Prévalence et facteurs de risques

Le surpoids et l'obésité se définissent comme une accumulation anormale ou excessive de graisse corporelle qui peut nuire à la santé. La différence entre surpoids et obésité peut légèrement varier selon les définitions utilisées, ici nous considérons le surpoids à partir d'un excès de poids supérieur à 10% du poids normal (environ 30% de masse grasse corporelle) et l'obésité à partir de 20% d'excès (environ 40% de masse grasse corporelle)¹. Cette distinction entre obésité et surpoids trouve son origine en médecine humaine, où il a été observé que les conséquences majeures de l'excès de poids sur la santé surviennent à partir de 15% de surpoids².

Dans les pays développés, la prévalence du surpoids est estimée à environ 40% et 30%, celle de l'obésité à environ 20% et 10% pour respectivement les populations de chiens et de chats^{1,3,4}. De grandes variations peuvent exister, ainsi dans une étude de 2006 la prévalence de chiens obèses était estimée à 5% en France³. Concernant les chats, la prévalence en France, d'après une étude de 2009, serait de 19% pour le surpoids et de 7.8% pour l'obésité⁵. Enfin, localement il peut y avoir une prévalence bien plus importante d'obésité. Ainsi, dans les îles Canaries l'obésité touche 40.9% de la population canine⁶. Cette étude est particulièrement intéressante, car la région des îles Canaries a aussi l'une des prévalences d'obésité humaine les plus importantes⁷. De plus, 77% des chiens souffrant d'obésité de ces îles avaient un propriétaire lui-même en excès pondéral⁶.

Ces études de prévalences ont mis en évidence plusieurs facteurs de risque du surpoids et de l'obésité. Ces facteurs peuvent être classés en deux catégories : les facteurs endogènes et les facteurs exogènes. Le Tableau 5.2 reprend les différents facteurs de risque. La compréhension de ces facteurs de risques, notamment les exogènes, est essentielle pour prévenir et traiter l'obésité. Ces facteurs de risque modifient soit le besoin énergétique soit la prise alimentaire. Ainsi, en absence d'adaptation, ils augmentent le risque d'un apport alimentaire supérieur au besoin de l'animal et par conséquent celui d'un excès pondéral.

Facteur de risques endogènes	Facteurs de risques exogènes
Age	Activité physique
Sexe et statut reproducteur	Influence environnementale sur la prise alimentaire
Affection endocrinienne	Composition de l'alimentation et appétence
Prédispositions génétiques	Environnement et style de vie

TABLE 5.2: liste des facteurs de risques de l'obésité d'après Case, 2011²

L'âge est corrélé négativement avec l'activité physique⁸ et avec la masse maigre⁹. Ainsi de nombreux modèles évaluant le besoin énergétique prennent en compte l'effet de l'âge sur la baisse d'activité et du métabolisme basal^{10,11}. De même, la prévalence des affections ostéo-articulaires type arthrose augmente aussi avec l'âge ce qui a aussi une conséquence directe sur l'activité et donc sur le risque d'obésité.

L'influence du sexe et du statut reproducteur sur le risque de développement d'un excès pondéral est la conjonction de plusieurs facteurs. Suite à la stérilisation, une baisse du métabolisme basal est observée, diminuant le besoin énergétique. Cette diminution du métabolisme basal fait débat. En effet, chez le chat cette diminution n'est pas observée quand le métabolisme basal est rapporté à la masse maigre¹². La prise volontaire d'aliments a plutôt tendance à être stable voir à augmenter¹³⁻¹⁶. Ce dernier point serait majeur dans la prise de poids de l'animal stérilisé.

La génétique joue aussi un grand rôle dans l'obésité, de nombreuses races ont été décrites comme étant prédisposées à l'obésité, notamment celles issues du retriever. Ainsi une restriction de l'apport énergétique est nécessaire pour limiter le développement de l'obésité¹⁷. Une récente étude a identifié un des gènes qui serait à l'origine de cette prédisposition à la prise de poids, le gène POMC¹⁸. Chez de nombreux labradors, une délétion au niveau de ce gène conduit à son inefficacité, ce qui a plusieurs conséquences sur le métabolisme, dont une tendance au développement des tissus adipeux, mais aussi une augmentation de la motivation pour l'alimentation. De plus, cette étude met en évidence que la délétion du gène POMC est plus fréquente dans les populations de chien d'assistance, avec l'hypothèse que la mutation ait été sélectionnée en raison de l'importance de la récompense alimentaire dans l'éducation. Cet élément incite à être particulièrement vigilant à la prévention du surpoids dans les populations de chien d'assistance. De plus, les comorbidités de l'obésité peuvent entraîner une réforme précoce de ces animaux.

Les facteurs de risque exogènes sont les éléments clefs de la prise en charge précoce et de la

prévention du surpoids et de l'obésité étant donné que c'est sur eux qu'il est possible d'influer. Une des grandes spécificités de l'alimentation des animaux de compagnie par rapport à celle des humains adultes est que le propriétaire a tout contrôle sur l'alimentation, mais aussi sur le style de vie de l'animal. C'est une porte ouverte à enfoncer, mais qu'il est important de rappeler en consultation. Le propriétaire décide de quoi donner, quand, comment, de l'enrichissement du milieu, du type et de l'intensité des activités physiques.

Bien qu'il soit important de ne pas confondre appétence et satiété, l'appétence de l'aliment a une conséquence directe sur la quantité d'aliments mangée et par conséquent sur la quantité d'énergie apportée. Ainsi une alimentation riche en matière grasse aura tendance à être plus appétente, à avoir une densité énergétique plus forte et, ainsi, à augmenter l'apport énergétique. De plus, les matières grasses sont transformées avec plus d'efficacité en graisse corporelle que les autres macronutriments. À l'inverse, les protéines ont plutôt un effet positif sur la satiété, notamment chez le chien^{2,19}. Cet effet ne semble pas être présent chez le chat²⁰. De même, en diminuant la densité énergétique et, pour certaines, par leur action mécanique et sur le transit digestif, les fibres ont aussi une tendance à favoriser la satiété. Ce dernier point est parfois remis en question, notamment concernant l'interprétation des expériences.

La facilitation sociale peut aussi augmenter la prise d'aliment. Pour rappel, la facilitation sociale est le fait que la présence d'un ou de plusieurs autres individus augmente l'efficacité d'un individu à réaliser une action. Cet effet est surtout présent chez le chien qui mit en présence d'un congénère, et en absence d'interaction agoniste, a tendance à augmenter sa prise alimentaire.

Le nombre de repas peut aussi jouer un rôle dans la dépense énergétique. En effet, plus le nombre de repas est grand plus la thermogénèse issue de la digestion est importante. Notamment du fait qu'il faille augmenter la quantité d'enzyme digestive à synthétiser. De plus, les protéines augmentent aussi notablement la thermogénèse alimentaire^{21,22}. Attention, une augmentation du nombre de repas sur la journée ne doit pas entraîner une augmentation de la ration journalière totale.

De même, le fait de donner fréquemment des friandises ou restes de table à son animal de compagnie, qui plus est, sans les déduire de sa ration journalière est un facteur de risque non négligeable^{23,24}.

La sédentarité et le manque d'activité physique sont deux grands facteurs de risque de l'obésité et du surpoids^{25,26}. Ces facteurs sont courants dans les sociétés industrialisées. La possession d'un chien a un effet bénéfique sur l'activité physique humaine et est conseillée par certains médecins dans la prise en charge du surpoids et de l'obésité^{25,27,28}. Cependant, comme vu précédemment, le fait d'avoir un propriétaire souffrant de surpoids est un facteur de risque pour l'animal^{6,23}.

Enfin, le surpoids peut être la conséquence d'une affection hormonale sous-jacente, notamment d'une hypothyroïdie ou d'un hyperadrénocorticisme².

Physiopathologie

De façon évidente, le surpoids est la conséquence d'un déséquilibre entre l'énergie apportée par la ration et celle dépensée par l'organisme. Cette inadéquation aboutie au stockage de l'énergie résiduelle dans les adipocytes. Cependant une erreur commune est de considérer le surpoids et l'obésité uniquement comme des affections de stockage pouvant engendrer des "désagréments" mécaniques.

En effet, en réponse à une arrivée importante de triglycérides à stocker, les tissus adipeux ont deux « options » pour croître : augmenter le volume des adipocytes (obésité hypertrophique) ou augmenter le nombre d'adipocytes (obésité hyperplasique). La sélection d'une voie ou l'autre se fait en fonction du contexte hormonal. Ainsi, durant la croissance et la puberté, dans un contexte inflammatoire et d'obésité prolongée le développement sera plutôt hyperplasique. Inversement, à l'âge adulte c'est plutôt une obésité hypertrophique qui est observée.

Cette différence dans le développement de l'obésité a son importance dans les conséquences

cliniques et le traitement de la maladie. En effet, les adipocytes produisent de nombreuses molécules pouvant avoir un rôle hormonal et/ou dans l'inflammation (Tableau 5.4)^{29,30}. Ainsi, plus le nombre d'adipocytes est important plus la production hormonale de ces adipocytes peut être importante. De plus, si le nombre d'adipocytes peut augmenter durant la vie, celui-ci ne diminue pas. Par conséquent, les adipocytes ne pouvant être « vides », l'obésité hyperplasique crée un « effet cliquet » empêchant un retour à un poids de forme.

En conclusion, il est fondamental d'éviter tout surpoids durant la croissance et de prendre en charge au plus vite les excès pondéraux à l'âge adulte³¹.

Tableau 2 : exemples de molécules produites par les adipocyte Molécules

Molécules	
Adiponectine	Résistine
Angiotensinogène	Sérum amyloïde A
Protéine 3 du complément	TGF
IGF-1	TNF
Interleukine β et 6	Inhibiteur de l'activateur du plasminogène 1
Leptine	Facteur induit par l'hypoxie HIF-1 α

TABLE 5.4: Exemples de molécules produites par les adipocytes

L'obésité perturbe de nombreux mécanismes hormonaux (Tableau 5.6), notamment l'homéostasie du glucose (voir cours sur le diabète). Mais en plus de ces perturbations hormonales, l'obésité est de plus en plus décrite comme une maladie inflammatoire chronique. Ce statut d'inflammation chronique prédispose à de nombreuses affections, comme les allergies et les cancers^{30,32}. De plus, cette composante inflammatoire favorise, en plus de la composante mécanique, le développement de l'arthrose. Enfin le surpoids comme l'obésité réduisent significativement l'espérance de vie^{17,33,34}.

5.2.2 L'arthrose

L'arthrose est l'affection ostéo-articulaire la plus commune chez le chien, et serait une affection tout aussi commune chez le chat³⁵⁻³⁸. Cependant, chez le chat, cette affection est certainement sous diagnostiquée. Elle conduit notamment des douleurs et des boiteries. Par conséquent, l'arthrose limite l'activité physique et peut prédisposer à l'obésité. La prévalence de l'affection augmente avec l'âge, et le surpoids prédisposerait à son développement précoce. Cependant un élément particulier a attiré l'attention des chercheurs en médecine humaine, en effet si la précocité de l'arthrose du genou était prévisible dans un contexte d'obésité, celle de la main l'était moins³⁹. De récentes études semblent mettre en avant le rôle de l'inflammation chronique dans la pathogénie de l'arthrose, ce qui tendrait à confirmer l'importance de la prise en charge de l'obésité pour limiter cette inflammation (Robinson et al. 2016; Scanzello 2017)^{40,41}.

5.3 Éléments clefs de l'accompagnement nutritionnel

L'accompagnement nutritionnel du surpoids et de l'obésité vise à diminuer la masse grasse tout en préservant la masse maigre. Il est important de le faire en évitant la sensation de faim. Si cela n'est pas le cas, dans le meilleur des cas, les comportements induits conduisent à un arrêt du suivi des recommandations, sinon des comportements agressifs peuvent se développer en raison de la faim, nécessitant une prise en charge comportementale. De plus, il est important de garder à l'esprit que, si une restriction énergétique est réalisée, les apports dans les autres nutriments doivent être suffisant pour couvrir les besoins d'entretiens. Ainsi, une ration adaptée pour la perte de poids est plus riche en nutriments qu'une ration standard pour une même quantité d'énergie apportée.

Hormone	Humain	Chien	Chat
Axe hypothalamo-hypophysaire			
Hormone de croissance	↓	ND	ND
IGF 1	↑, normale, ↓	↑, normale	ND
Corticolibérine, ACTH, cortisol	↑	↑, normale	ND
TRH, TSH	↑, normale, ↓	↑, normale	Normale
Hormones sexuelles			
Testostérone (mâle)	↓	↓	ND
Testostérone (femelle)	↑	↑	ND
Œstrogène	↑	ND	ND
Pancréas			
Insuline	↑	↑	↑
Glucagon	↑	ND	ND
Amyline	↑	ND	ND
Polypeptide pancréatique	↑	ND	ND
Tissu adipeux			
Leptine	↑	↑	↑
Adiponectine	↓	↓	↓
Résistine	↑	ND	ND
TNF- α , IL-6	↑	↑	↑
Autres Hormones			
T3, T4	↑, normale	↑, normale	Normale
Prolactine	↑, normale	↑	↑
Ghreline	↓	↓	ND
Cholecystokinine	↑, normale, ↓	ND	ND
Glucagon like peptide 1	↓	↑	ND
Peptides YY	↓	ND	ND

TABLE 5.6: Effet de l'obésité sur les sécrétions hormonales (d'après Hall, 2011).

Concernant la prise en charge de l'arthrose, si elle est accompagnée d'obésité ou de surpoids, une grande partie de l'accompagnement nutritionnel passe par la résolution de l'excès pondéral. En effet, la baisse de poids permet de diminuer les boiteries et la fréquence des crises d'arthrose^{42,43}. De plus, cette perte de poids facilite la reprise progressive de l'exercice nécessaire dans la prise en charge de l'arthrose⁴⁴.

5.3.1 Détermination de l'apport énergétique

Les équations de prédiction du besoin énergétique permettent de calculer une ration initiale pour la perte de poids. Considérant, de façon schématique, que seule la masse maigre participe au besoin énergétique et que les équations de prédiction du besoin énergétique à l'entretien considèrent un animal avec un poids optimal, soit 20% de masse grasse, on peut se demander quel poids utiliser pour calculer la quantité d'énergie à fournir. La plupart des auteurs conseillent de calculer le besoin énergétique avec le poids idéal puis de diminuer l'apport de 20% ($k_4=0.8$). D'autres proposent de plutôt d'utiliser le poids actuel et d'appliquer un déficit plus important de 40%². Cependant, une récente étude tend à montrer que l'utilisation du poids idéal est plus efficace⁴⁵. Dans le but de déterminer le poids idéal, le plus simple est de supposer que la quantité de masse maigre (MM) est constante malgré le surpoids (et représente 80% du poids idéal), de déterminer le pourcentage de

masse grasse de l'animal (MG), ainsi par l'équation suivant le poids idéal est obtenu :

$$\text{poids idéal} = \text{poids actuel} * \frac{\%MM_{\text{actuelle}}}{\%MM_{\text{idéale}}} = \text{poids actuel} * \frac{((1 - GC))}{0,8} \quad (5.1)$$

La méthode de référence pour déterminer le pourcentage de masse grasse est l'absorption biphotonique à rayons X (DEXA), cependant son coût est prohibitif comparé à son intérêt dans notre cas. La détermination des notes d'état corporelles, en utilisant les grilles décrites par Laflamme^{46,47} et reprises par la WSAVA⁴⁸, permet d'obtenir ce pourcentage avec une excellente corrélation par rapport à la méthode DEXA^{49,50}. La détermination de ce poids idéal permet aussi d'avoir un objectif à atteindre. Cependant, si l'obésité est hyperplasique, cet idéal ne pourra pas être atteint à cause de l'effet cliquet.

Une fois qu'une première estimation de l'apport énergétique comprenant un déficit est réalisée, il est nécessaire de mettre en place un suivi afin de valider cette estimation, et de réévaluer l'apport énergétique en fonction du résultat obtenu afin d'obtenir une perte de poids entre 0.5 et 2% du poids par semaine. Le suivi sera aussi l'occasion de vérifier que la restriction énergétique est bien supportée. La figure 5.1 représente un protocole de suivi de perte de poids. Dans la sélection d'un aliment, il est nécessaire de prévoir une "marge" pour les adaptations éventuelles de la quantité donnée d'aliment.

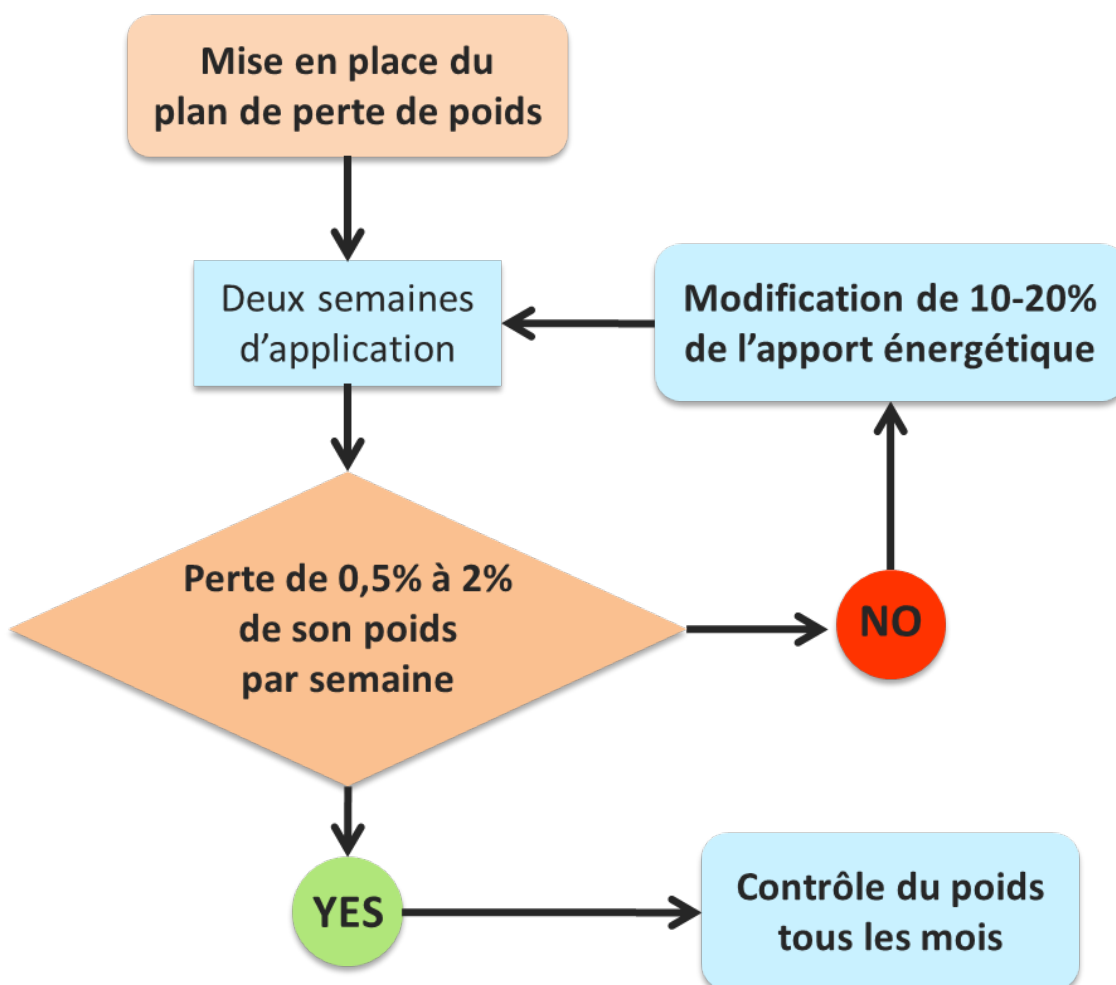


FIGURE 5.1: Exemple d'un protocole de suivi de perte de poids.

5.3.2 Protéines

L'apport protéique est essentiel afin de conserver la masse musculaire malgré le déficit énergétique. Il faut, au minimum, assurer le besoin d'entretien en protéine et bien vérifier que l'aliment choisi à un rapport protidocalorique élevé (voir le cours de bromatologie industrielle Chapitre 2). De plus, en raison de la thermogénèse due au métabolisme des protéines, celles-ci pourraient permettre une meilleure satiété chez le chien.

Chez le chat, l'effet satiétogène des protéines ne fait pas consensus. En effet, l'augmentation du taux protéique augmente la prise volontaire de l'aliment²⁰. Cependant, cette augmentation de la prise alimentaire, bien qu'engendrant une augmentation de l'énergie apportée n'entraîne pas une prise de poids²⁰.

De nombreuses recherches ont mis en avant l'importance de l'apport en protéine pour le succès de la prise en charge des excès de poids en maintenant la masse maigre chez le chien⁵¹⁻⁵³, comme chez le chat^{20,54}. De plus, certains acides aminés sembleraient avoir une utilité pour améliorer la perte de poids, telle la lysine⁵⁵. Enfin, la L-carnitine aurait un rôle préventif de la lipidose hépatique chez le chat durant la perte de poids⁵⁶. Cependant, son effet sur la perte de poids chez le chat serait plus contrasté que chez l'homme^{57,58}.

5.3.3 Les matières grasses

Dans le cadre de la perte de poids, les matières grasses doivent être limitées en quantités afin de diminuer la densité énergétique. Cependant, il reste nécessaire d'assurer l'apport d'une quantité suffisante en acides gras essentiels.

Dans le cadre d'un animal souffrant d'arthrose ; certains acides gras peuvent être bénéfiques. En effet, l'acide eicosapentaénoïque (EPA, omega 3) est, au même titre que l'acide arachidonique (omega 6), un substrat de la cyclooxygénase et de la lipoxygénase. Cependant, quand l'EPA est utilisé en substrat, il aboutit à la production de leucotriènes et d'eicosanoïdes moins pro-inflammatoire que ceux produits à partir de l'acide arachidonique, permettant ainsi de moduler l'inflammation (Terano et al. 1986). De plus, par d'autres mécanismes, l'acide docosahéxaénoïque (DHA, omega 3) a aussi une action de modulateur de l'inflammation⁵⁹⁻⁶¹. Enfin l'incorporation d'acides gras omega 3 à chaîne plus courte, comme l'acide α -linoléique inhibe la formation des oméga 6 à chaîne longue. Cependant, cet effet est moins efficace sur l'inflammation que l'ajout direct de DHA ou d'EPA⁶².

Depuis une dizaine d'années, de nombreuses études ont montré l'efficacité de l'ajout d'EPA et de DHA dans l'alimentation pour améliorer la prise en charge de l'arthrose chez le chien^{43,63-66}. Ces études ont été réalisées avec des groupes contrôles placebos. Les doses administrées dépendent des études, on peut noter l'efficacité d'aliment contenant 2g/Mcal EM d'EPA (1.1g/Mcal) et de DHA (0.9g/Mcal)^{63,66}. Une autre étude a démontré une efficacité pour une dose orale de 0.14g/kg0.75 soit 1.1g/Mcal de BEE de DHA et d'EPA⁶⁴.

L'efficacité de l'EPA et du DHA apparaît sous environ 1 mois et est complète au bout de deux. En effet, il est nécessaire que les acides gras au niveau des membranes cellulaires soient remplacés par les oméga 3. Cette efficacité s'illustre par une diminution des boiteries, une amélioration de l'état général et une diminution de l'utilisation d'anti-inflammatoire.

5.3.4 Les fibres

Les fibres permettent de diluer l'énergie de la ration. Par cette dilution et leurs action sur la vitesse du transit intestinal, elles sont, notamment chez le chien un élément majeur de la gestion de la satiété. Une étude chez le chien a montré que l'augmentation conjointe des fibres et du taux protéique dans un aliment permettait d'assurer plus de satiété que l'augmentation d'un seul de ces paramètres⁵².

Cependant, leur ajout doit être raisonné quant à leur quantité et leur qualité. En effet, un apport trop important en fibre peut réduire notablement la digestibilité de certains nutriments et aboutir à des carences^{67,68}. Compte tenu du peu d'informations disponibles sur la qualité des fibres, il est important d'être raisonnable dans leur ajout, notamment si certains apports en nutriment sont faibles et d'être attentif à des dépréciations du pelage et de la qualité des fèces.

5.3.5 Compléments alimentaires

De nombreux compléments alimentaires sont disponibles sur le marché pour accompagner l'animal souffrant d'arthrose, souvent à base de chondroïtine sulfate et de glucosamine. Pendant de nombreuses années, les études et méta-analyses donnaient des résultats contrastés quant à leur efficacité. Cependant, depuis une méta-analyse de 2007 par Vlad et al.⁶⁹ mettant en évidence les biais des quelques études montrant l'efficacité de la glucosamine, le consensus est plutôt à l'inefficacité de la chondroïtine sulfate et de la glucosamine. L'une des principales difficultés, dans l'étude des compléments alimentaires avec une indication pour l'arthrose, est que l'effet placebo de la consultation est important et peut être confondu avec une efficacité du complément si un groupe contrôle correct n'est pas constitué. Cet effet placebo est aussi remarqué chez le chien, où les compléments alimentaires à base de chondroïtine sulfate ou de glucosamine ne donnent pas de meilleurs résultats que le placebo, malgré une amélioration significative de l'animal dans les semaines suivant la consultation^{70,71}.

5.3.6 Exercice et environnement

L'exercice et l'enrichissement de l'environnement sont deux points importants de la gestion du poids, mais aussi de celle de l'arthrose⁴⁴. La reprise de l'exercice, le type d'exercice et son intensité doivent être en adéquation avec l'état de l'animal. Si l'activité ne semble pas permettre une baisse de l'excès pondéral à elle seule, celle-ci permettrait de prévenir la reprise pondérale et d'améliorer la perte de poids en synergie avec une alimentation adaptée⁷². L'enrichissement de l'environnement permet aussi de favoriser l'exercice volontaire et de diminuer le stress de l'animal, ce dernier élément pouvant participer à la prise de poids⁷³. L'enrichissement de l'environnement et de la prise alimentaire sont fondamentaux dans la prise en charge de l'obésité chez le chat^{74,75}.

5.4 Abord du propriétaire

Dans la prise en charge de l'obésité, l'abord du propriétaire est essentiel. De nombreux propriétaires ne considèrent pas l'obésité comme une maladie ou évitent la question. Il est important de situer l'état psychologique du propriétaire vis-à-vis de la prise en charge de l'obésité de son animal. Le tableau 5.8 reprend les différentes étapes psychologiques du propriétaire et propose des actions à mener par le vétérinaire pour accompagner au mieux le propriétaire. Une fois l'adhésion du propriétaire obtenue, un plan de perte de poids peut être réalisé. Le suivi et le soutien du propriétaire par le vétérinaire tout au long du plan de perte de poids sont des éléments de son succès.

Stade du changement	Tâches de l'équipe vétérinaire	Les commentaires des propriétaires	Les options pour l'équipe vétérinaire
Précontemplation Le client n'est pas conscient du problème et n'a pas l'intention de changer d'avis dans les 6 mois	Demander si on peut parler du poids Fournir des informations générales. Établir une relation de soutien. Laisser la porte ouverte pour une discussion future	« Gus va très bien, je préfère les chats ronds » "Nous avons essayé un régime l'année dernière, mais elle n'a pas voulu le manger" "Mes enfants lui donnent à manger à table et je ne peux rien faire"	1 "Pouvons-nous parler du poids de Toby?" 2 "Je crains que le poids de Toby contribue à ses problèmes de santé. Qu'en pensez-vous?" 4 "Je peux voir que vous aimez bien Gus?"
Contemplation Le client est conscient du problème, mais n'a pas l'intention de changer ses habitudes pour le moment	Examiner les avantages et inconvénients du changement Identifier les soutiens et les obstacles	"Oui, mais..." "Je pourrai faire une autre balade, mais ma journée déjà bien remplie" "Nous pourrions réduire les à-côtés, mais elle les attend maintenant"	3 "On dirait que vous êtes préoccupés par son poids, mais ne savez pas tout à fait comment faire pour le réduire" 2 "Qu'est-ce qui sera le plus difficile pour vous?" 2 "Qui pourrait vous aider?" 4 "Je sais que c'est un gros changement quand on est déjà bien occupé"
Préparation Le client prévoit d'agir	Aider à déterminer le meilleur plan d'action et à établir de petits objectifs précis et réalisables	"Que puis-je faire pour le faire maigrir" "Quel était le régime que nous pourrions essayer?"	2 "Quels sont vos objectifs concernant le poids de Toby?" 2 "Quels sont les petits changements que vous seriez prêts à faire pour commencer" 4 "Vous semblez motivé pour que Gus perde du poids"
Action Le client est prêt pour faire des changements	Fournir un soutien actif et des encouragements Féliciter les efforts du client	"Je fais marcher Toby deux fois par jour" "Elle semble aimer les nouvelles croquettes"	5 "Vous faites un excellent travail pour augmenter l'activité de Toby" 2 "Quels changements avez-vous remarqués chez Gus?" 3 "On dirait que ce changement vous convient à tous les deux"
Entretien Le client progresse avec les changements	Fournir un soutien actif pour maintenir les changements Féliciter les efforts du client et reconnaître les progrès	"Je commence à attendre les pesées mensuelles, car j'ai hâte de voir combien il a perdu" reconnaître	5 "En raison de votre travail acharné, Toby a perdu X kg au cours du dernier mois" 2 "Qu'est-ce qui était le plus difficile pour vous?" 2 "Comment avez-vous surmonté les défis?" 3 "Êtes-vous satisfait des progrès?"
Abandon Le client a abandonné le projet Identifiez les changements qui ont fonctionné et utilisez-les comme stratégie pour aller de l'avant	Comprendre que la motivation va et vient Planifier à l'avance les défaillances	"Nous n'avons fait aucun progrès ce mois-ci." "Avec les vacances je n'ai pas eu le temps de le promener comme avant."	4 "Qu'est-ce qui a bien fonctionné pour vous et Toby?" 2 "Comment pensez-vous que nous devrions procéder à partir de maintenant"

TABLE 5.8: les 6 étapes du changement pour le propriétaire, issu du travail de Churchill 2010⁷⁶ et traduit par la Dr Vét Anne-Cécile CAEL. **1** : Demander la permission **2** : Questions ouvertes **3** : Écoute réfléchie **4** : Empathie **5** : compliment

5.5 Aliments industriels

Les aliments à destination des chiens et des chats souffrants d'obésité ou de surpoids ont pour la plupart montré leur efficacité avec de bons niveaux de preuve⁷². Ils présentent, par rapport aux aliments physiologiques, une densité énergétique plus faible en moyenne et une teneur en protéine plus élevée (Figure et 3). Il est intéressant de noter que ces dernières années de plus en plus de marques proposent des aliments ayant une autre indication en plus de la gestion du poids, comme le diabète ou l'arthrose.

Enfin de nouvelles approches, comme la nutriginomique, sont envisagées pour la prise en charge de l'obésité. Cette approche est encore récente, mais semble permettre la perte de poids malgré les défauts d'observances des propriétaires⁷⁷⁻⁷⁹. De futures études seraient intéressantes pour comparer cette approche avec des aliments plus conventionnels.

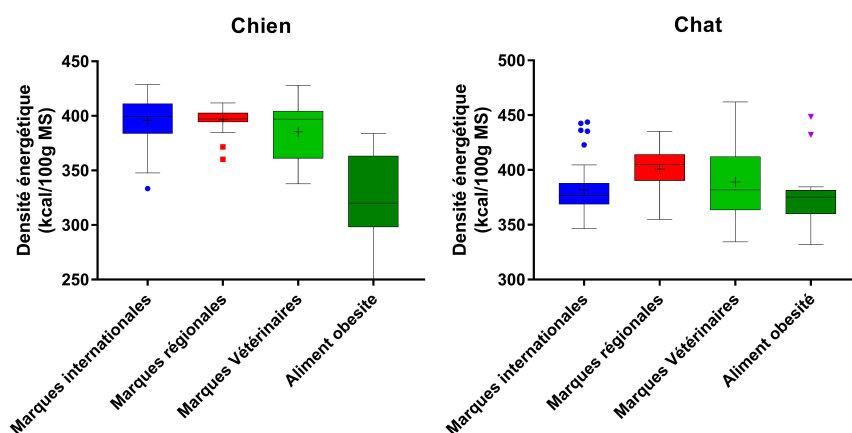


FIGURE 5.2: Densité énergétique en matière sèche des aliments obésité à destination du chien et du chat, par rapport aux aliments physiologiques de différents types de marques.

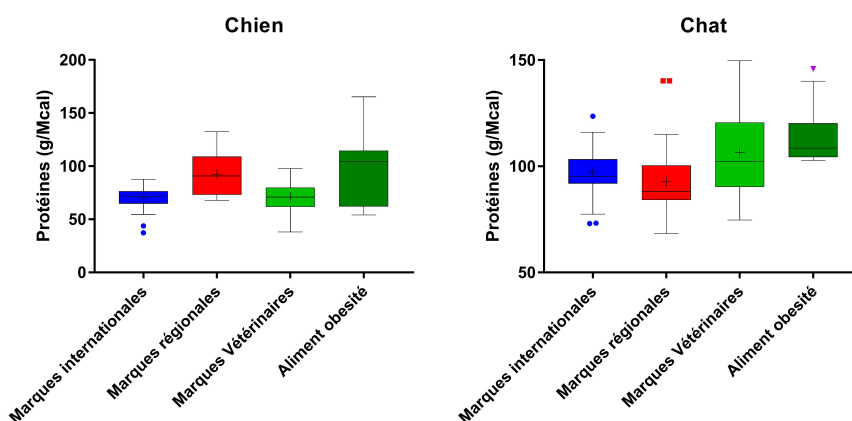


FIGURE 5.3: Rapport protidocalorique des aliments obésité à destination du chien et du chat, par rapport aux aliments physiologiques de différents types de marques.

Concernant les aliments pour l'accompagnement des chiens atteints d'arthrose, ils sont caracté-

risés par de hautes teneurs en EPA et DHA, et ont pour certains, une indication pour la perte de poids 5.4. La directive n° 38/2008 impose une teneur minimale en matière sèche de 3.3% d'omega 3 et de 0.38% d'EPA. Certaines marques utilisent des termes comme "Joint" et "Mobility" pour des aliments riches en chondroïtine et en glucosamine. Mais, ces marques ne précisent pas la teneur en EPA (figure 5.4) et ne sont souvent pas riches en omega 3 (figure 5.5). Ainsi, bien que leur communication pourrait laisser penser le contraire, ces marques n'ont pas d'objectif nutritionnel particulier au sens de la directive n° 38/2008. Compte tenu de l'inefficacité de certaines approches de l'accompagnement de l'arthrose, l'auteur encourage les praticiens à vérifier les teneurs en EPA et/ou DHA des aliments qu'ils prescrivent pour vérifier que celles-ci soient bien en adéquation avec l'indication de l'aliment.

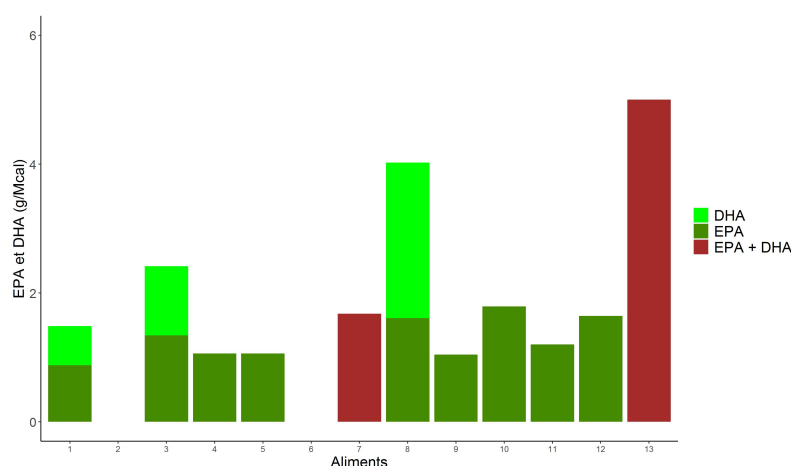


FIGURE 5.4: Teneur en EPA et/ou DHA de différents aliments à destination des chiens souffrants d'arthrose. Les aliments 2 et 6, qui ne communiquent pas sur leur teneur en EPA, n'ont pas l'objectif nutritionnel particulier pour l'ostéoarthrose, cependant leur communication laisse à penser qu'ils l'ont.

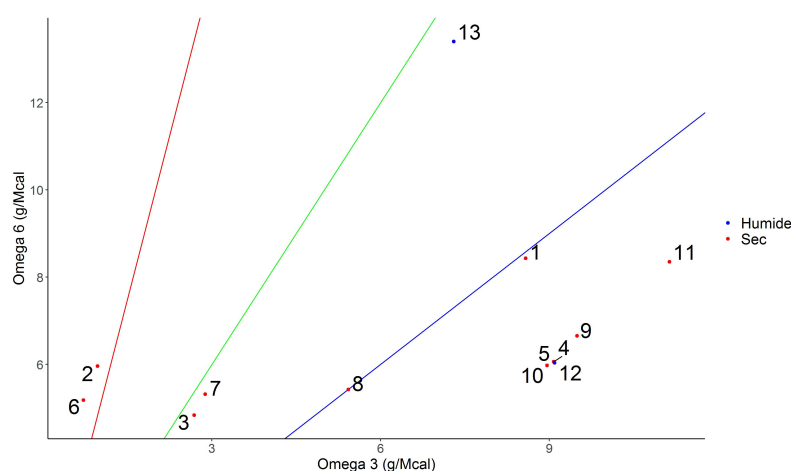


FIGURE 5.5: Teneur en omega 6 et omega 3 de différents aliments à destination des chiens souffrants d'arthrose. Les aliments 2 et 6 n'ont pas l'objectif nutritionnel particulier pour l'ostéoarthrose, cependant leur communication laisse à penser qu'ils l'ont.

5.6 Conclusion

L'obésité et l'arthrose sont deux affections de plus en plus courantes chez nos animaux de compagnie. L'accompagnement diététique est l'élément principal de la gestion du surpoids et un élément majeur de celle de l'obésité. Dans cette prise en charge diététique, la prise en compte du propriétaire et son suivi doivent, à l'avenir, être renforcés afin d'améliorer l'observance du traitement.

5.7 Exercices

Exercice 5.1 Gucci est une femelle berger allemand stérilisée de 9 ans et 40 kg (NEC 4/5, stable), peu active (moins d'une heure d'activité journalière) et souffrant d'arthrose. Elle est nourrie avec 280 g de Hill's j/d.

Estimez les besoins de Gucci pour lui faire perdre du poids tout en maintenant une action concernant l'arthrose. Puis conseillez la propriétaire sur un plan diététique adapté à Gucci. ■

Exercice 5.2 Critiquez la communication et la qualité de l'aliment suivant : "Eukanuba, Veterinary Diets, Joint Mobility". ■

5.8 Références

- [1] Elizabeth M LUND et al. "Prevalence and Risk Factors for Obesity in Adult Cats from Private US Veterinary Practices". In : 3.2 (2005), page 9 (cf. pages 63, 64).
- [2] Linda P. CASE et al. "Chapter 28 - Development and Treatment of Obesity". In : *Canine and Feline Nutrition (THIRD EDITION)*. Saint Louis : Mosby, 2011, pages 313-342. ISBN : 978-0-323-06619-8. URL : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323066198100283> (visité le 09/02/2016) (cf. pages 63-65, 67).
- [3] Laurence COLLIARD et al. "Risk Factors for Obesity in Dogs in France". In : *J. Nutr.* 136.7 (7 jan. 2006), 1951S-1954S. ISSN : 0022-3166, 1541-6100. pmid : 16772466. URL : <http://jn.nutrition.org/content/136/7/1951S> (visité le 02/08/2017) (cf. page 64).
- [4] Elizabeth M LUND et al. "Prevalence and Risk Factors for Obesity in Adult Dogs from Private US Veterinary Practices". In : 4.2 (2006), page 10 (cf. page 64).
- [5] Laurence COLLIARD et al. "Prevalence and Risk Factors of Obesity in an Urban Population of Healthy Cats". In : *Journal of Feline Medicine and Surgery* 11.2 (1^{er} fév. 2009), pages 135-140. ISSN : 1098-612X. DOI : 10.1016/j.jfms.2008.07.002 (cf. page 64).
- [6] J. Alberto MONTOYA-ALONSO et al. "Prevalence of Canine Obesity, Obesity-Related Metabolic Dysfunction, and Relationship with Owner Obesity in an Obesogenic Region of Spain". In : *Front. Vet. Sci.* 4 (2017). ISSN : 2297-1769. DOI : 10.3389/fvets.2017.00059 (cf. pages 64, 65).
- [7] Daniel FERNÁNDEZ-BERGÉS et al. "Metabolic Syndrome in Spain : Prevalence and Coronary Risk Associated With Harmonized Definition and WHO Proposal. DARIOS Study". In : *Rev Esp Cardiol* 65.03 (1^{er} mar. 2012), pages 241-248. ISSN : 1885-5857. DOI : 10.1016/j.rec.2011.10.017 (cf. page 64).
- [8] Ryan MORRISON et al. "Correlates of Objectively Measured Physical Activity in Dogs". In : *The Veterinary Journal* 199.2 (1^{er} fév. 2014), pages 263-267. ISSN : 1090-0233. DOI : 10.1016/j.tvjl.2013.11.023 (cf. page 64).

- [9] Michael G. HAYEK et Gary M. DAVENPORT. "Nutrition and Aging in Companion Animals". In : *Journal of Anti-Aging Medicine* 1.2 (1^{er} jan. 1998), pages 117-123. ISSN : 1094-5458. DOI : 10.1089/rej.1.1998.1.117 (cf. page 64).
- [10] Guilhem DIVOL et Nathalie PRIYENKO. "A New Model for Evaluating Maintenance Energy Requirements in Dogs : Allometric Equation from 319 Pet Dogs". In : *Journal of Nutritional Science* 6 (2017/ed). ISSN : 2048-6790. DOI : 10.1017/jns.2017.50 (cf. page 64).
- [11] Emma N. BERMINGHAM et al. "Energy Requirements of Adult Dogs : A Meta-Analysis". In : *PLOS ONE* 9.10 (14 oct. 2014), e109681. ISSN : 1932-6203. DOI : 10.1371/journal.pone.0109681 (cf. page 64).
- [12] Alexander J. GERMAN. "The Growing Problem of Obesity in Dogs and Cats". In : *J. Nutr.* 136.7 (7 jan. 2006), 1940S-1946S. ISSN : 0022-3166, 1541-6100. pmid : 16772464. URL : <http://jn.nutrition.org/content/136/7/1940S> (visité le 23/10/2017) (cf. page 64).
- [13] Patrick G. NGUYEN et al. "Effects of Dietary Fat and Energy on Body Weight and Composition after Gonadectomy in Cats". In : *American Journal of Veterinary Research* 65.12 (déc. 2004), pages 1708-1713. ISSN : 0002-9645. DOI : 10.2460/ajvr.2004.65.1708 (cf. page 64).
- [14] L. MARTIN et al. "Leptin, Body Fat Content and Energy Expenditure in Intact and Gonadectomized Adult Cats : A Preliminary Study". In : *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 85.7-8 (août 2001), pages 195-199. ISSN : 0931-2439. pmid : 11686788 (cf. page 64).
- [15] M. F. FLYNN, E. M. HARDIE et P. J. ARMSTRONG. "Effect of Ovariohysterectomy on Maintenance Energy Requirement in Cats". In : *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 209.9 (1^{er} nov. 1996), pages 1572-1581. ISSN : 0003-1488. pmid : 8899020 (cf. page 64).
- [16] I. JEUNETTE et al. "Ad Libitum Feeding Following Ovariectomy in Female Beagle Dogs : Effect on Maintenance Energy Requirement and on Blood Metabolites". In : *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 88.3-4 (avr. 2004), pages 117-121. ISSN : 0931-2439. DOI : 10.1111/j.1439-0396.2003.00467.x. pmid : 15059235 (cf. page 64).
- [17] Richard D. KEALY et al. "Effects of Diet Restriction on Life Span and Age-Related Changes in Dogs". In : *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 220.9 (1^{er} mai 2002), pages 1315-1320. ISSN : 0003-1488. pmid : 11991408 (cf. pages 64, 66).
- [18] Eleanor RAFFAN et al. "A Deletion in the Canine POMC Gene Is Associated with Weight and Appetite in Obesity-Prone Labrador Retriever Dogs". In : *Cell Metabolism* 23.5 (10 mai 2016), pages 893-900. ISSN : 1550-4131. DOI : 10.1016/j.cmet.2016.04.012 (cf. page 64).
- [19] Dana E. GERSTEIN et al. "Clarifying Concepts about Macronutrients' Effects on Satiation and Satiety". In : *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* 104.7 (1^{er} juil. 2004), pages 1151-1153. ISSN : 2212-2672. DOI : 10.1016/j.jada.2004.04.027 (cf. page 65).
- [20] A. WEI et al. "Influence of a High-Protein Diet on Energy Balance in Obese Cats Allowed Ad Libitum Access to Food". In : *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 95.3 (2011), pages 359-367. ISSN : 1439-0396. DOI : 10.1111/j.1439-0396.2010.01062.x (cf. pages 65, 69).
- [21] Amira KASSIS et al. "Effects of Protein Quantity and Type on Diet Induced Thermogenesis in Overweight Adults : A Randomized Controlled Trial". In : *Clinical Nutrition* (10 août 2018). ISSN : 0261-5614. DOI : 10.1016/j.clnu.2018.08.004 (cf. page 65).

- [22] M. S. WESTERTEP-PLANTENGA et al. "Satiety Related to 24 h Diet-Induced Thermogenesis during High Protein/Carbohydrate vs High Fat Diets Measured in a Respiration Chamber". In : *European Journal of Clinical Nutrition* 53.6 (juin 1999), page 495. ISSN : 1476-5640. DOI : 10.1038/sj.ejcn.1600782 (cf. page 65).
- [23] Alberto MUÑOZ-PRIETO et al. "European Dog Owner Perceptions of Obesity and Factors Associated with Human and Canine Obesity". In : *Scientific Reports* 8.1 (6 sept. 2018), page 13353. ISSN : 2045-2322. DOI : 10.1038/s41598-018-31532-0 (cf. page 65).
- [24] G. A. WHITE et al. "“Who’s Been a Good Dog ?” – Owner Perceptions and Motivations for Treat Giving". In : *Preventive Veterinary Medicine* 132 (15 sept. 2016), pages 14-19. ISSN : 0167-5877. DOI : 10.1016/j.prevetmed.2016.08.002 (cf. page 65).
- [25] Clarise LIM et Ryan E. RHODES. "Sizing up Physical Activity : The Relationships between Dog Characteristics, Dog Owners’ Motivations, and Dog Walking". In : *Psychology of Sport and Exercise* 24 (mai 2016), pages 65-71. ISSN : 1469-0292. DOI : 10.1016/j.psychsport.2016.01.004 (cf. page 65).
- [26] Alexander J. GERMAN et al. "Overweight Dogs Exercise Less Frequently and for Shorter Periods : Results of a Large Online Survey of Dog Owners from the UK". In : *Journal of Nutritional Science* 6 (jan. 2017). ISSN : 2048-6790. DOI : 10.1017/jns.2017.6 (cf. page 65).
- [27] Hayley E. CHRISTIAN et al. "Dog Ownership and Physical Activity : A Review of the Evidence". In : *Journal of Physical Activity and Health* 10.5 (1^{er} juil. 2013), pages 750-759. ISSN : 1543-3080. DOI : 10.1123/jpah.10.5.750 (cf. page 65).
- [28] Christopher G. OWEN et al. "Family Dog Ownership and Levels of Physical Activity in Childhood : Findings From the Child Heart and Health Study in England". In : *Am J Public Health* 100.9 (1^{er} sept. 2010), pages 1669-1671. ISSN : 0090-0036. DOI : 10.2105/AJPH.2009.188193 (cf. page 65).
- [29] Herbert TILG et Alexander R. MOSCHEN. "Adipocytokines : Mediators Linking Adipose Tissue, Inflammation and Immunity". In : *Nature Reviews Immunology* 6.10 (oct. 2006), page 772. ISSN : 1474-1741. DOI : 10.1038/nri1937 (cf. page 66).
- [30] Giamila FANTUZZI. "Adipose Tissue, Adipokines, and Inflammation". In : *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 115.5 (1^{er} mai 2005), pages 911-919. ISSN : 0091-6749. DOI : 10.1016/j.jaci.2005.02.023 (cf. page 66).
- [31] I. M. FAUST, P. R. JOHNSON et J. HIRSCH. "Long-Term Effects of Early Nutritional Experience on the Development of Obesity in the Rat". In : *J. Nutr.* 110.10 (oct. 1980), pages 2027-2034. ISSN : 0022-3166. DOI : 10.1093/jn/110.10.2027. pmid : 7420206 (cf. page 66).
- [32] Rosa DIVELLA et al. "Obesity and Cancer : The Role of Adipose Tissue and Adipocytokines-Induced Chronic Inflammation". In : *J Cancer* 7.15 (26 nov. 2016), pages 2346-2359. ISSN : 1837-9664. DOI : 10.7150/jca.16884. pmid : 27994674 (cf. page 66).
- [33] Vicki Jean ADAMS et al. "Exceptional Longevity and Potential Determinants of Successful Ageing in a Cohort of 39 Labrador Retrievers : Results of a Prospective Longitudinal Study". In : *Acta Veterinaria Scandinavica* 58 (2016), page 29. ISSN : 1751-0147. DOI : 10.1186/s13028-016-0206-7 (cf. page 66).
- [34] Vicki J ADAMS et al. "Evidence of Longer Life ; a Cohort of 39 Labrador Retrievers". In : *Vet Rec* 182.14 (7 avr. 2018), page 408. ISSN : 0042-4900. DOI : 10.1136/vr.104167. pmid : 29483149 (cf. page 66).

- [35] Spencer A. JOHNSTON. "Osteoarthritis : Joint Anatomy, Physiology, and Pathobiology". In : *Veterinary Clinics : Small Animal Practice* 27.4 (1^{er} juil. 1997), pages 699-723. ISSN : 0195-5616, 1878-1306. DOI : 10 . 1016 / S0195 - 5616 (97) 50076 - 3. pmid : 9243777 (cf. page 66).
- [36] A. EGENVALL et al. "Gender, Age and Breed Pattern of Diagnoses for Veterinary Care in Insured Dogs in Sweden during 1996". In : *Veterinary Record* 146.19 (6 mai 2000), pages 551-557. ISSN : 0042-4900, 2042-7670. DOI : 10 . 1136 / vr . 146 . 19 . 551. pmid : 10839449 (cf. page 66).
- [37] L. I. SLINGERLAND et al. "Cross-Sectional Study of the Prevalence and Clinical Features of Osteoarthritis in 100 Cats". In : *The Veterinary Journal* 187.3 (1^{er} mar. 2011), pages 304-309. ISSN : 1090-0233. DOI : 10 . 1016 / j . tvjl . 2009 . 12 . 014 (cf. page 66).
- [38] S. P. CLARKE et al. "Prevalence of Radiographic Signs of Degenerative Joint Disease in a Hospital Population of Cats". In : *Veterinary Record* 157.25 (17 déc. 2005), pages 793-799. ISSN : 0042-4900, 2042-7670. DOI : 10 . 1136 / vr . 157 . 25 . 793. pmid : 16361472 (cf. page 66).
- [39] Erlangga YUSUF et al. "Association between Weight or Body Mass Index and Hand Osteoarthritis : A Systematic Review". In : *Annals of the Rheumatic Diseases* 69.4 (1^{er} avr. 2010), pages 761-765. ISSN : 0003-4967, 1468-2060. DOI : 10 . 1136 / ard . 2008 . 106930. pmid : 19487215 (cf. page 66).
- [40] William H. ROBINSON et al. "Low-Grade Inflammation as a Key Mediator of the Pathogenesis of Osteoarthritis". In : *Nature Reviews Rheumatology* 12.10 (oct. 2016), pages 580-592. ISSN : 1759-4804. DOI : 10 . 1038 / nrrheum . 2016 . 136 (cf. page 66).
- [41] Carla R. SCANZELLO. "Role of Low-Grade Inflammation in Osteoarthritis". In : *Curr Opin Rheumatol* 29.1 (jan. 2017), pages 79-85. ISSN : 1040-8711. DOI : 10 . 1097 / BOR . 0000000000000353. pmid : 27755180 (cf. page 66).
- [42] William G. MARSHALL et al. "The Effect of Weight Loss on Lameness in Obese Dogs with Osteoarthritis". In : *Vet Res Commun* 34.3 (1^{er} mar. 2010), pages 241-253. ISSN : 0165-7380, 1573-7446. DOI : 10 . 1007 / s11259 - 010 - 9348 - 7 (cf. page 67).
- [43] Steven C. BUDSBERG et Joseph W. BARTGES. "Nutrition and Osteoarthritis in Dogs : Does It Help ?" In : *Veterinary Clinics of North America : Small Animal Practice* 36.6 (nov. 2006), pages 1307-1323. ISSN : 01955616. DOI : 10 . 1016 / j . cvsm . 2006 . 08 . 007 (cf. pages 67, 69).
- [44] I. G. OTTERNESS et al. "Exercise Protects against Articular Cartilage Degeneration in the Hamster". In : *Arthritis Rheum.* 41.11 (nov. 1998), pages 2068-2076. ISSN : 0004-3591. DOI : 10 . 1002 / 1529 - 0131 (199811) 41 : 11 < 2068 : : AID - ART23 > 3 . 0 . CO ; 2 - L. pmid : 9811063 (cf. pages 67, 70).
- [45] Hannah SARGENT et al. "What Is the Best Method of Estimating Energy Intake for Weight Loss in Obese Dogs ?" In : *BSAVA Congress Proceedings 2016*. BSAVA Library, 2016, pages 471-472 (cf. page 67).
- [46] D. (Ralston Purina Company LAFLAMME. "Development and Validation of a Body Condition Score System for Cats : A Clinical Tool". In : *Feline practice (Santa Barbara, Calif. : 1990) (USA) (1997)*. ISSN : 1057-6614. URL : <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US1997053264> (visité le 29/11/2017) (cf. page 68).

- [47] D. (Ralston Purina Company LAFLAMME. "Development and Validation of a Body Condition Score System for Dogs". In : *Canine practice* (Santa Barbara, Calif. : 1990) (USA) (1997). ISSN : 1057-6622. URL : <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US9742264> (visité le 29/11/2017) (cf. page 68).
- [48] Lisa FREEMAN et al. "WSAVA Nutritional Assessment Guidelines". In : *Journal of Small Animal Practice* 52.7 (2011), pages 385-396. ISSN : 1748-5827. DOI : 10.1111/j.1748-5827.2011.01079.x (cf. page 68).
- [49] Dianne I. MAWBY et al. "Comparison of Various Methods for Estimating Body Fat in Dogs". In : *Journal of the American Animal Hospital Association* 40.2 (1^{er} mar. 2004), pages 109-114. ISSN : 0587-2871. DOI : 10.5326/0400109 (cf. page 68).
- [50] Charlotte R. BJORNVAD et al. "Evaluation of a Nine-Point Body Condition Scoring System in Physically Inactive Pet Cats". In : *American Journal of Veterinary Research* 72.4 (1^{er} avr. 2011), pages 433-437. ISSN : 0002-9645. DOI : 10.2460/ajvr.72.4.433 (cf. page 68).
- [51] Marianne DIEZ et al. "Weight Loss in Obese Dogs : Evaluation of a High-Protein, Low-Carbohydrate Diet". In : *J Nutr* 132.6 (1^{er} juin 2002), 1685S-1687S. ISSN : 0022-3166. DOI : 10.1093/jn/132.6.1685S (cf. page 69).
- [52] Mickaël WEBER et al. "A High-Protein, High-Fiber Diet Designed for Weight Loss Improves Satiety in Dogs". In : *Journal of Veterinary Internal Medicine* 21.6 (2007), pages 1203-1208. ISSN : 1939-1676. DOI : 10.1111/j.1939-1676.2007.tb01939.x (cf. page 69).
- [53] Alexander J. GERMAN et al. "A High Protein High Fibre Diet Improves Weight Loss in Obese Dogs". In : *The Veterinary Journal* 183.3 (1^{er} mar. 2010), pages 294-297. ISSN : 1090-0233. DOI : 10.1016/j.tvjl.2008.12.004 (cf. page 69).
- [54] Dorothy P LAFLAMME et Steven S HANNAH. "Increased Dietary Protein Promotes Fat Loss and Reduces Loss of Lean Body Mass During Weight Loss in Cats". In : 3.2 (2005), page 7 (cf. page 69).
- [55] Ryan M YAMKA, Nolan Z FRANTZ et Kim G FRIESEN. "Effects of 3 Canine Weight Loss Foods on Body Composition and Obesity Markers". In : 5.3 (2007), page 8 (cf. page 69).
- [56] Wissam H. IBRAHIM et al. "Effects of Carnitine and Taurine on Fatty Acid Metabolism and Lipid Accumulation in the Liver of Cats during Weight Gain and Weight Loss". In : *Am. J. Vet. Res.* 64.10 (oct. 2003), pages 1265-1277. ISSN : 0002-9645. pmid : 14596465 (cf. page 69).
- [57] S. A. CENTER et al. "The Clinical and Metabolic Effects of Rapid Weight Loss in Obese Pet Cats and the Influence of Supplemental Oral L-Carnitine". In : *Journal of Veterinary Internal Medicine* 14.6 (2000), pages 598-608. ISSN : 1939-1676. DOI : 10.1111/j.1939-1676.2000.tb02283.x (cf. page 69).
- [58] Sharon A. CENTER et al. "Influence of Dietary Supplementation with L-Carnitine on Metabolic Rate, Fatty Acid Oxidation, Body Condition, and Weight Loss in Overweight Cats". In : *American Journal of Veterinary Research* 73.7 (27 juin 2012), pages 1002-1015. ISSN : 0002-9645. DOI : 10.2460/ajvr.73.7.1002 (cf. page 69).
- [59] Robert S. CHAPKIN et al. "Dietary Docosahexaenoic and Eicosapentaenoic Acid : Emerging Mediators of Inflammation". In : *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*. Workshop on DHA as a Required Nutrient 81.2 (1^{er} août 2009), pages 187-191. ISSN : 0952-3278. DOI : 10.1016/j.plefa.2009.05.010 (cf. page 69).

- [60] You Jung KIM et Hae Young CHUNG. "Antioxidative and Anti-Inflammatory Actions of Docosahexaenoic Acid and Eicosapentaenoic Acid in Renal Epithelial Cells and Macrophages". In : *Journal of Medicinal Food* 10.2 (1^{er} juin 2007), pages 225-231. ISSN : 1096-620X. DOI : 10.1089/jmf.2006.092 (cf. page 69).
- [61] Saleta SIERRA et al. "Dietary Eicosapentaenoic Acid and Docosahexaenoic Acid Equally Incorporate as Decosahexaenoic Acid but Differ in Inflammatory Effects". In : *Nutrition* 24.3 (1^{er} mar. 2008), pages 245-254. ISSN : 0899-9007. DOI : 10.1016/j.nut.2007.11.005 (cf. page 69).
- [62] Kimberly M. HEINEMANN et al. "Long-Chain (n-3) Polyunsaturated Fatty Acids Are More Efficient than α -Linolenic Acid in Improving Electroretinogram Responses of Puppies Exposed during Gestation, Lactation, and Weaning". In : *J. Nutr.* 135.8 (8 jan. 2005), pages 1960-1966. ISSN : 0022-3166, 1541-6100. pmid : 16046723. URL : <http://jn.nutrition.org/content/135/8/1960> (visité le 08/02/2017) (cf. page 69).
- [63] Dale A. FRITSCH et al. "A Multicenter Study of the Effect of Dietary Supplementation with Fish Oil Omega-3 Fatty Acids on Carprofen Dosage in Dogs with Osteoarthritis". In : *Journal of the American Veterinary Medical Association* 236.5 (1^{er} mar. 2010), pages 535-539. ISSN : 0003-1488. DOI : 10.2460/javma.236.5.535 (cf. page 69).
- [64] Stephen J. MEHLER et al. "A Prospective, Randomized, Double Blind, Placebo-Controlled Evaluation of the Effects of Eicosapentaenoic Acid and Docosahexaenoic Acid on the Clinical Signs and Erythrocyte Membrane Polyunsaturated Fatty Acid Concentrations in Dogs with Osteoarthritis". In : *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids (PLEFA)* 109 (1^{er} juin 2016), pages 1-7. ISSN : 0952-3278. DOI : 10.1016/j.plefa.2016.03.015 (cf. page 69).
- [65] James K. ROUSH et al. "Evaluation of the Effects of Dietary Supplementation with Fish Oil Omega-3 Fatty Acids on Weight Bearing in Dogs with Osteoarthritis". In : *Journal of the American Veterinary Medical Association* 236.1 (2010), pages 67-73. URL : <http://avmajournals.avma.org/doi/abs/10.2460/javma.236.1.67> (visité le 01/09/2017) (cf. page 69).
- [66] James K. ROUSH et al. "Multicenter Veterinary Practice Assessment of the Effects of Omega-3 Fatty Acids on Osteoarthritis in Dogs". In : *Journal of the American Veterinary Medical Association* 236.1 (1^{er} jan. 2010), pages 59-66. ISSN : 0003-1488. DOI : 10.2460/javma.236.1.59 (cf. page 69).
- [67] R. FERNANDEZ et S. F. PHILLIPS. "Components of Fiber Impair Iron Absorption in the Dog". In : *Am J Clin Nutr* 35.1 (1^{er} jan. 1982), pages 107-112. ISSN : 0002-9165. DOI : 10.1093/ajcn/35.1.107 (cf. page 70).
- [68] George V. VAHOUNY et Marie M. CASSIDY. "Dietary Fibers and Absorption of Nutrients". In : *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine* 180.3 (1^{er} déc. 1985), pages 432-446. ISSN : 0037-9727. DOI : 10.3181/00379727-180-42200 (cf. page 70).
- [69] Steven C. VLAD et al. "Glucosamine for Pain in Osteoarthritis : Why Do Trial Results Differ?" In : *Arthritis Rheum.* 56.7 (juil. 2007), pages 2267-2277. ISSN : 0004-3591. DOI : 10.1002/art.22728. pmid : 17599746 (cf. page 70).
- [70] J.-M. VANDEWEERD et al. "Systematic Review of Efficacy of Nutraceuticals to Alleviate Clinical Signs of Osteoarthritis". In : *Journal of Veterinary Internal Medicine* 26.3 (1^{er} mai 2012), pages 448-456. ISSN : 1939-1676. DOI : 10.1111/j.1939-1676.2012.00901.x (cf. page 70).

- [71] Ruth M. SCOTT, Richard EVANS et Michael G. CONZEMIUS. “Efficacy of an Oral Nutra-ceutical for the Treatment of Canine Osteo Arthritis”. In : *Vet Comp Orthop Traumatol* 30.5 (2017), pages 318-323. ISSN : 0932-0814, 2567-6911. DOI : 10.3415/VCOT-17-02-0020 (cf. page 70).
- [72] Philip ROUDEBUSH, William D. SCHOENHERR et Sean J. DELANEY. “An Evidence-Based Review of the Use of Therapeutic Foods, Owner Education, Exercise, and Drugs for the Management of Obese and Overweight Pets”. In : *Journal of the American Veterinary Medical Association* 233.5 (1^{er} sept. 2008), pages 717-725. ISSN : 0003-1488. DOI : 10.2460/javma.233.5.717 (cf. pages 70, 72).
- [73] C. A. Tony BUFFINGTON. “External and Internal Influences on Disease Risk in Cats”. In : *Journal of the American Veterinary Medical Association* 220.7 (avr. 2002), pages 994-1002. ISSN : 0003-1488. DOI : 10.2460/javma.2002.220.994 (cf. page 70).
- [74] Kathryn MICHEL et Margie SCHERK. “From Problem to Success : Feline Weight Loss Programs That Work”. In : *Journal of Feline Medicine and Surgery* 14.5 (1^{er} mai 2012), pages 327-336. ISSN : 1098-612X. DOI : 10.1177/1098612X12444999 (cf. page 70).
- [75] D. L. CLARKE et al. “Using Environmental and Feeding Enrichment to Facilitate Feline Weight Loss”. In : *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 89.11-12 (2005), pages 427-427. ISSN : 1439-0396. DOI : 10.1111/j.1439-0396.2005.00611_1.x (cf. page 70).
- [76] Julie CHURCHILL. “Increase the Success of Weight Loss Programs by Creating an Environ-ment for Change”. In : *Compend Contin Educ Vet* 32.12 (déc. 2010), E1. ISSN : 1940-8315. pmid : 21882167 (cf. page 71).
- [77] Undine CHRISTMANN et al. “Effectiveness of a New Weight Management Food to Achieve Weight Loss and Maintenance in Client-Owned Obese Dogs”. In : 13.2 (2015), page 13 (cf. page 72).
- [78] Undine CHRISTMANN et al. “Effectiveness of a New Dietetic Weight Management Food to Achieve Weight Loss in Client-Owned Obese Cats”. In : *Journal of Feline Medicine and Surgery* 18.12 (1^{er} déc. 2016), pages 947-953. ISSN : 1098-612X. DOI : 10.1177/1098612X15599823 (cf. page 72).
- [79] Undine CHRISTMANN et al. “Effectiveness of a New Dietetic Food to Achieve Weight Loss and to Improve Mobility in Client-Owned Obese Dogs with Osteoarthritis”. In : 16.1 (2018), page 13 (cf. page 72).