Cours Optionnel
Publié le 11 mars 2019. 1ère édition

Bromatologie des aliments industriels à destination du chien et du chat

Sébastien Lefebvre, PhD, DMV
Service de Nutrition et Bromatologie, VetAgro Sup, Marcy l'Etoile, FRANCE
Email: sebastien.lefebvre@vetagro-sup.fr

Copyright © 2019 pour les auteurs
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Mots clefs :
Ration industrielle ; bromatologie

1 Introduction

Depuis les années 80, l'alimentation industrielle est devenue le mode principal d'alimentation des chiens et des chats dans les pays développés[1–3]. L'objectif de ce chapitre est de donner une vision d'ensemble de l'offre en alimentation industrielle, ainsi que d'introduire la méthode de choix des aliments par diagrammes. De plus, ce cours de bromatologie des aliments industriels permet d'aborder les notions de qualité de ces aliments et la réglementation en vigueur. Pour l'analyse des aliments, elle est limitée dans ce chapitre aux aliments physiologiques du chien et du chat adulte. De plus, seuls les aliments complets sont traités.

En annexe de ce chapitre, sont présents les diagrammes des propriétés nutritionnelles des aliments vétérinaires pour le chien et le chat. Bien que l'auteur ait essayé de reprendre le plus fidèlement les données, si des aliments venaient à manquer ou des erreurs à persister, merci de prévenir l'auteur afin que la nouvelle édition intègre les corrections.

2 Bases de données

Il n'existe pas, à la connaissance de l'auteur, de base de données reprenant l'ensemble des aliments industriels et leur composition analytique. Pour constituer ce cours, et les graphiques y étant relatifs, l'auteur utilise par ordre de priorité : les clefs-produits de la marque, le site internet de la marque et enfin les sites de commerce en ligne. En effet, le contenu des informations présentes sur le produit (étiquette) est le plus souvent minimal (4 à 10 nutriments), et insuffisant pour vérifier les apports en certains nutriments, mais des informations complémentaires sont souvent présentes sur le site internet des marques ou leur clef-produits. Qui plus est, la vérification de l'étiquette nécessite d'avoir physiquement l'aliment.

Les clefs-produits sont le moyen le plus fiable et contenant le plus d'informations concernant les compositions analytiques d'un aliment industriel. Cependant, elles ne sont la

plupart du temps mises à disposition que pour les marques dites « vétérinaires ». Pour les autres marques, certaines ont, sur leur site internet, la composition nutritionnelle des aliments qu'elles proposent. Enfin, les sites de vente en ligne sont tenus de mettre à disposition au minimum les informations légales concernant la composition de l'aliment [4]. Cependant, de l'expérience de l'auteur de nombreuses erreurs sont présentes sur ces sites.

3 Législation

L'aliment industriel doit répondre aux exigences de la réglementation européenne, le tableau 1 présente les principales réglementations en application concernant l'alimentation des animaux de compagnie.

Tableau 1: principaux textes européens s'appliquant pour les aliments destinés aux animaux.

Sujet	Référence
Matières premières d'origine animale	**Règlements n°1069/2009[5] n°142/2011[6]**
Hygiène	**Règlement n°183/2005[7] (Paquet hygiène)**
Mise sur le marché d'aliment	**Règlement n°767/2009[4]**
Objectifs nutritionnels particuliers	**Directives n°38/2008[8]**
Règles pour la mention des matières premières sur l'étiquetage	**Règlement n°1017/2017[9]**

En résumé, quelques points essentiels de la réglementation :

L'article 4 du règlement n°767/2009 présente un point important dans la responsabilisation de l'industriel. En effet, l'article précise qu'un aliment ne peut être mis sur le marché que s'il est sûr et qu'il n'a pas d'effets négatifs directs sur l'environnement ou le bien-être des animaux. Enfin second alinéa de cet article renforce aussi ce point en étendant mutatis mutandis les dispositions de l'article 15 du règlement n°178/2002 à l'ensemble des aliments destinés aux animaux, ce qui implique que l'entité mettant sur le marché un aliment pour animaux doit aussi s'assurer que celui-ci est sûr pour à l'espèce humaine.

L'article 13 du règlement n°767/2009 met en avant une limitation de l'utilisation d'allégation diététique ou de santé. Ainsi l'étiquetage « … ne comporte pas d'allégations selon lesquelles : l'aliment possède des propriétés de prévention, de traitement ou de guérison d'une maladie… ». Cependant un aliment peut avoir des Objectifs nutritionnels particuliers (par exemple : Régulation de l'apport de glucose (Diabetes mellitus)). Dans ce cas l'objectif nutritionnel particulier concerné, les conditions d'étiquetage et les spécificités de composition à remplir pour s'en prévaloir sont définies dans la directive n°38/2008. Hors des cas prévus par la directive, il n'est pas autorisé d'avoir des allégations selon lesquelles l'aliment possède un objectif nutritionnel particulier. Il est important de prendre en compte que ces allégations ne sont pas soumises à une démonstration d'efficacité aliment par aliment comme pour les médicaments.

Une autre partie des règles auxquels les fabricants sont appelés à se conformer sont les recommandations du Syndicat européen des fabricants d'aliments pour animaux de compagnie (FEDIAF). Notamment, la FEDIAF édite des recommandations nutritionnelles fixant les teneurs en nutriment qu'un aliment complet devrait avoir.

4 Expression des teneurs en nutriments

La Manière d'exprimer une concentration d'un nutriment dans un aliment est fondamentale pour pouvoir comparer de manière objective les aliments. De plus, quand ces teneurs sont étudiées, il est aussi attendu de déterminer quelle quantité de tel ou tel nutriment est reçue par un animal. S'il est trivialement admis qu'il est préférable d'utiliser la teneur en matière sèche (MS) plutôt que la teneur brute, ici nous allons proposer d'utiliser plutôt le rapport calorique plutôt que les teneurs en matière sèche.

Prenons l'exemple de deux aliments secs pour chien, le premier à une teneur de 43.1% en protéines par rapport à la matière sèche (cela pourrait être un autre nutriment) alors que le second à une teneur en protéine de 33.1%. De cette première énoncée, il semble que c'est le premier aliment qui apporte le plus de protéine à notre animal. Cependant, ces deux aliments sont-ils donnés en même quantité pour maintenir le poids du chien ? Pour déterminer la quantité donnée, il est important de considérer le besoin de l'animal (que nous fixerons à 1000 kcal d'énergie métabolisable (EM)) et la densité énergétique des aliments. Le premier aliment a une densité de 410kcal EM pour 100g de matière sèche alors que le second à une densité de 285 kcal EM. Ainsi, pour apporter la même énergie de 1000kcal EM il faudra 243g MS du premier aliment et 350g MS du second. Par conséquent, avec le premier aliment le chien reçoit 104g de protéines alors qu'avec le second il reçoit 115g de protéines, soit 10% de plus. Cet exemple montre qu'il est trompeur de se fier au teneur en matière sèche. Cependant en prenant en compte la teneur de l'aliment en nutriment par rapport à son énergie ce biais est contourné. Dans notre exemple la teneur en protéine par rapport à l'énergie est de 104g/Mcal EM et de 115 g/Mcal EM respectivement pour le premier et second aliment.

Par conséquent, dans la suite du chapitre, les teneurs en nutriments sont exprimées par rapport à l'énergie de l'aliment.

5 Apports nutritionnels et qualité

Pour les analyses de cette partie, les aliments ont été répartis en trois catégories en fonction de leurs marques : les marques internationales, les marques régionales et les marques vétérinaires. Dans les marques internationales, il est entendu les marques de grandes distributions fabricants elles-mêmes leurs aliments. Pour les marques régionales, ont étés incluses les marques délégants la fabrication de leurs aliments et avec un réseau de distribution plus restreint. Les marques vétérinaires sont celles qui se présentent comme telles. De plus, les aliments de type « light » ou stérilisés ne sont pas distingués des autres. En effet, ces allégations n'ont aucune portée légale et par conséquent ne donnent aucune garantie. C'est au prescripteur de vérifier que l'aliment couvre les besoins de l'animal en prenant en compte son statut physiologique.

5.1 Humidité

En alimentation industrielle, les deux grandes catégorie d'aliments sont les aliments secs (<15% d'humidité) et les aliments humides. Les aliments humides ont généralement une teneur en humidité de 70 à 85%. Ce point est important à prendre en considération notamment dans l'estimation de la prise d'eau. Ainsi, dans le cadre d'une alimentation exclusivement sèche, l'approximation selon laquelle l'eau est apportée uniquement par la

boisson est plutôt juste. Cependant dans le cadre d'une alimentation humide, il est impératif de prendre en compte l'apport en eau de l'alimentation.

5.2 Apport en énergie

L'énergie et plus particulièrement la densité énergétique est un élément fondamental en alimentation industrielle et complète. En effet, c'est cette densité qui détermine la quantité d'aliments qui est donnée. Pour calculer la densité énergétique en énergie métabolisable des aliments, la méthode FEDIAF de 2008 est utilisée dans ce chapitre, celle-ci utilise les coefficients d'Atwatter modifiés : 3.5 pour l'ENA et les protéines et 8.5 pour les lipides. L'équation FEDIAF 2008 a été choisie, car, au jour de l'écriture de ce chapitre, cette méthode est la plus employée en Europe. Cependant, le logiciel VetNutri utilise la méthode de calcul du NRC 2006[10] qui est plus fiable. La méthode de calcul du NRC est présentée dans le Tableau 2. Il est à noter que l'évolution récente de la norme volontaire EN 16967 et des « Nutritional Guidelines » de la FEDIAF qui emploient à présent la méthode du NRC, vont augmenter l'utilisation de cette dernière.

Tableau 2: Méthode de calcule de la densité énergétique (énergiemétabolisable) d'un aliment industriel

	Chien	Chat
1 Calcul de l'énergie brute	EB (kcal) = (5,7 x g proteine) + (9,4 x g matiere grasse) + [4,1 x (g ENA + g cellulose brute)]	
2 Calcul de la digestibilité de l'énergie (%)	digestibilité de l'énergie (%) = 91,2 – (1,43 x % cellulose brute dans la matière sèche)	digestibilité de l'énergie (%) = 87,9 – (0,88 x % cellulose brute dans la matière sèche)
3 Calcul de l'énergie digestible	ED (kcal) = (EB x digestibilité de l'énergie (%)) / 100	
4 Conversion en énergie métabolisable	EM (kcal) =ED-(1,04 x g protéine)	EM (kcal) =ED-(0,77 x g protéine)

Le premier élément remarquable concernant la densité énergétique (Figure 1: Densité énergétique des différents aliments par rapport à la matière sèche et selon le type de marqueFigure 1) est que les marques vétérinaires dans leur ensemble offrent la plus grande diversité en termes de densité énergétique que ce soit chez le chien ou le chat. Cette disparité peut s'explique par l'existence dans les marques vétérinaires de « vraies » gammes pour animaux stérilisés à côté des gammes classiques. Nous entendons par « vrais » aliments stérilisés un aliment qui tout en ayant une densité énergétique moindre, apporte plus de nutriments essentiels par mégacalorie. À l'inverse, les marques internationales et régionales sont plutôt homogènes à l'exception de quelques aliments. De plus, les aliments de marques régionales à destination du chat sont significativement plus denses en énergie que ceux des marques internationales.

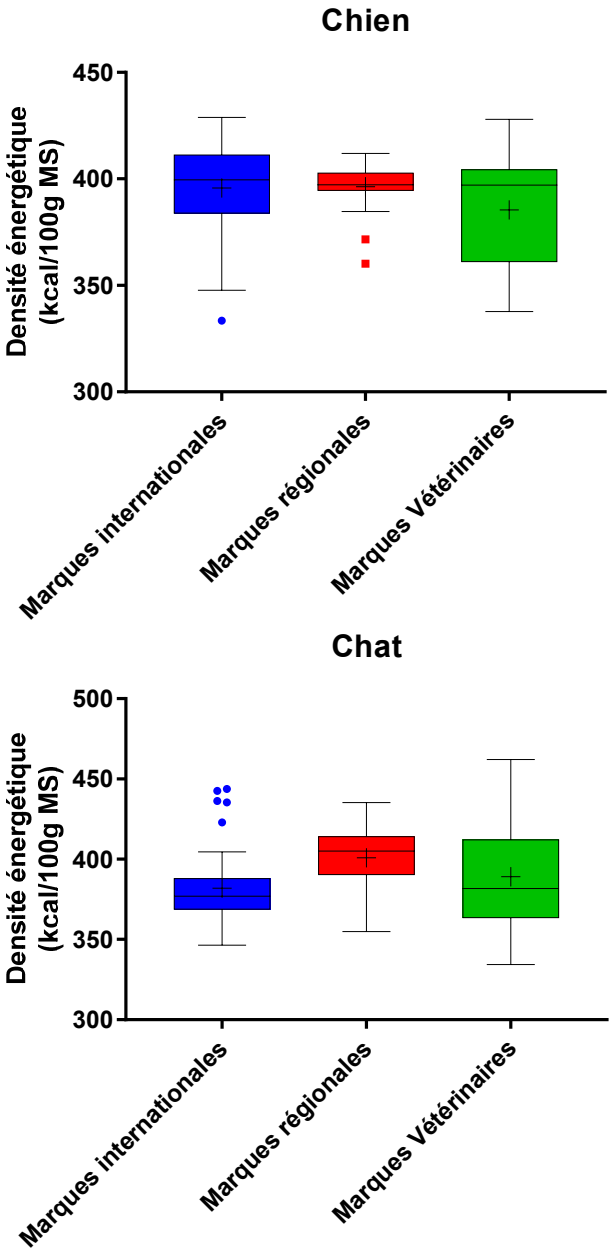


Figure 1: Densité énergétique des différents aliments par rapport à la matière sèche et selon le type de marque

La Figure 2 est aussi riche en information au sujet du positionnement stratégique des différentes marques. Ainsi, pour les chiens, les marques régionales se distinguent par leurs pourcentages d'énergie apportée par les protéines et les lipides plus élevés que pour les deux autres catégories, ce sujet sera traité plus en détail dans la partie sur les protéines. Les sources d'énergie des marques vétérinaires et internationales sont quant à elles plus basées sur les glucides, et ont une part moins importante de m'énergie apportée par les protéines.

Concernant les aliments pour chats, la répartition est différente. Les marques vétérinaires ont une offre assez diversifiée concernant les sources d'énergie, ce qui laisse un large choix au prescripteur. Pour les marques régionales et internationales, elles se distinguent principalement par leur part d'énergie apportée par les matières grasses. Les marques régionales ayant globalement un pourcentage d'énergie apporté par les matières grasses plus important.

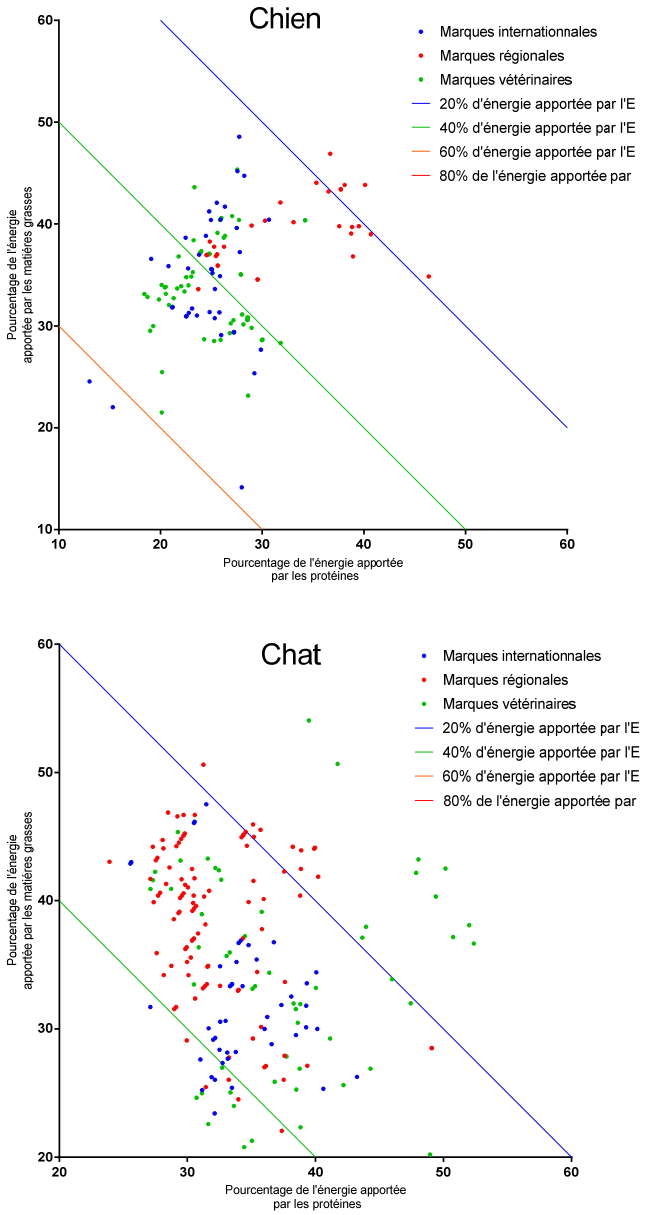


Figure 2: Orinine de l'énergie des différents aliments

5.3 Les protéines et qualité

Comme présenté dans le cours de bromatologie générale, il est toujours complexe de parler de protéines. En effet, le taux en protéines d'un aliment ne nous renseigne ni sur son équilibre en acide aminé ni sur sa digestibilité. La Figure 3 remet en évidence la haute concentration en protéines par rapport à l'énergie des marques régionales chez le chien et

celle des marques vétérinaires chez le chat par rapport aux deux autres catégories. Les protéines sont l'un des grands points sur lequel s'appuient de nombreuses marques, notamment les marques régionales chez le chien. Cet élément de mercatique s'axe sur le sophisme de l'appel à la nature : mon animal est un carnivore donc il lui faut beaucoup de protéines. Cependant, cette assertion fait fi de considérations sur l'efficacité de ces protéines. Or pour parler de besoin en protéine, il est essentiel de considérer leur digestibilité et leur valeur biologique. De plus, des protéines d'origines animales ne sont pas nécessairement synonymes de haute efficacité protéique (exemple du collagène développé dans le chapitre précédent).

Cependant, la digestibilité des protéines et leur valeur biologique ne sont fournis que par certaines marques vétérinaires, ce qui rends difficile l'interprétation de la teneur en protéines. Une autre méthode, dérivée, est de considérer le taux d'hydroxyproline dans l'aliment afin d'estimer la part de protéines de l'aliment étant du collagène. En effet, celui-ci est peu digestible et déséquilibré en acides aminés[11]. Cependant, encore une fois, l'hydroxyproline n'est pas disponible dans les données de l'étiquetage, pour la quasi-totalité des aliments.

L'une des meilleures méthodes pour estimer la qualité des nutriments, et plus particulièrement des protéines, est de rechercher un faisceau de preuves concordantes. Le premier indice est le prix, en effet, les ingrédients apportant des protéines de qualité sont chers, et si un aliment cher ne garantit pas une bonne qualité, un aliment à bas prix a de grandes chances d'avoir une qualité médiocre. La liste des ingrédients, souvent générique, ne donne pas beaucoup d'informations. Il est à noter que, depuis 2017, la mention « viande » se réfère uniquement à du muscle strié squelettique et par conséquent sans os[9]. A l'inverse, la liste des composants analytiques fournis par le fabricant est souvent un meilleur indice. En effet plus celle-ci est importante plus le processus de contrôle qualité de l'usine l'est aussi afin de garantir l'ensemble des composants analytiques déclaré.

Enfin pour la qualité des protéines l'auteur propose un nouvel indicateur dans le cadre d'aliment physiologique. Cet indicateur part du constat que le rapport protéine sur phosphore est relativement constant dans une classe bromatologique (voir cours de bromatologie générale). De plus, les classes ayant des protéines à forte valeur biologique (viande, poisson, œufs, abats...) ont des rapports protéines sur phosphores élevés alors que les classes bromatologiques à faible valeur biologique (céréales, carcasses et os) ont des ratios faibles.

L'étude des ratios protéinés sur phosphore des différentes marques est présentée dans la Figure 4. En préambule il est important de noter que 46% des aliments de marques internationales n'indiquent pas leurs teneurs en phosphore contre 18% dans les marques régionales et 0% dans les marques vétérinaires. Pour le chien comme pour le chat, il est remarquable que les marques vétérinaires aient un rapport protéine sur phosphore plus élevé que les autres marques, ce qui laisse supposer une qualité plus élevée des protéines. De plus, les rapports sont plus élevés dans les aliments à destination du chat que dans ceux à destination du chien. Cet élément était attendu entendu que les besoins en protéines de qualité sont plus élevés chez le chat.

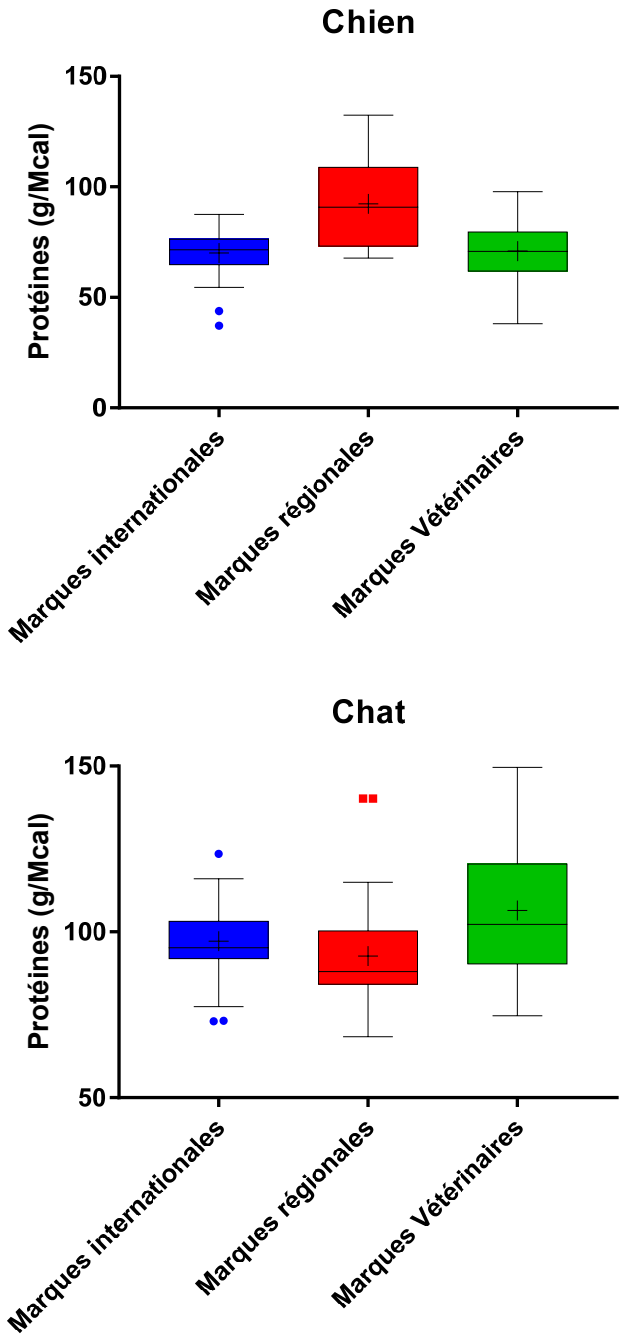


Figure 3: Rapport protidocalorique des aliments physiologiques du chien et du chat, selon le type de marque

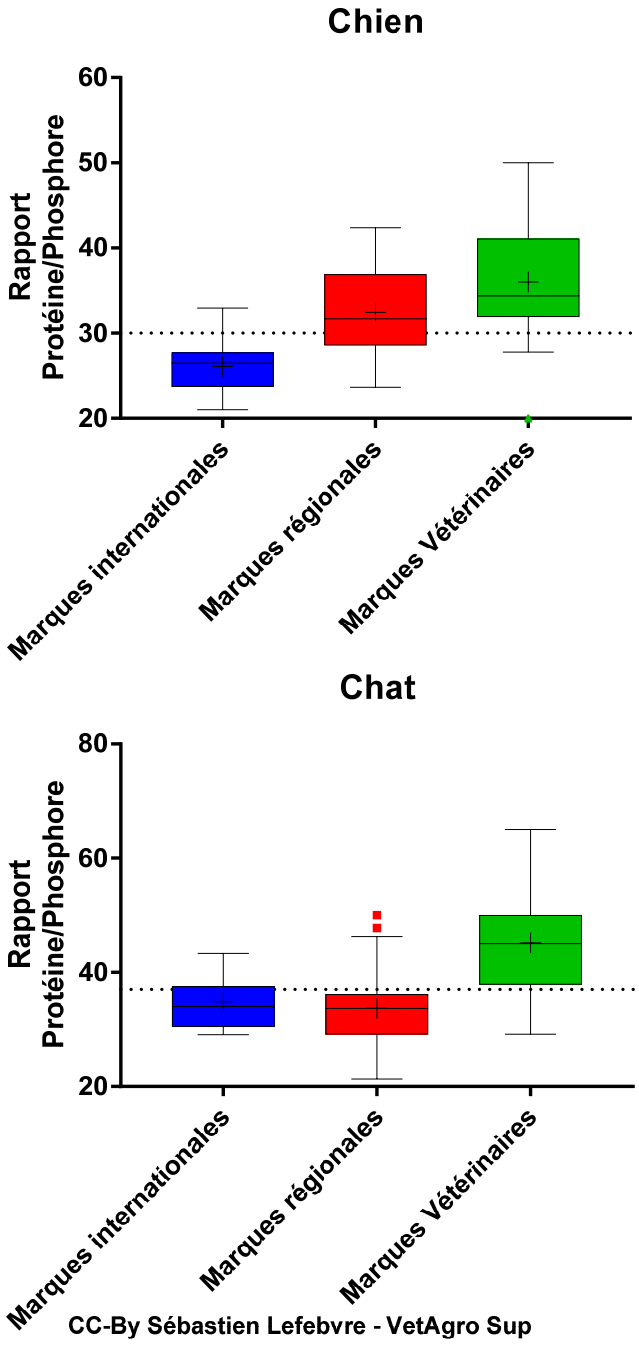


Figure 4: Rapports protéines sur phosphore des aliments chien et chat. La ligne en pointillés est à 30 pour les chiens et à 37 pour les chats

5.4 Les lipides

Concerant les acides gras essentiels, peu de différences sont mises en évidence par la Figure 5 entre les différents types de marques. Cependant, une fois encore les données à notre disposition sont limitées. En effet très peu de marques nous donnent en détail la composition de leur oméga 6 et leur oméga 3. Or bien plus que le rapport omega6:omega

3, leur composition précise est importante, notamment leur répartition entre les acides gras essenciels en C18, C20 et C22. De plus, ces composants étant très sensibles à l'oxydation il serait intéressant d'en connaître leur niveau un mois après l'ouverture du paquet et ainsi d"estimer la qualité de conservation de l'aliment.

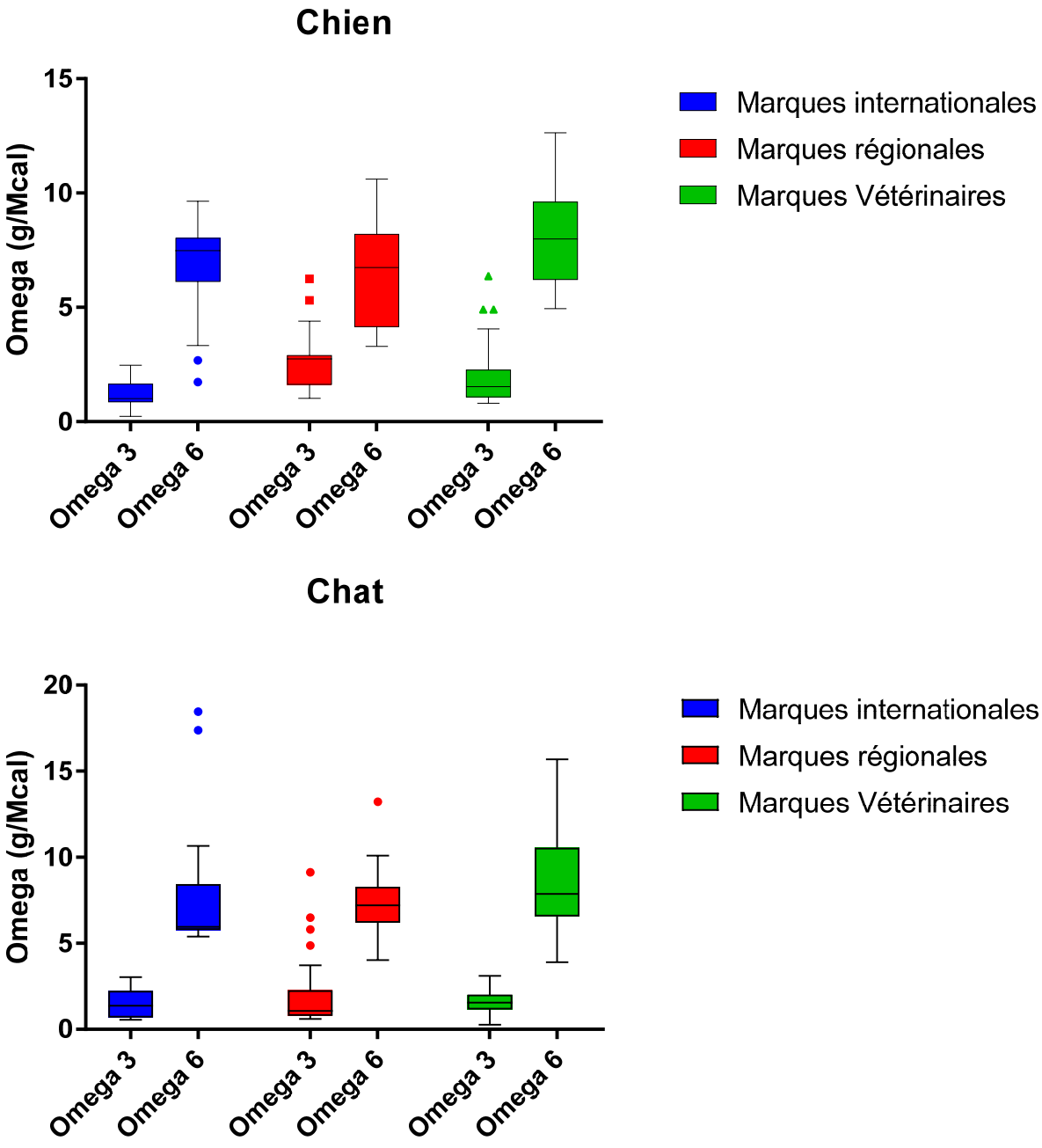


Figure 5: Teneur en acides gras essentiels Omega 6 et Omega 3 de différents aliments physiologiques du chien et du chat

5.5 Les minéraux

Les deux seuls minéraux dosés dans suffisamment de produits de chaque catégorie de marques, avec les différences déjà évoquées sur l'incomplétude des dosages, sont le calcium et le phosphore. La Figure 6 présente les teneurs en calcium et en phosphore des différents aliments. En moyenne, les aliments vétérinaires ont une teneur plus faible en calcium et en phosphore que les autres marques, et cela de manière plus évidente pour les aliments à destination du chien. De plus, la quasi-totalité des aliments ont une teneur en phosphore et en calcium bien supérieur à la plus haute norme minimale de la FEDIAF. Cet élément renforce notre interprétation concernant le rapport protéines sur phosphore. En effet, au vu de ces résultats dans le cadre des aliments physiologiques, les teneurs en phosphore ne semblent pas dues à la nécessité de répondre aux normes.

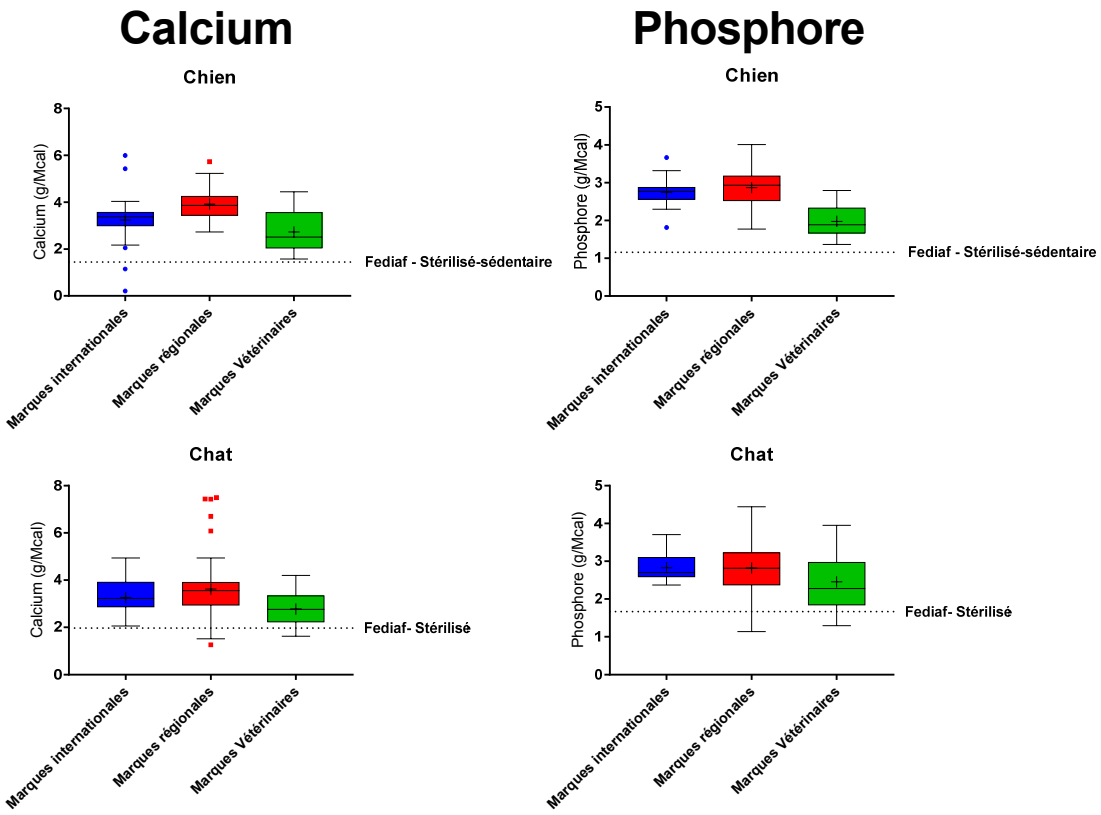


Figure 6 Teneurs en calcium et en phosphore par rapport à l'énergie de différents aliments destinés aux chiens et aux chats.

Le nombre de données dans les catégories marques internationales et marques régionales étant trop faible, les oligoéléments n'ont pas été analysés. Cependant, une étude récente à mis en lumière que la majorité des aliments complets humides (65%) et une partie des aliments complets secs (30%) ne respectent pas au moins 2 recommandations européennes concernant les minéraux[12]. Dans notre analyse des teneurs déclarées par les fabricants, y compris pour de rares produits vétérinaires, nous avons aussi remarqué des écarts avec les recommandations FEDIAF. Ainsi, il est essentiel de vérifier l'adéquation de l'aliment avec les besoins de l'animal avant sa prescription. Enfin

les produits contenant du poisson sont susceptibles d'avoir des teneurs élevées en métaux lourds[12].

5.6 Vitamines

Le nombre de données dans les catégories marques internationales et marques régionales étant trop faible, ces nutriments n'ont pas été analysés. Il est important de ne prendre en considération que les données présentes dans la section "composants analytiques" et non sur celles des "additifs". En effet le processus de fabrication à une incidence sur la teneur finale de l'aliment en vitamines[13,14]. Cependant, l'auteur tient à rapporter qu'une étude de 2013 a mis en évidence de grandes variations concernant la teneur en thiamine dans des aliments humide pour chat. De plus, l'étude soulève que les aliments issus de petites entreprises ont plus tendance a avoir une teneur réduite en thiamine (y compris en dessous du seuil recommandé)[15].

6 Diagrammes de choix des aliments

En annexe de ce cours sont disponnibles les diagrammes de choix des aliments. C'est diagrammes ont pour but de permettre aux vétérinaires de réaliser un choix objectif. Seuls sont présents dans ces diagrammes des aliments de marques vétérinaires. En effet, au vu des indices de qualité et surtout du manque de données des autres catégories, il semble difficile à l'auteur d'inclure des aliments ayant de trop nombreuses zones d'ombre dans une démarche raisonnée.

L'utilisation des diagrammes doit se faire en 3 étapes:

- Déterminer et hiérarchiser les attendus de l'alimentation en fonction du patient
- A l'aide des diagrammes, classer les aliments les plus adaptés
- Vérifier, à l'aide d'un logiciel, que les aliments séléctionnés répondent aux besoins de l'animal

Il est porté à l'attention du lecteur que, pour plus de lisibilité, les diagrammes sont limités aux plus appropriés et qu'il est nécessaire de vérifier les apports concernant les autres nutriments avec un logiciel.

7 Conclusion

Bien que l'alimentation industrielle pourrait laisser penser que l'offre est uniforme, ce chapitre a montré que, dans les faits, il y a une grande diversité d'aliments industriels. Cette diversité complexifie l'analyse mais permet aussi d'adapter l'alimentation des animaux en fonction de leurs contraintes physiologiques et environnementales propres. Cette diversité doit aussi amener le praticien à vérifier l'adéquations des aliments avec les besoins de l'animal de façon quasi systématique. De plus, afin de réaliser ce travail, il est fondamental d'avoir suffisamment de données concernant chaque aliment.

De l'avis personnel de l'auteur, l'utilisation des marques vétérinaires n'implique pas nécessairement que l'aliment soit adapté à l'animal. Cependant, l'assurance qualité et la quantité de données fournies permettent de vérifier cette adéquation, chose difficile dans les autres marques.

8 Remerciements

L'auteur tien à remercier la Docteur Vétérinaire Charlotte Devaux pour sa relecture et ses commentaires ayant permis d'améliorer ce document.

9 Références

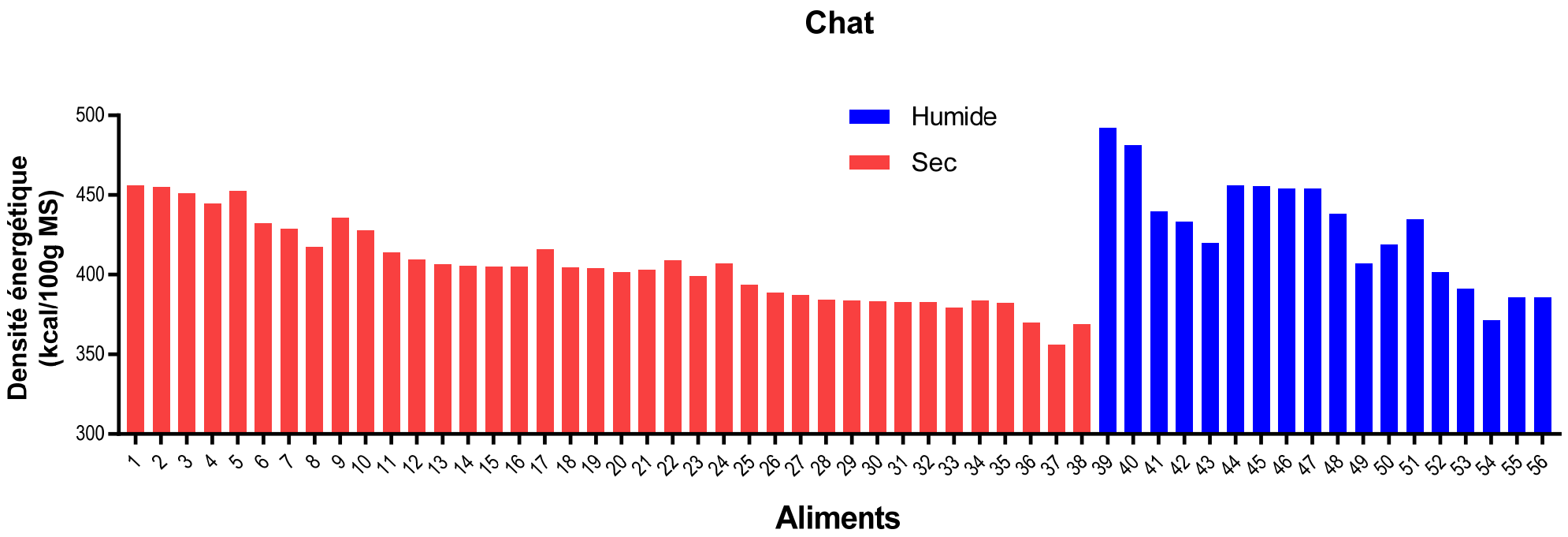
1. Case, L. P., Daristotle, L., Hayek, M. G. & Raasch, M. F. Chapter 26 - Common Nutrition Myths and Feeding Practices. in *Canine and Feline Nutrition (THIRD EDITION)* 277–294 (Mosby, 2011).
2. Laflamme, D. P. *et al.* Pet feeding practices of dog and cat owners in the United States and Australia. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **232**, 687–694 (2008).
3. Seneviratne, M., Subasinghe, D. W. D. & Watson, P. J. A survey of pet feeding practices of dog owners visiting a veterinary practice in Colombo, Sri Lanka. *Vet. Med. Sci.* **2**, 106–116 (2016).
4. *Règlement (CE) no 767/2009 du Parlement européen et du Conseil du 13 juillet 2009 concernant la mise sur le marché et l'utilisation des aliments pour animaux, modifiant le règlement (CE) no 1831/2003 du Parlement européen et du Conseil et abrogeant la directive 79/373/CEE du Conseil, la directive 80/511/CEE de la Commission, les directives 82/471/CEE, 83/228/CEE, 93/74/CEE, 93/113/CE et 96/25/CE du Conseil, ainsi que la décision 2004/217/CE de la CommissionTexte présentant de l'intérêt pour l'EEE*. 28
5. *Règlement (CE) no 1069/2009 du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux et produits dérivés non destinés à la consommation humaine et abrogeant le règlement (CE) no 1774/2002 (règlement relatif aux sous-produits animaux)*. 33
6. *Règlement (UE) no 142/2011 de la Commission du 25 février 2011 portant application du règlement (CE) no 1069/2009 du Parlement européen et du Conseil établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux et produits dérivés non destinés à la consommation humaine et portant application de la directive 97/78/CE du Conseil en ce qui concerne certains échantillons et articles exemptés des contrôles vétérinaires effectués aux frontières en vertu de cette directiveTexte présentant de l'intérêt pour l'EEE*. 254
7. *RÈGLEMENT (CE) No 183/2005 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 12 janvier 2005 établissant des exigences en matière d'hygiène des aliments pour animaux (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)*.
8. *DIRECTIVE 2008/38/CE DE LA COMMISSION du 5 mars 2008 établissant une liste des destinations des aliments pour animaux visant des objectifs nutritionnels particuliers*. 14
9. *RÈGLEMENT (UE) 2017/ 1017 DE LA COMMISSION - du 15 juin 2017 - modifiant le règlement (UE) no 68/ 2013 relatif au catalogue des matières premières pour aliments des animaux*. 72
10. National Research Council. *Nutrient Requirements of Dogs and Cats*. (2006). doi:10.17226/10668
11. Daumas, C. *et al.* Evaluation of eight commercial dog diets. *J. Nutr. Sci.* **3**, (2014).
12. Davies, M. *et al.* Mineral analysis of complete dog and cat foods in the UK and compliance with European guidelines. *Sci. Rep.* **7**, 17107 (2017).
13. Riaz, M. N., Asif, M. & Ali, R. Stability of Vitamins during Extrusion. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* **49**, 361–368 (2009).
14. Tran, Q. D., Hendriks, W. H. & Poel, A. F. van der. Effects of extrusion processing on nutrients in dry pet food. *J. Sci. Food Agric.* **88**, 1487–1493 (2008).
15. Markovich, J. E., Freeman, L. M. & Heinze, C. R. Analysis of thiamine concentrations in commercial canned foods formulated for cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **244**, 175–179 (2013).

Diagrammes des aliments physiologiques du chien et du chat.

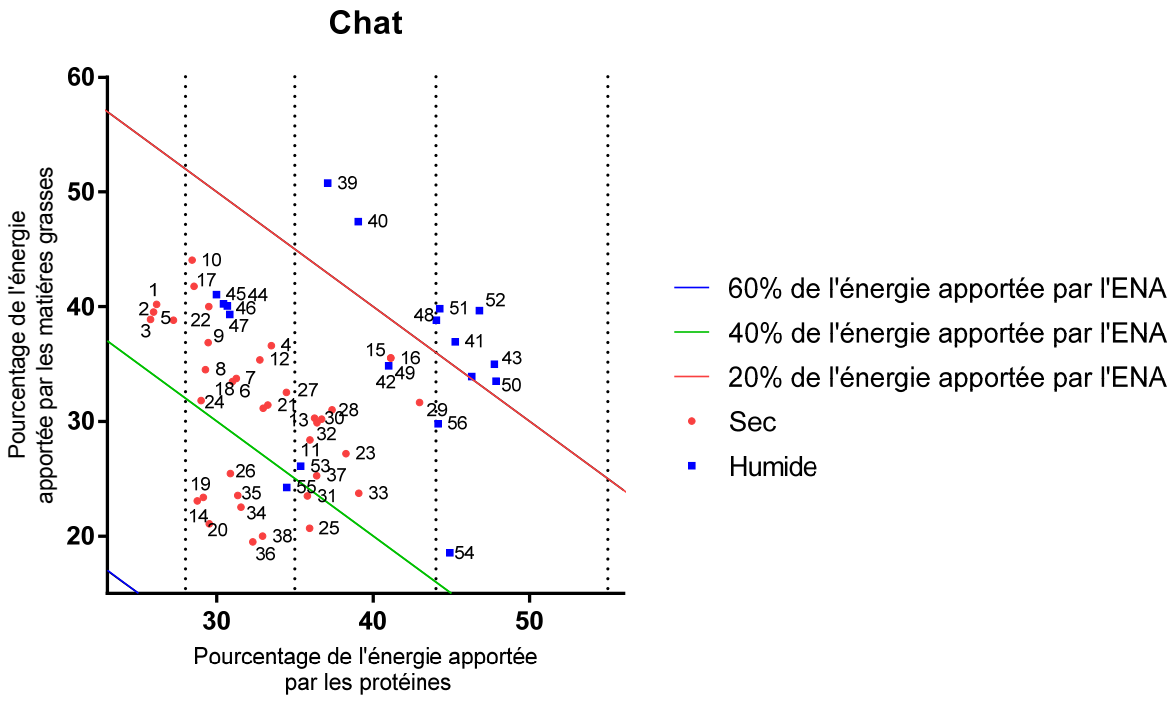
Chat

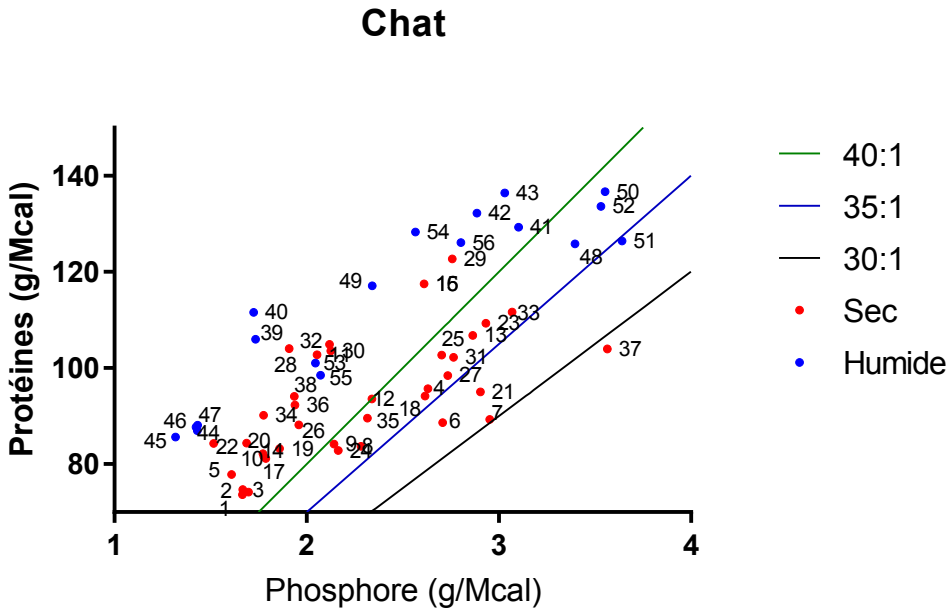
ID	Marque	Gamme	Nom	Forme
1	Hill's	Science Plan	Feline Adult Optimal Care™ Poulet	Sec
2	Hill's	Science Plan	Feline Adult Optimal Care™ Poulet	Sec
3	Hill's	Science Plan	Feline Adult Optimal Care™ au Thon	Sec
4	Pro plan	Physiologique	Delicate sec chat	Sec
5	Hill's	Science Plan	Feline Adult Sensitive Stomach & Skin Poulet	Sec
6	Pro plan	Physiologique	Adult sec chat	Sec
7	Pro plan	Physiologique	Dental plus sec chat	Sec
8	Royal Canin	Physiologique	adult cat sec	Sec
9	Schesir		Schesir Adult Maintenance poisson pour chat	Sec
10	Hill's	Science Plan	Feline Adult Hairball Control Poulet	Sec
11	Pro plan	Physiologique	Sterilised 7+ sec chat	Sec
12	Pro plan	Physiologique	Derma plus sec chat	Sec
13	Royal Canin	Physiologique	Skin young male cat sec	Sec
14	Hill's	Science Plan	Feline Adult Urinary Health Sterilised Cat Poulet	Sec
15	Virbac	Physiologique	Croquette chat stérilisé junior	Sec
16	Virbac	Physiologique	Croquette chat stérilisé ou entier au saumon	Sec
17	Hill's	VetEssentials	Feline Young Adult Poulet	Sec
18	Royal Canin	Physiologique	Skin young female cat sec	Sec
19	Hill's	Science Plan	Sterilised Cat Young Adult Poulet	Sec
20	Hill's	VetEssentials	NeuteredCat Mature Adult au Poulet	Sec
21	Pro plan	Physiologique	House cat sec chat	Sec
22	Hill's	Science Plan	Feline Adult Urinary Health Hairball Control Poulet	Sec
23	Pro plan	Physiologique	Sterilised sec chat	Sec
24	Specific		FQD-F	Sec
25	Pro plan	Physiologique	Light sec chat	Sec
26	Hill's	Science Plan	Feline Adult Light Poulet	Sec
27	Royal Canin	Physiologique	Skin hairball cat sec	Sec
28	Hill's	VetEssentials	Neutered Cat™ Young Adult au Thon	Sec
29	Virbac	Physiologique	Croquette chat stérilisé adulte	Sec
30	Hill's	VetEssentials	Neutered Cat™ Young Adult Poulet	Sec
31	Royal Canin	Physiologique	Neutered young female cat sec	Sec
32	Hill's	Science Plan	Feline Adult Perfect Weight au Poulet	Sec
33	Royal Canin	Physiologique	Neutered young male cat sec	Sec
34	Specific	Physiologique	FXD	Sec
35	Specific	Physiologique	FND	Sec
36	Hill's	Science Plan	Feline Adult Light au Thon	Sec
37	Royal Canin	Physiologique	neutered satiety balance sec	Sec
38	Hill's	Science Plan	Feline Adult Chat d'Intérieur Poulet	Sec
39	Specific		FXW-P	Humide
40	Specific		FXW	Humide
41	Pro plan	Physiologique	Adult 7+ humide chat	Humide
42	Pro plan	Physiologique	Nutrisavour delicate humide chat	Humide
43	Pro plan	Physiologique	Derma plus humide chat	Humide
44	Hill's	Science Plan	Feline Adult Poulet	Humide

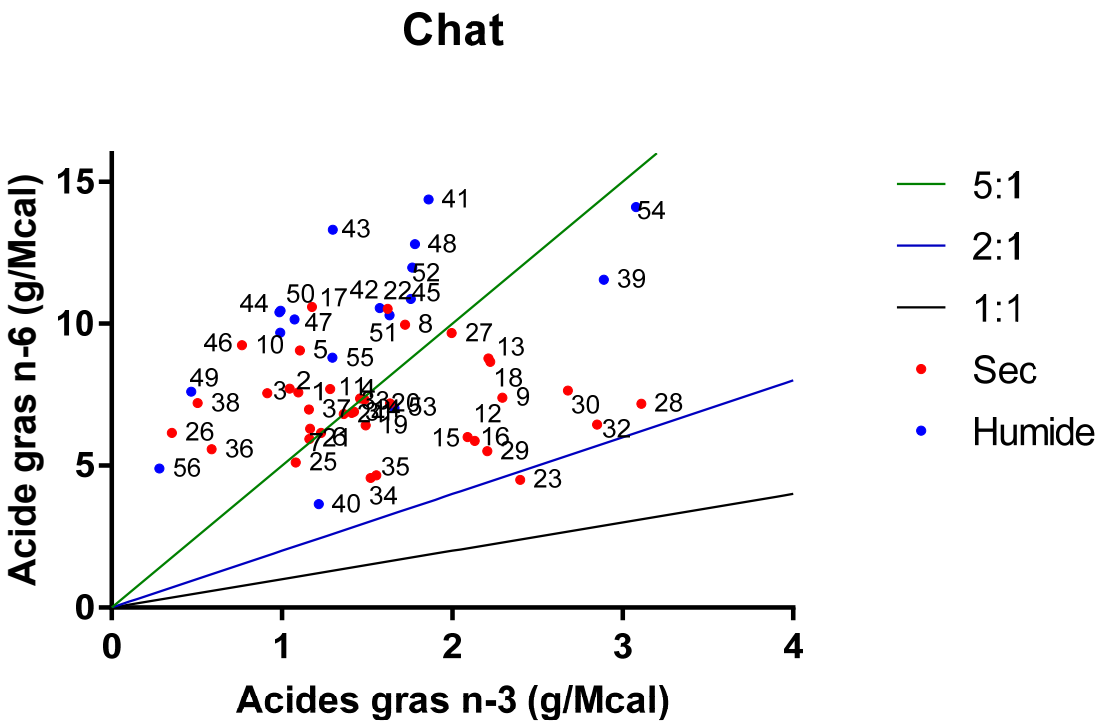
45	Hill's	Science Plan	Feline Adult au Poisson	Humide
46	Hill's	Science Plan	Feline Adult Tendres morceaux de bœuf en sauce	Humide
47	Hill's	Science Plan	Feline Adult à la Dinde	Humide
48	Pro plan	Physiologique	Nutrisavour junior humide chat	Humide
49	Royal Canin	Physiologique	Neutered adult maintenance Cat	Humide
50	Pro plan	Physiologique	Nutrisavour sterilised humide chat	Humide
51	Pro plan	Physiologique	Nutrisavour adult humide chat	Humide
52	Pro plan	Physiologique	Nutrisavour Houdecat humide chat	Humide
53	Hill's	Science Plan	Feline Sterilised Cat Young Adult au Saumon	Humide
54	Royal Canin	Physiologique	Skin and coat formula cat	Humide
55	Hill's	Science Plan	Sterilised Cat Young Adult Poulet	Humide
56	Royal Canin	Physiologique	Neutered weight balance Cat	Humide

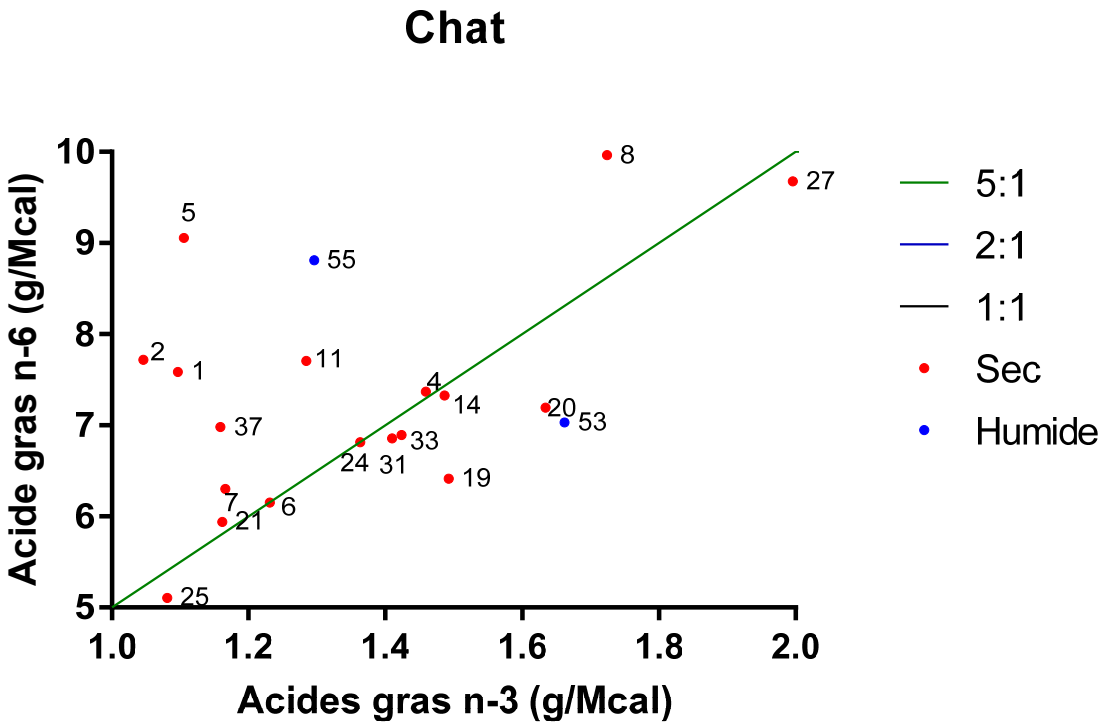


Equation NRC 2006


Chat
Pourcentage de l'énergie apportée par les matières grasses
Pourcentage de l'énergie apportée par les protéines
60% de l'énergie apportée par l'ENA
40% de l'énergie apportée par l'ENA
20% de l'énergie apportée par l'ENA
Sec
Humide


Chat
Protéines (g/Mcal)
Phosphore (g/Mcal)
40:1
35:1
30:1
Sec
Humide

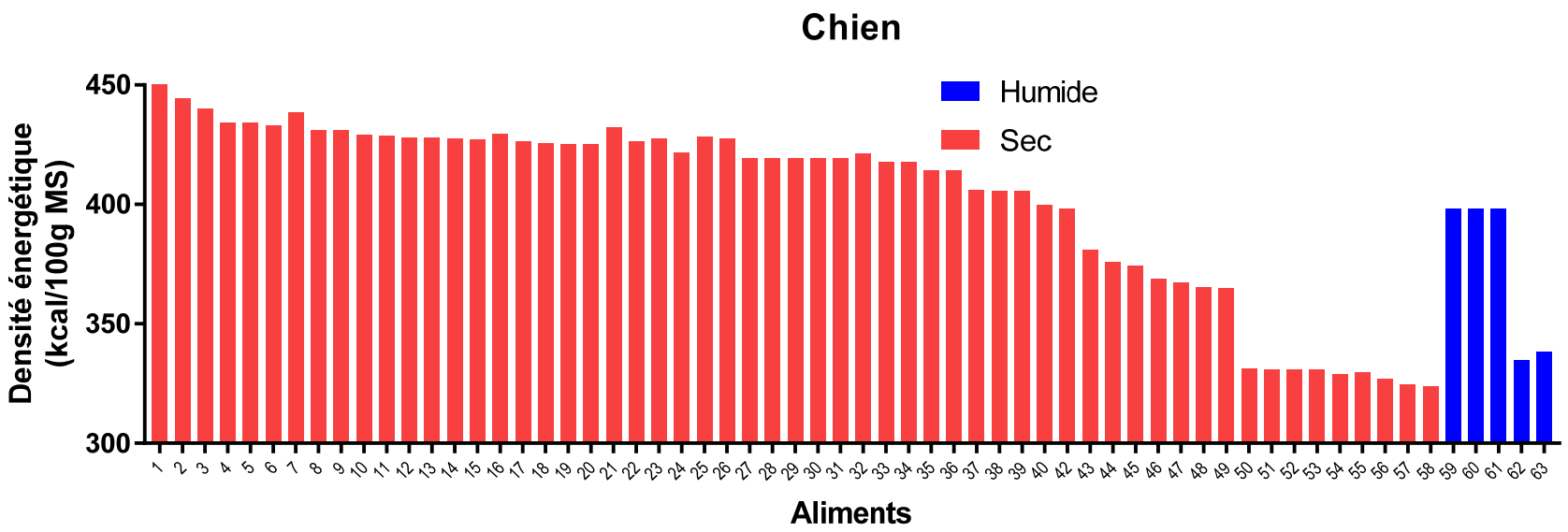

Chat
Acide gras n-6 (g/Mcal)
Acides gras n-3 (g/Mcal)
0
5
10
15
0
1
2
3
4
5:1
2:1
1:1
Sec
Humide


Chat
Acide gras n-6 (g/Mcal)
Acides gras n-3 (g/Mcal)
5
6
7
8
9
10
1.0
1.2
1.4
1.6
1.8
2.0
5:1
2:1
1:1
Sec
Humide

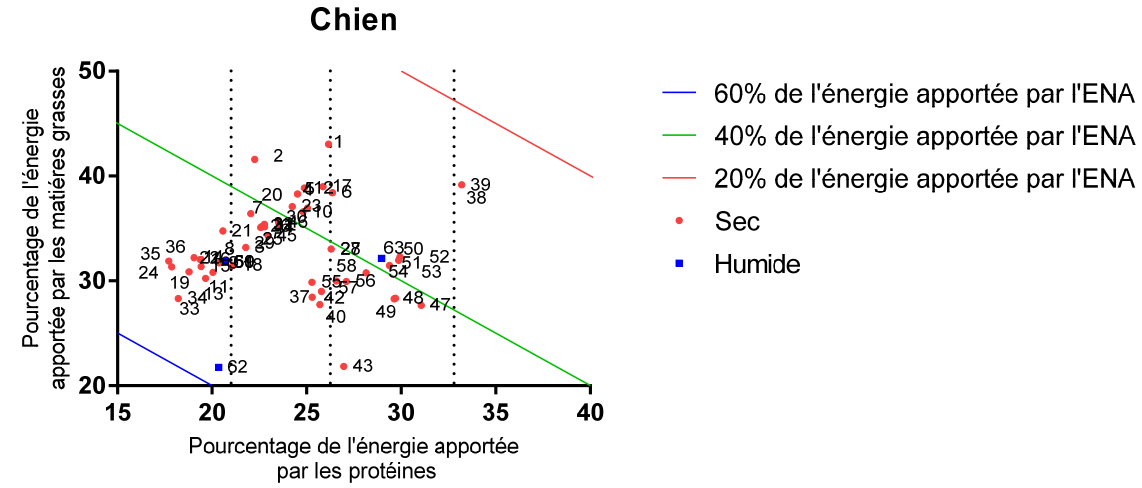
Chien

ID	Marque	Gamme	Nom	Forme
1	Pro plan	Physiologique	All Sizes Adult Performance with OPTIPOWER	Sec
2	Royal Canin	Physiologique	Adult giant dog	Sec
3	Hill's	Science Plan	Canine Adult Performance™ Poulet	Sec
4	Pro plan	Physiologique	Large Athletic Adult with OPTIBALANCE	Sec
5	Pro plan	Physiologique	Large Athletic Adult Sensitive Digestion with OPTIDIGEST	Sec
6	Pro plan	Physiologique	Small and Mini Adult Sensitive Skin with OPTIDERMA	Sec
7	Royal Canin	Physiologique	Adult large dog	Sec
8	Hill's	Science Plan	Canine Adult Small & Miniature Poulet	Sec
9	Hill's	Science Plan	Canine Adult Small & Miniature Sensitive Stomach & Skin au Poulet	Sec
10	Pro plan	Physiologique	Small and Mini Adult with OPTIBALANCE	Sec
11	Hill's	Science Plan	Canine Adult Sensitive Stomach & Skin au Poulet	Sec
12	Pro plan	Physiologique	Large Athletic Adult Sensitive Skin with Optiderma	Sec
13	Hill's	Science Plan	Canine Adult Advanced Fitness™ au Thon et au Riz	Sec
14	Hill's	Science Plan	Canine Adult Advanced Fitness™ Medium Poulet	Sec
15	Hill's	Science Plan	Canine Adult Advanced Fitness™ Medium Agneau et au Riz	Sec
16	Hill's	Science Plan	Canine Adult Advanced Fitness™ Mini Poulet	Sec
17	Pro plan	Physiologique	Medium Adult Sensitive Skin with OPTIDERMA	Sec
18	Hill's	Science Plan	Canine Adult Small & Miniature Agneau	Sec
19	Hill's	Science Plan	Canine Adult Advanced Fitness™ Large Breed Agneau et au Riz	Sec
20	Pro plan	Physiologique	Small And Mini Adult Sensitive Digestion with OPTIDIGEST	Sec
21	Royal Canin	Physiologique	Adult dog	Sec
22	Hill's	Science Plan	Canine Adult Advanced Fitness™ Large Breed au Poulet	Sec
23	Pro plan	Physiologique	Small Adult DUO DELICE	Sec
24	Hill's	Science Plan	Canine Adult Healthy Mobility Large Breed au Poulet	Sec
25	Royal Canin	Diététique	Calm Canine sec	Sec
26	Royal Canin	Physiologique	Adult small dog	Sec
27	Pro plan	Physiologique	Small and Mini Adult 9+ with OPTIAGE	Sec
28	Pro plan	Physiologique	Medium and Large Adult 7+ with OPTIAGE	Sec
29	Pro plan	Physiologique	Medium Adult with OPTIBALANCE	Sec
30	Pro plan	Physiologique	Medium Adult Sensitive Digestion with OPTIDIGEST (Chicken)	Sec
31	Pro plan	Physiologique	Medium Adult Sensitive Digestion with OPTIDIGEST (Lamb)	Sec
32	Pro plan	Physiologique	Adult Medium Large DUO DELICE	Sec

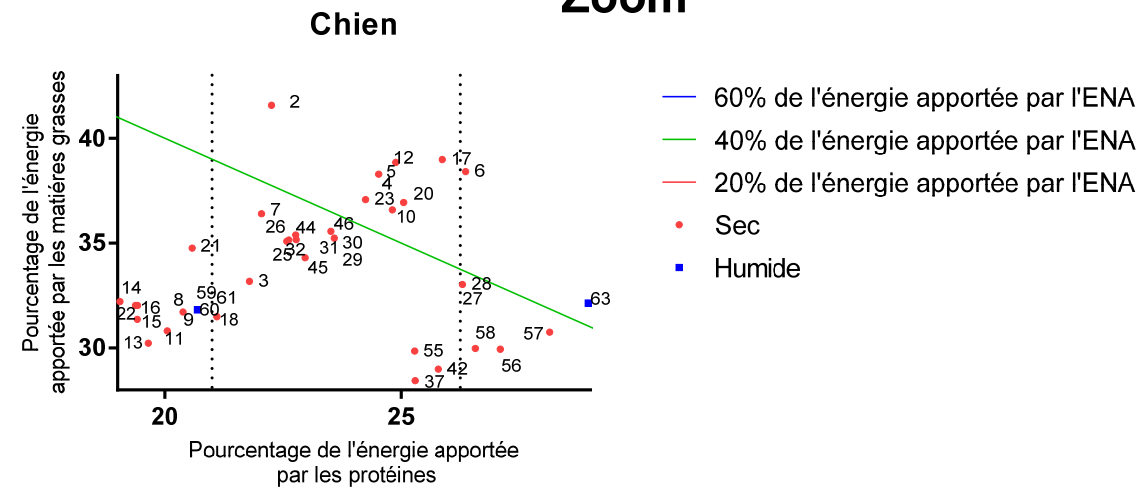
33	Hill's	Science Plan	Canine Adult 5+ Youthful Vitality Large Breed au Poulet et au Riz	Sec
34	Hill's	Science Plan	Canine Adult 7+ Youthful Vitality Medium au Poulet et au Riz	Sec
35	Hill's	Science Plan	Canine Adult Healthy Mobility Medium au Poulet	Sec
36	Hill's	Science Plan	Canine Adult Healthy Mobility Mini au Poulet	Sec
37	Pro plan	Physiologique	Large Robust Adult Sensitive Digestion with OPTIDIGEST	Sec
38	Virbac		Adult small and toy	Sec
39	Virbac		ADULT - LARGE & MEDIUM	Sec
40	Pro plan	Physiologique	Large Robust Adult with OPTIBALANCE	Sec
42	Pro plan	Physiologique	Large Robust Adult Sensitive Skin with OPTIDERMA	Sec
43	Pro plan	Physiologique	All Sizes Adult Light/Sterilised with OPTIWEIGHT	Sec
44	Hill's	VetEssentials	Canine Adult Large Breed Poulet	Sec
45	Hill's	VetEssentials	Canine Adult Medium Poulet	Sec
46	Hill's	VetEssentials	Canine Adult Mini Poulet	Sec
47	Royal Canin	Physiologique	Neutered Adult small dog	Sec
48	Royal Canin	Physiologique	Neutered adult large dog	Sec
49	Royal Canin	Physiologique	Neutered adult dog	Sec
50	Hill's	VetEssentials	Neutered Dog Large Breed au Poulet	Sec
51	Hill's	Science Plan	Canine Adult Perfect Weight Medium au Poulet	Sec
52	Hill's	Science Plan	Canine Adult Perfect Weight Mini au Poulet	Sec
53	Hill's	Science Plan	Canine Adult Perfect Weight Large Breed au Poulet	Sec
54	Hill's	VetEssentials	Neutered Dog Medium au Poulet	Sec
55	Hill's	Science Plan	Canine Adult Light Large Breed au Poulet	Sec
56	Hill's	Science Plan	Canine Adult Light Mini au Poulet	Sec
57	Hill's	Science Plan	Canine Adult Small & Miniature Light Poulet	Sec
58	Hill's	Science Plan	Canine Adult Light au Poulet	Sec
59	Hill's	Science Plan	Canine Adult à la Dinde	Humide
60	Hill's	Science Plan	Canine Adult au Bœuf	Humide
61	Hill's	Science Plan	Canine Adult au Poulet	Humide
62	Hill's	Science Plan	Canine Adult Light	Humide
63	Hill's	Science Plan	Canine Adult Perfect Weight au Poulet & aux Légumes	Humide

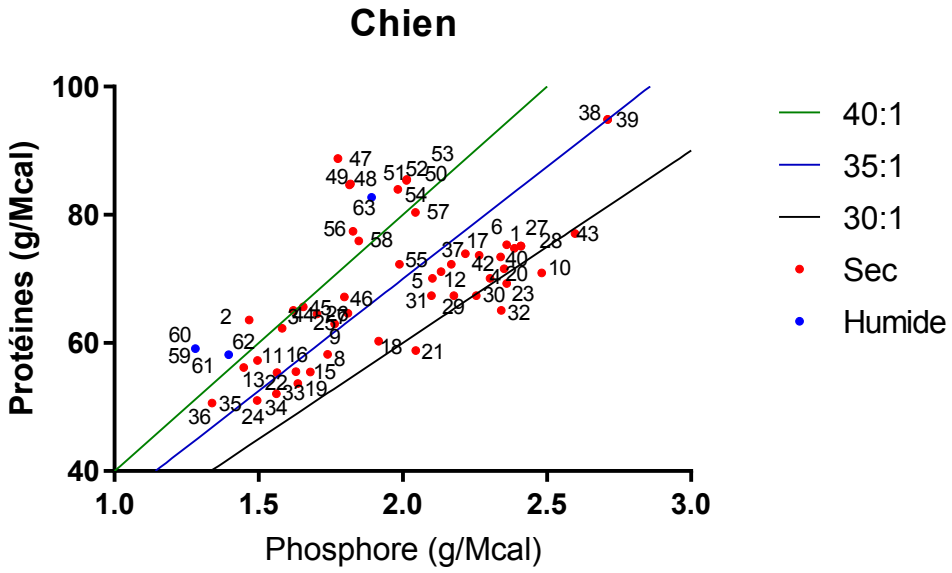


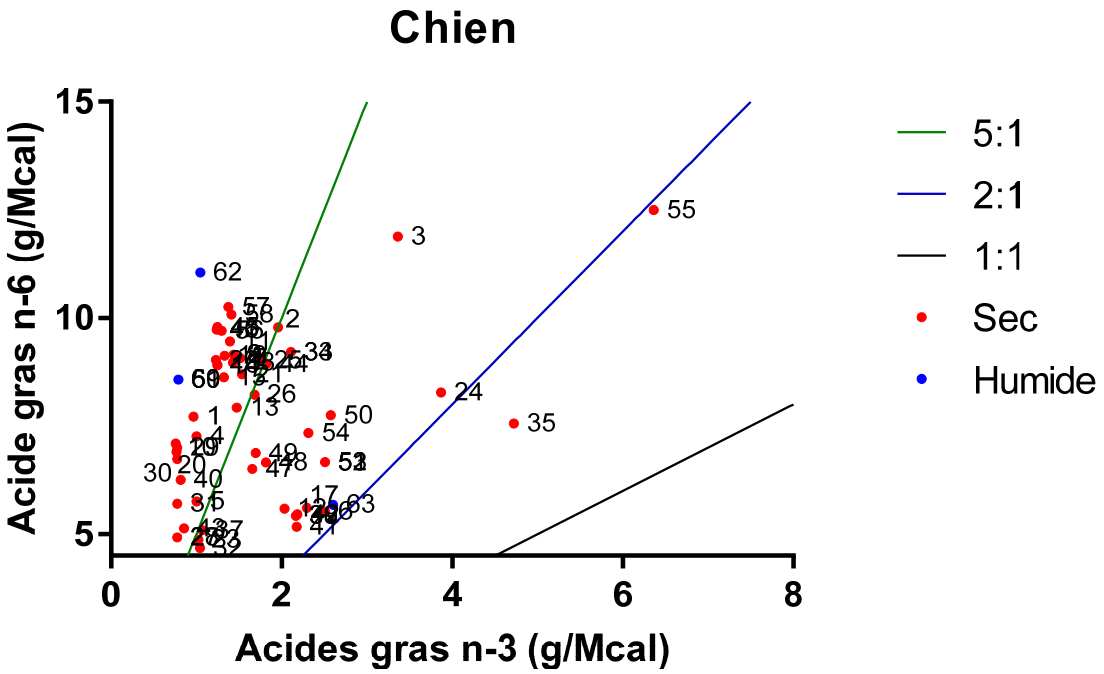
Equation NRC 2006

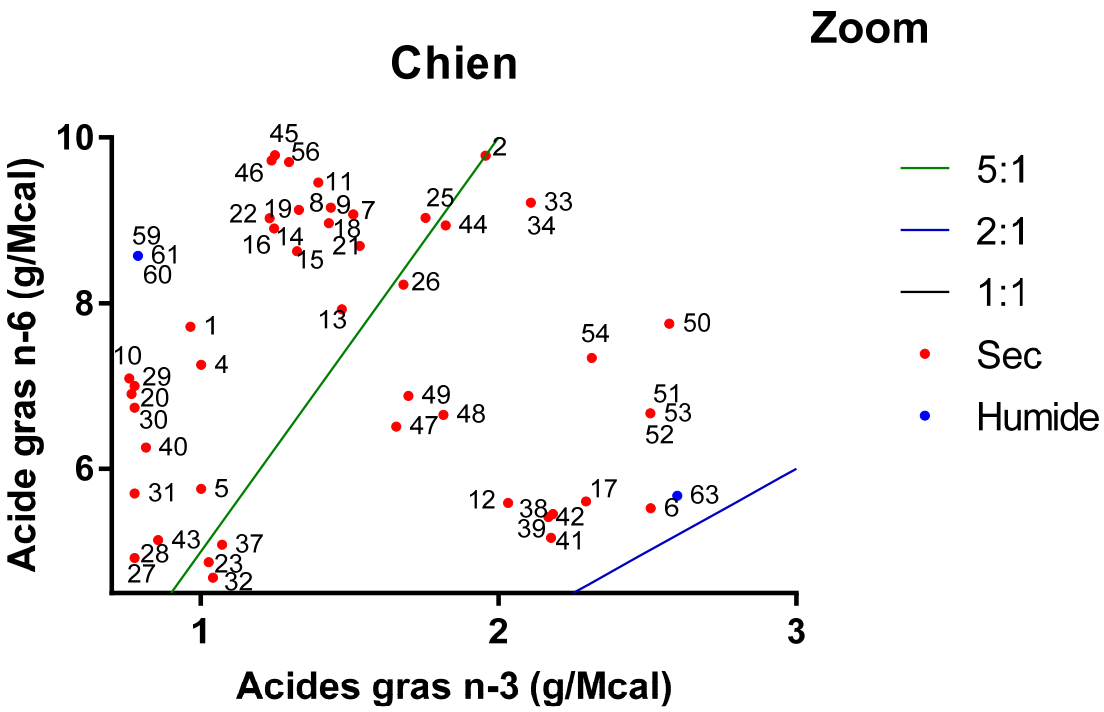

Chien
Pourcentage de l'énergie apportée par les matières grasses
Pourcentage de l'énergie apportée par les protéines
60% de l'énergie apportée par l'ENA
40% de l'énergie apportée par l'ENA
20% de l'énergie apportée par l'ENA
Sec
Humide

Zoom


Chien
Pourcentage de l'énergie apportée par les matières grasses
Pourcentage de l'énergie apportée par les protéines
60% de l'énergie apportée par l'ENA
40% de l'énergie apportée par l'ENA
20% de l'énergie apportée par l'ENA
Sec
Humide


Chien
Protéines (g/Mcal)
Phosphore (g/Mcal)
40:1
35:1
30:1
Sec
Humide


Chien
Acide gras n-6 (g/Mcal)
Acides gras n-3 (g/Mcal)
5:1
2:1
1:1
Sec
Humide


Zoom
Chien
Acide gras n-6 (g/Mcal)
Acides gras n-3 (g/Mcal)
5:1
2:1
1:1
Sec
Humide