

CAMPUS VÉTÉRINAIRE DE LYON

Année 2022 - Thèse n° 083

**APPORT DE LA NUTRITION DANS LE TRAITEMENT
DES ENTEROPATHIES CHRONIQUES CHEZ LE
CHAT**

THESE

Présentée à l'Université Claude Bernard Lyon 1
(Médecine – Pharmacie)

Et soutenue publiquement le 4 novembre 2022
Pour obtenir le titre de Docteur Vétérinaire

Par

BITOUN Coralie

CAMPUS VÉTÉRINAIRE DE LYON

Année 2022 - Thèse n° 083

**APPORT DE LA NUTRITION DANS LE TRAITEMENT
DES ENTEROPATHIES CHRONIQUES CHEZ LE
CHAT**

THESE

Présentée à l'Université Claude Bernard Lyon 1
(Médecine – Pharmacie)

Et soutenue publiquement le 4 novembre 2022
Pour obtenir le titre de Docteur Vétérinaire

Par

BITOUN Coralie

Liste des enseignants

Mme	ABITBOL	Marie	Professeur
M.	ALVES-DE-OLIVEIRA	Laurent	Maître de conférences
Mme	ARCANGIOLI	Marie-Anne	Professeur
Mme	AYRAL	Florence	Maître de conférences
Mme	BECKER	Claire	Maître de conférences
Mme	BELLUCO	Sara	Maître de conférences
Mme	BENAMOU-SMITH	Agnès	Maître de conférences
M.	BENOIT	Etienne	Professeur
M.	BERNY	Philippe	Professeur
Mme	BONNET-GARIN	Jeanne-Marie	Professeur
M.	BOURGOIN	Gilles	Maître de conférences
M.	BRUTO	Maxime	Maître de conférences Stagiaire
M.	BRUYERE	Pierre	Maître de conférences
M.	BUFF	Samuel	Professeur
M.	BURONFOSSE	Thierry	Professeur
M.	CACHON	Thibaut	Maître de conférences
M.	CADORÉ	Jean-Luc	Professeur
Mme	CALLAIT-CARDINAL	Marie-Pierre	Professeur
M.	CHABANNE	Luc	Professeur
Mme	CHALVET-MONFRAY	Karine	Professeur
M.	CHAMEL	Gabriel	Maître de conférences
M.	CHETOT	Thomas	Maître de conférences Stagiaire
Mme	DE BOYER DES ROCHES	Alice	Maître de conférences
Mme	DELIGNETTE-MULLER	Marie-Laure	Professeur
Mme	DJELOUADJI	Zorée	Professeur
Mme	ESCRIOU	Catherine	Maître de conférences
M.	FRIKHA	Mohamed-Ridha	Maître de conférences
M.	GALIA	Wessam	Maître de conférences
M.	GILLET	Benoit	AERC
Mme	GILOT-FROMONT	Emmanuelle	Professeur
M.	GONTHIER	Alain	Maître de conférences
Mme	GREZEL	Delphine	Maître de conférences
Mme	HUGONNARD	Marine	Maître de conférences
Mme	JOSSON-SCHRAMME	Anne	Chargé d'enseignement contractuel
M.	JUNOT	Stéphane	Professeur
M.	KODJO	Angeli	Professeur
Mme	KRAFFT	Emilie	Maître de conférences
Mme	LAABERKI	Maria-Halima	Maître de conférences
Mme	LAMBERT	Véronique	Maître de conférences
Mme	LE GRAND	Dominique	Professeur
Mme	LEBLOND	Agnès	Professeur
Mme	LEDOUX	Dorothee	Maître de conférences
M.	LEFEBVRE	Sébastien	Maître de conférences
Mme	LEFRANC-POHL	Anne-Cécile	Maître de conférences
M.	LEGROS	Vincent	Maître de conférences
M.	LEPAGE	Olivier	Professeur
Mme	LOUZIER	Vanessa	Professeur
M.	LURIER	Thibaut	Maître de conférences Stagiaire
M.	MAGNIN	Mathieu	Maître de conférences Stagiaire
M.	MARCHAL	Thierry	Professeur
Mme	MOSCA	Marion	Maître de conférences
M.	MOUNIER	Luc	Professeur
Mme	PEROZ	Carole	Maître de conférences
M.	PIN	Didier	Professeur
Mme	PONCE	Frédérique	Professeur
Mme	PORTIER	Karine	Professeur
Mme	POUZOT-NEVORET	Céline	Maître de conférences
Mme	PROUILLAC	Caroline	Professeur
Mme	REMY	Denise	Professeur
Mme	RENE MARTELLET	Magalie	Maître de conférences
M.	ROGER	Thierry	Professeur
M.	SAWAYA	Serge	Maître de conférences
M.	SCHRAMME	Michael	Professeur
Mme	SERGENTET	Delphine	Professeur
M.	TORTEREAU	Antonin	Maître de conférences
Mme	VICTONI	Tatiana	Maître de conférences
M.	VIGUIER	Eric	Professeur
Mme	VIRIEUX-WATRELOT	Dorothee	Chargé d'enseignement contractuel
M.	ZENNER	Lionel	Professeur

Remerciements au jury

A Monsieur le Professeur François MION

De l'Université Claude Bernard Lyon 1, Faculté de médecine Lyon Sud,
Pour nous avoir fait l'honneur d'accepter de présider ce jury de thèse,
Respectueux hommages.

A Madame la Docteure Marine HUGONNARD,

De Vetagro Sup, Campus vétérinaire de Lyon
Pour nous avoir fait l'honneur d'encadrer cette thèse, pour votre bienveillance,
vos conseils avisés et votre soutien,
Sincères remerciements.

A Monsieur le Docteur Sébastien LEFEBVRE

De Vetagro Sup, Campus vétérinaire de Lyon
Pour nous avoir fait l'honneur d'examiner notre travail et pour vos précieux
conseils dans son élaboration,
Sincères remerciements.

Table des matières

Table des annexes	13
Table des figures.....	15
Table des tableaux.....	17
Liste des abréviations	19
Introduction.....	21
Partie 1 : Alimentation et entéropathies chroniques chez le chat.....	23
I) Implication de l'alimentation dans la survenue des entéropathies chroniques.....	23
A) Définitions et approche évolutive de la terminologie	23
a) Les Maladies Inflammatoires Chroniques de l'Intestin	23
b) De l'intolérance et l'allergie alimentaire aux diarrhées répondant au changement alimentaire (DRCA).....	23
c) Les entéropathies chroniques répondant au changement alimentaire (ERCA)	24
B) Physiologie digestive et physiopathologie des entéropathies chroniques.....	25
a) Physiologie digestive : Les défenses du tractus digestif chez le chat.....	25
1. Barrière mécanique : la muqueuse	25
2. Barrière immunitaire : le GALT	26
b) Physiopathologie de l'apparition d'une MICI.....	26
1. Origine de l'apparition de l'inflammation digestive.....	26
2. Facteurs de risques.....	28
c) Application aux ERCA.....	29
1. Quels facteurs communs ?	29
2. Le cas de l'allergie alimentaire	29
C) Epidémiologie et clinique.....	31
a) Epidémiologie.....	31
b) Présentation clinique	31
1. Principaux symptômes des ERCA	31
2. Examen clinique.....	32
D) Approche Diagnostique	33
a) Etablir un diagnostic différentiel complet.....	33
1. Diarrhée chronique.....	33
i. Causes extra digestives.....	34
ii. Causes digestives	34
2. Vomissements chroniques	34

b) Exclure les causes extra-digestives, parasitaires, infectieuses, exocrines ou nécessitant une chirurgie.....	35
c) Le recours à un essai thérapeutique : le changement alimentaire	36
II Implication de l'alimentation dans la prise en charge des entéropathies chroniques	38
A) Composition idéale d'un aliment pour un chat souffrant d'ERCA.....	38
a) Les glucides.....	38
1. Les glucides digestibles.....	38
i. Généralités.....	38
ii. Particularités du métabolisme des glucides chez le chat	38
2. Les glucides non digestibles	39
b) Graisses et acides gras	40
c) Protéines.....	41
1. Propriétés	41
i. Quantité protéique	42
ii. Qualité protéique.....	42
2. Spécificités du chat.....	44
d) Vitamines, minéraux et oligo-éléments	45
B) Propriétés idéales.....	47
a) Appétence	47
b) Digestibilité et osmolarité	48
C) Solutions nutritionnelles à disposition.....	50
a) Les solutions industrielles	50
1. Régime hyperdigestible	50
2. Hydrolysats	51
3. Régime d'éviction, nouvel ingrédient, antigènes limités	51
b) Les solutions ménagères.....	51
c) Les solutions mixtes.....	53
d) Les rations non conventionnelles : Le cas particulier du BARF et du sans céréales	53
1. Le BARF	53
2. Les régimes sans céréales.....	54
Partie 2 : Stratégie diagnostique et thérapeutique lors de suspicion d'ERCA chez le chat	56
I) Choix de la thérapie nutritionnelle adéquate	56
A) Choix d'une thérapie nutritionnelle selon les données de la littérature scientifique : quels arguments pour privilégier un aliment en particulier ?	56
a) Avantages et Inconvénients	56
1. Le régime hyperdigestible	56

2. Le régime à base d'hydrolysats	56
3. La ration ménagère	58
4. Le régime « nouvel ingrédient ».....	59
i. Le régime « nouvel ingrédient » ménager.....	59
ii. Le régime « nouvel ingrédient » industriel.....	60
b) Résultats expérimentaux.....	61
1. Etudes simples, prospectives ou rétrospectives	61
2. Etudes comparatives	62
i. Dans la littérature.....	62
c) Tableau bilan	63
B) Choix d'une thérapeutique nutritionnelle adaptée à l'animal et son propriétaire : comment adapter les résultats de médecine factuelle à un cas précis ? Importance de l'anamnèse et des commémoratifs	64
II) Prise en charge et mise en place d'un régime thérapeutique	65
A) Evaluation clinique et biologique du chat entéropathe chronique suspecté d'ERCA.....	65
B) Démarche thérapeutique : les essais thérapeutiques	65
C) Mise en place d'un protocole alimentaire	66
a) Quelle utilité d'une transition alimentaire ?	66
b) Quelle quantité administrer ?	67
1. Evaluation de la note d'état corporelle (NEC) et de la masse musculaire	67
2. Calculer le besoin énergétique d'un chat adulte entéropathe chronique	68
3. Calculer la densité énergétique d'un aliment	69
4. Calculer la quantité d'aliment à distribuer.....	69
5. Calculer la composition analytique	70
c) Quel nombre de repas ?	70
d) Quelle importance de l'eau ?	71
D) Suivi et avenir nutritionnel de l'animal.....	71
a) Importance du suivi par le propriétaire	72
b) Importance du suivi par le vétérinaire	73
III) Principales difficultés rencontrées	74
A) Etablir un diagnostic de certitude.....	74
a) Différencier ERCA, ERIS et lymphomes digestifs.....	74
1. Quelles différences épidémiologiques ?	75
2. Quelles différences cliniques ?.....	75
3. Quelles différences paracliniques?.....	75
b) Le diagnostic de l'allergie alimentaire : état des lieux des tests diagnostiques disponibles	76

1. La mesure des IgE et IgG sériques alimentaires spécifiques	76
B) Assurer une bonne observance.....	79
a) Les obstacles à l'observance	79
1. Le facteur animal	79
2. Le facteur propriétaire.....	80
b) Rôle du vétérinaire.....	80
Partie 3 : Analyse critique de la bibliographie sur les entéropathies répondant aux changements alimentaires chez le chat.....	82
I) Comparabilité des données et terminologie.....	82
A) Maladie inflammatoire chronique de l'intestin ou entéropathie répondant au changement alimentaire ?.....	82
B) Allergie ou intolérance alimentaire ?.....	82
C) Hypersensibilité alimentaire à manifestation cutanée ?	83
II Validité des données et méthodologie	84
A) Effectifs des populations d'étude	84
B) Absence de groupe contrôle	85
C) Difficulté de comparaison de l'efficacité des aliments	86
D) Principaux biais rencontrés et limites méthodologiques	86
III) Difficulté de conclusion et médecine factuelle.....	88
A) Manque de données chez le chat	88
B) Peut-on transposer des données obtenues sur l'humain et le chien au chat ?.....	88
a) Composition idéale d'un aliment pour entéropathe chronique chez le chien	88
b) Allergie au gluten chez l'humain et le chien	89
IV Quelles questions demeurent ?	89
Conclusion	91
Bibliographie.....	93
Annexes	103

Table des annexes

Annexe 1 : Tableau de présentation des différentes gammes d'aliment industriel sec hyperdigestible de marque vétérinaire pour chat disponibles sur le marché français d'après (Fauveau 2021).....	103
Annexe 2 : Tableau de présentation des différentes gammes d'aliment industriel enrichis en fibre de marque vétérinaire pour chat disponibles sur le marché français d'après (Fauveau 2021).....	104
Annexe 3 : Tableau de présentation des différentes gammes d'aliment industriel sec à nouvelle source de protéines de marque vétérinaire pour chat disponibles sur le marché français d'après (Fauveau 2021).....	105
Annexe 4 : Tableau de présentation des différentes gammes d'aliment industriel sec hypoallergénique de marque vétérinaire pour chat disponibles sur le marché français d'après (Fauveau 2021).....	106
Annexe 5 : Tableau récapitulatif des principales caractéristiques des articles étudiés	107

Table des figures

Figure 1 : Schéma récapitulatif de la classification des ERCA adapté d'après (Gaschen et Merchant 2011).....	25
Figure 2 Schéma bilan des principaux mécanismes soupçonnés être à l'origine d'une inflammation au cœur d'un cercle vicieux (adapté depuis (Guilford 1996)).....	28
Figure 3: Schéma bilan de la prise en charge recommandée lors d'une suspicion d'ERCA féline	37
Figure 4: Illustration du tonneau de Liebig (domaine publique).....	42
Figure 5: Moyennes en pourcentage des différences des ratios par rapport à l'acide aminé limitant des autres acides aminés essentiels chez le chat adulte (Lefebvre, 2019).	43
Figure 6: Bilan des solution diététiques disponibles.....	55
Figure 7 : Tableau d'évaluation de l'indice corporel chez le chat, d'après la WSAVA, 2020.	67

Table des tableaux

Tableau I Synthèse des résultats obtenus dans la recherche des principaux allergènes chez le chat d'après (Verlinden et al. 2006).....	30
Tableau II: Symptômes les plus courants chez le chat souffrant d'ERCA d'après (Ralf S. Mueller et Olivry 2018)	31
Tableau III : Symptômes les plus courants chez le chat souffrant d'ERCA, d'après l'étude de (Gianella et al. 2017).....	32
Tableau IV Diagnostic différentiel de la diarrhée chronique chez le chien.....	34
Tableau V Diagnostic différentiel des vomissements chroniques d'après (Hauck et al. 2016)	35
Tableau VI Diagnostic différentiel des entéropathies chroniques du chat d'après (Frédéric P. Gaschen 2011).....	35
Tableau VII Approximation des besoins en acide gras chez le chat d'après (Wolter 2002)	41
Tableau VIII Sources et fonctions des principaux minéraux, d'après (Wolter 2002)	46
Tableau IX Exemple de recommandations dans le cas de colopathie chronique chez le chat d'après (Davenport, Remillard, et Carroll 2010)	47
Tableau X Bilan des avantages et inconvénients des thérapies nutritionnelles envisageables chez un chat atteint d'ERCA.....	63
Tableau XI Grille d'évaluation de l'index d'activité des entéropathies chroniques félines, établi par (A.E. Jergens et al. 2010)	65
Tableau XII Exemple de tableau de suivi pouvant être proposé aux propriétaires pour assurer le suivi de l'animal, d'après (Thatcher, Hand, et Remillard 2010)	72
Tableau XIII Comparaison de la prévalence des différents signes cliniques chez des chats atteints d'ERCA, d'ERIS ou bien de lymphome digestif d'après (Gianella et al. 2017).....	75

Liste des abréviations

AFR:	Adverse Food Reaction
ALAT:	Alanine aminotransférase
ASAT:	Aspartate aminotransférase
ASV:	Auxiliaire Spécialisé Vétérinaire
ATP:	Adénosine Triphosphate
AU:	Analyse d'Urines
BARF:	Biologically Appropriate Raw Food
BE:	Besoin Energétique
BEE:	Besoin Energétique d'Entretien
CMH:	Complexe Majeur d'Histocompatibilité
DE:	Densité énergétique
DHA:	Acide docosahexaénoïque
DRA:	Diarrhée Répondant aux Antibiotiques
DRCA:	Diarrhée Répondant au Changement Alimentaire
DRIS:	Diarrhée Répondant aux Immunosuppresseurs
EAACI:	European Academy of Allergy and Clinical Immunology
ELISA:	Enzyme-Linked Immunosorbent Assay
ENA:	Extractif Non Azoté
EPA:	Acide eicosapentaénoïque
ERCA:	Entéropathie Répondant au Changement Alimentaire
ERIS:	Entéropathie Répondant aux Immunosuppresseurs
FCEAI:	Feline Chronic Enteropathy Activity Index
GALT:	Gut-Associated Lymphoid Tissue
GFST:	Gastroscopic Food Sensitivity Testing
IBD:	Inflammatory Bowel Disease
Ig:	Immunoglobuline
LTh:	Lymphocyte T helper
MICI:	Maladie Inflammatoire Chronique de l'Intestin
MS:	Matière Sèche
NEC:	Note d'Etat Corporel
NFS :	Numération Formule Sanguine
NRC:	National Research Council
ONP:	Objectif Nutritionnel Particulier
RPC:	Rapport Protido-Calorique
SNP:	Single Nucleotide Polymorphism
TLR:	Toll-Like Receptors
T4:	Tyroxine
WSAVA:	World Small Animal Veterinary Association

Introduction

Chez le chat, les entéropathies chroniques sont une dominante pathologique. Elles peuvent se manifester par une diarrhée, des vomissements, des troubles de l'appétit, une perte de poids ou toute combinaison de ces symptômes qui sont des motifs particulièrement fréquents de consultation. Ces symptômes impactent à la fois la qualité de vie de l'animal et le quotidien de son propriétaire. Ils peuvent reconnaître des causes digestives et extra-digestives. Si le bilan sanguin et l'analyse de selles n'orientent pas vers une cause extradigestive, le diagnostic différentiel est souvent à réaliser chez le chat entre une entéropathie répondant à un changement alimentaire, une entéropathie répondant aux immunosuppresseurs ou un lymphome digestif de bas grade.

On qualifie d'entéropathie répondant au changement alimentaire (ERCA) une entéropathie pour laquelle la prise en charge nutritionnelle améliore voire résout les symptômes. Les ERCA sont assez bien décrites chez le chien et la prise en charge nutritionnelle permettrait dans cette espèce de résoudre plus de 50% des entéropathies. Le cadre d'utilisation des différentes options nutritionnelles (alimentation hypoallergénique, hyperdigestible, pauvre en graisses, riche en fibres, régime avec nouvelle source de protéines) est relativement bien établi.

Bien que les options nutritionnelles disponibles sur le marché chez le chat atteint de troubles digestifs soient presque aussi développées que chez le chien, leur utilisation différenciée et leur taux de succès sont moins bien documentés. En première intention, le recours isolé aux glucocorticoïdes ou leur utilisation complémentaire à l'aliment est fréquent dans cette espèce, sans doute davantage que chez le chien. L'appétit sélectif du chat qui ne change pas toujours facilement d'alimentation est peut-être une raison. La moindre efficacité des options nutritionnelles chez le chat pourrait en être une autre, de même qu'une habitude de pratiques bien ancrées mais à reconsidérer.

Ce travail de thèse constitue un état de l'art des connaissances sur le traitement des entéropathies chroniques par l'alimentation chez le chat.

La première partie rappelle les connaissances relatives aux entéropathies répondant au changement alimentaire chez le chat permettant d'établir les propriétés théoriques d'un aliment idéal.

La deuxième partie propose une conduite à tenir pour diagnostiquer et traiter une ERCA chez le chat, selon les preuves données par la littérature, et discutant les spécificités d'un animal donné et du couple propriétaire/animal.

La troisième et dernière partie constitue une analyse critique de la bibliographie utilisée, détecte ses limites et souligne les questions qui restent encore en suspens.

Partie 1 : Alimentation et entéropathies chroniques chez le chat

I) Implication de l'alimentation dans la survenue des entéropathies chroniques

A) Définitions et approche évolutive de la terminologie

a) Les Maladies Inflammatoires Chroniques de l'Intestin

Historiquement, les Maladies Inflammatoires Chroniques de l'Intestin (MICI) ou Inflammatory Bowel Disease en anglais (IBD) correspondent à une affection idiopathique du tractus digestif entraînant des signes cliniques gastro-intestinaux chroniques non spécifiques.

A l'histologie, elles sont caractérisées par une infiltration de la lamina propria digestive par des cellules inflammatoires : lymphocytes, éosinophiles ou plus rarement neutrophiles ou macrophages.

Chez l'humain, les MICI correspondent à la maladie de Crohn ou la colite ulcéreuse. Le concept actuel concernant l'étiologie de ces affections est l'installation d'une inflammation idiopathique digestive chez des patients prédisposés déclenchés par des composants alimentaires, l'environnement et le microbiote intestinal. Le traitement est d'abord médical via des immunosuppresseurs et, après 10 ans d'évolution, jusque la moitié des cas nécessitent une chirurgie afin de retirer la portion intestinale la plus atteinte (INSERM 2020).

L'étiologie est suspectée être la même chez le chien et chez le chat. Chez ces espèces, le traitement ne passe pas nécessairement par l'administration d'immunosuppresseurs et l'intérêt de la chirurgie est très limité.

La nomenclature a ainsi été amenée à évoluer.

b) De l'intolérance et l'allergie alimentaire aux diarrhées répondant au changement alimentaire (DRCA)

Il est suggéré depuis longtemps que l'alimentation joue un rôle primordial dans l'apparition mais également dans le traitement des diarrhées chroniques chez l'animal de compagnie.

Dans les affections causées par l'alimentation, on trouve historiquement les AFR (Adverse Food Reaction) correspondant à toute manifestation clinique provoquée par l'ingestion d'un aliment qui, chez un individu sain, ne provoque pas de réaction néfaste.

Elles comprennent ainsi l'intolérance alimentaire et l'allergie alimentaire, plus rare et faisant intervenir le système immunitaire.

L'intolérance alimentaire peut être due à des réactions pharmacologiques, idiosyncrasiques (par exemple en réaction à des additifs alimentaires), toxiques ou métaboliques (Freiche et Hernandez 2010b). Elles sont habituellement divisées en hypersensibilité immunologique et non immunologique.

D'autre part, certains animaux ne rechutent pas après le changement alimentaire et ne souffrent donc pas d'une réelle AFR. La pathogénie exacte de cette dernière entité clinique est encore inconnue. Une modulation du microbiote et de l'inflammation intestinale s'avère induire une amélioration clinique.

Le terme de diarrhée répondant à un changement alimentaire (DRCA) a donc été introduit et englobe un ensemble de maladies digestives provoquant de la diarrhée et résolues par changement alimentaire, sans indication du mécanisme physiopathologique sous-jacent. De manière générale, lorsqu'un animal présentant une diarrhée chronique répond efficacement à un changement alimentaire avec une alimentation hyperdigestible ou hypoallergénique on parlera de DRCA.

c) Les entéropathies chroniques répondant au changement alimentaire (ERCA)

Chez le chat, la diarrhée n'est pas une constante clinique d'une inflammation chronique de l'intestin. Les signes digestifs sont nombreux et variables, comme nous l'étudierons dans la sous-partie suivante, ce qui justifie davantage l'emploi du terme d'ERCA.

Depuis les années 2000, on subdivise donc les entéropathies chroniques en trois affections selon leur réponse thérapeutique : les entéropathies répondant au changement alimentaire (ERCA), les entéropathies répondant aux antibiotiques (ERA) et les entéropathies répondant aux immunosuppresseurs (ERIS).

Certains auteurs suspectent qu'il ne s'agirait que d'un seul processus pathologique mais à des stades cliniques différents, de gravité croissante. La forme la moins grave répond au changement alimentaire, la forme modérée à celle répondant aux antibiotiques et la forme la plus sévère aux immunosuppresseurs (Albert E. Jergens et Simpson 2012).

La définition d'une ERCA est donc avant tout thérapeutique et non physiopathologique.

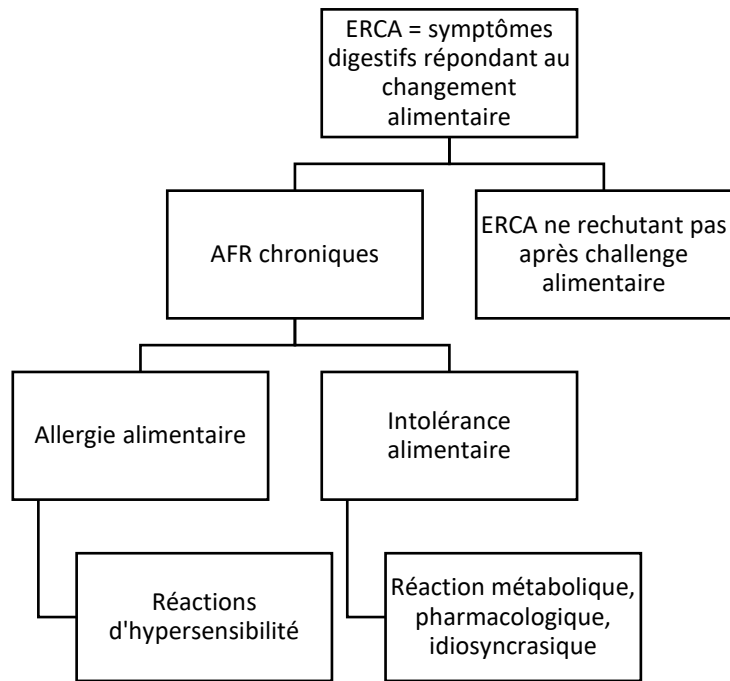


Figure 1 : Schéma récapitulatif de la classification des ERCA adapté d'après (Gaschen et Merchant 2011)

B) Physiologie digestive et physiopathologie des entéropathies chroniques

Le transit digestif chez le chat est relativement court (18 à 24h), d'autant plus que l'aliment est riche en eau.

Son intestin grêle mesure 1,30m environ, une valeur relativement plus courte que chez les ruminants ou les omnivores. Sa paroi se constitue de quatre couches : une muqueuse, une sous-muqueuse, une musculuse et une séreuse.

Ce tube digestif relativement court le prédisposerait au développement de réactions immunitaires dirigées contre un trophallergène (Freiche et Hernandez 2010b).

Pour faire face aux antigènes, le tractus digestif du chat présente deux barrières : une barrière mécanique et une barrière immunitaire.

a) Physiologie digestive : Les défenses du tractus digestif chez le chat

1. Barrière mécanique : la muqueuse

L'absorption des nutriments a lieu au niveau des entérocytes de la muqueuse intestinale, particulièrement perméable chez le jeune animal (Buddington et Malo 2003).

La muqueuse sépare le contenu alimentaire intestinal de l'organisme. Par sa perméabilité sélective, elle permet le passage des nutriments vers le compartiment sanguin tout en évitant celui de molécules de grande taille, pouvant constituer d'éventuels antigènes délétères. Dès lors qu'un antigène pénètre

au sein de l'épithélium, une réponse immunitaire est induite, aboutissant soit à une tolérance soit à une sensibilisation.

De plus, la muqueuse digestive est recouverte d'une couche épaisse de mucus piégeant les agents pathogènes.

Enfin, les changements de pH, les enzymes digestives, les bordures en brosse des entérocytes et les sels biliaires permettent de détruire les agents pathogènes et de décomposer les macromolécules en nutriments moins immunogènes (Sicherer et Sampson 2010).

Malgré la première ligne de défense apportée par la muqueuse intestinale, celle-ci n'est pas totalement imperméable aux pathogènes. Une partie d'entre eux va pouvoir la franchir et rencontrer le système immunitaire.

2. Barrière immunitaire : le GALT

Le GALT (Gut Associated Lymphoid Tissue) est un tissu immunitaire lymphoïde qui a pour rôle de différencier les nutriments qui doivent être tolérés et les pathogènes qui doivent être éliminés. Il se compose de la lamina propria, des plaques de Peyer, des follicules lymphoïdes disséminés dans la muqueuse intestinale, des nœuds lymphatiques mésentériques et des lymphocytes intra-épithéliaux. Il procède par trois mécanismes principaux :

- La régulation de la réponse immunitaire, menée notamment par les lymphocytes T helpers (LTh) orientant la réponse immunitaire vers une médiation cellulaire (via l'activation des macrophages) ou une médiation humorale (via l'activation des lymphocytes B).
- L'élimination des antigènes via une barrière constituée par la sécrétion muqueuse d'IgA (Immunoglobuline A) produits par les plasmocytes de la lamina propria d'une part. En se liant aux antigènes de la lumière du tube digestif, ils en empêchent le passage à travers la muqueuse intestinale et favorisent leur élimination par digestion protéolytique (Verlinden et al. 2006). D'autre part, au sein des tissus, il y a également formation de complexes immuns qui seront éliminés par phagocytose (Guilford 1996).
- La tolérance des antigènes : c'est l'absence de réaction immunitaire face à un antigène déjà préalablement rencontré. Cette tolérance est acquise par le chaton à l'âge de 6 semaines environ (Strombeck 1999).

La déficience d'un de ces mécanismes favorise une réaction inflammatoire inadaptée et non régulée, aboutissant à l'apparition d'une entéropathie inflammatoire.

La physiopathologie des entérites chroniques félines répondant à l'alimentation est néanmoins encore peu documentée.

L'étiologie des MICI, bien que complexe et pas encore entièrement élucidée, est beaucoup plus décrite dans la littérature. Nous étudierons d'abord la physiopathologie des ERIS (anciennement MICI) puis nous verrons quels liens et quelles oppositions peuvent être proposés pour expliquer les mécanismes d'apparition des ERCA du chat.

b) Physiopathologie de l'apparition d'une MICI

1. Origine de l'apparition de l'inflammation digestive

Plusieurs hypothèses très étroitement liées sont régulièrement retenues pour expliquer l'origine de l'inflammation :

Une altération de la perméabilité de la muqueuse intestinale : Toute lésion intestinale entraîne une inflammation intestinale et augmente la perméabilité de la muqueuse (Guilford 1996). Celle-ci laisse passer davantage d'antigènes qui sont donc davantage présentés aux cellules du système immunitaire, entraînant une inflammation chronique voire un phénomène d'hypersensibilité par sur-stimulation. La perméabilité physiologique intestinale du chat a été étudiée chez le chat sain par plusieurs études mais aucune ne l'a encore évaluée chez des chats atteints d'entéropathies chroniques (Johnston, Ballèvre, et Batt 2001; Papsouliotis et al. 1993).

Une dérégulation immunitaire des GALT d'où une réponse immunitaire intensifiée vis-à-vis des antigènes de la lumière intestinale. Cela cause alors une inflammation intestinale, augmentant la perméabilité de la muqueuse et donc un passage accru des antigènes digestifs vers la lamina propria, exacerbant encore davantage l'inflammation qui devient un véritable cercle vicieux.

Dans une étude menée en 2010 sur une cohorte de chiens berger allemand, des chercheurs ont identifié des SNP (Single Nucleotide Polymorphism) de Toll-like receptors (TLR 4 et 5) significativement associées à un développement de MICI chez le chien. Ceux-ci pourraient causer une déficience du système immunitaire inné qui n'est alors plus toujours capable de différencier le soi du non-soi. La sécrétion de facteurs de l'inflammation (Tumor Necrosis Factor alpha et interleukine 17) serait alors accrue et la clairance bactérienne réduite, pouvant être à l'origine d'une inflammation chronique chez les animaux touchés et donc jouer un rôle dans la pathogénie des maladies chroniques de l'intestin chez le chien. A l'inverse, d'autres SNP de ces mêmes TLR s'avèrent protecteurs (Aarti Kathrani et al. 2010).

Chez la souris et chez le porc, d'autres études ont montré que, dès la période néonatale, la régulation menée par les récepteurs TLR-5 pouvait influencer la composition du microbiote tout au long de la vie, prédisposant ou non aux phénomènes inflammatoires (Chassaing, Ley, et Gewirtz 2014; Fulde et al. 2018; Pieper et al. 2020).

Chez le chat, une seule étude a récemment mis en évidence un SNP sur le TLR-4 conduisant à une potentielle perte de fonction d'une protéine sans toutefois pouvoir conclure à une prédisposition pathologique clinique (Whitney et al. 2019).

Une étude a également mis en évidence la surexpression des CMH II (Complexe Majeur d'Histocompatibilité II) au sein de la lamina propria chez les chats atteints de MICI (Nashwa E. Waly et al. 2004). D'autres études sont nécessaires pour conclure sur le rôle de ceux-ci dans la pathogénie des entéropathies chroniques félines.

La sécrétion d'IgA au niveau du tube digestif semble également jouer un rôle dans la pathogénie des entéropathies chroniques. En effet, un déficit de production d'IgA favorise le développement d'une flore pathogène anaérobie (Suzuki et al. 2004).

Un mécanisme auto-immun : Il est fortement suspecté chez l'humain. En effet, 60 à 70% des patients atteints de MICI présentent des auto-anticorps anti-cytoplasme des polynucléaires neutrophiles circulants contre la muqueuse colique contre seulement 10% des individus sains (Mitsuyama et al. 2016). Chez le chat, aucune étude n'a aujourd'hui démontré ce mécanisme.

Une maldigestion : En situation physiologique, la majorité des trophallergènes potentiels sont détruits par les sucs gastriques et intestinaux. Ainsi seuls des acides aminés ou des peptides de taille réduite sont présents dans la lumière intestinale. Lorsque la digestion est défectueuse, la quantité et le poids des antigènes sont augmentés ce qui favorise une rupture de tolérance.

Une perte de tolérance vis-à-vis de la flore bactérienne : Chez l'humain, les MICI sont parfois associées à une dysbiose dont l'origine est peu connue.

Ces modifications de flore sont régulièrement rencontrées chez le chien atteint d'entéropathie chronique, avec une présence plus importante en Lactobacilles, Enterobacilles et Clostridies par exemple (Allenspach et al. 2010; Suchodolski et al. 2010; Xenoulis et al. 2008).

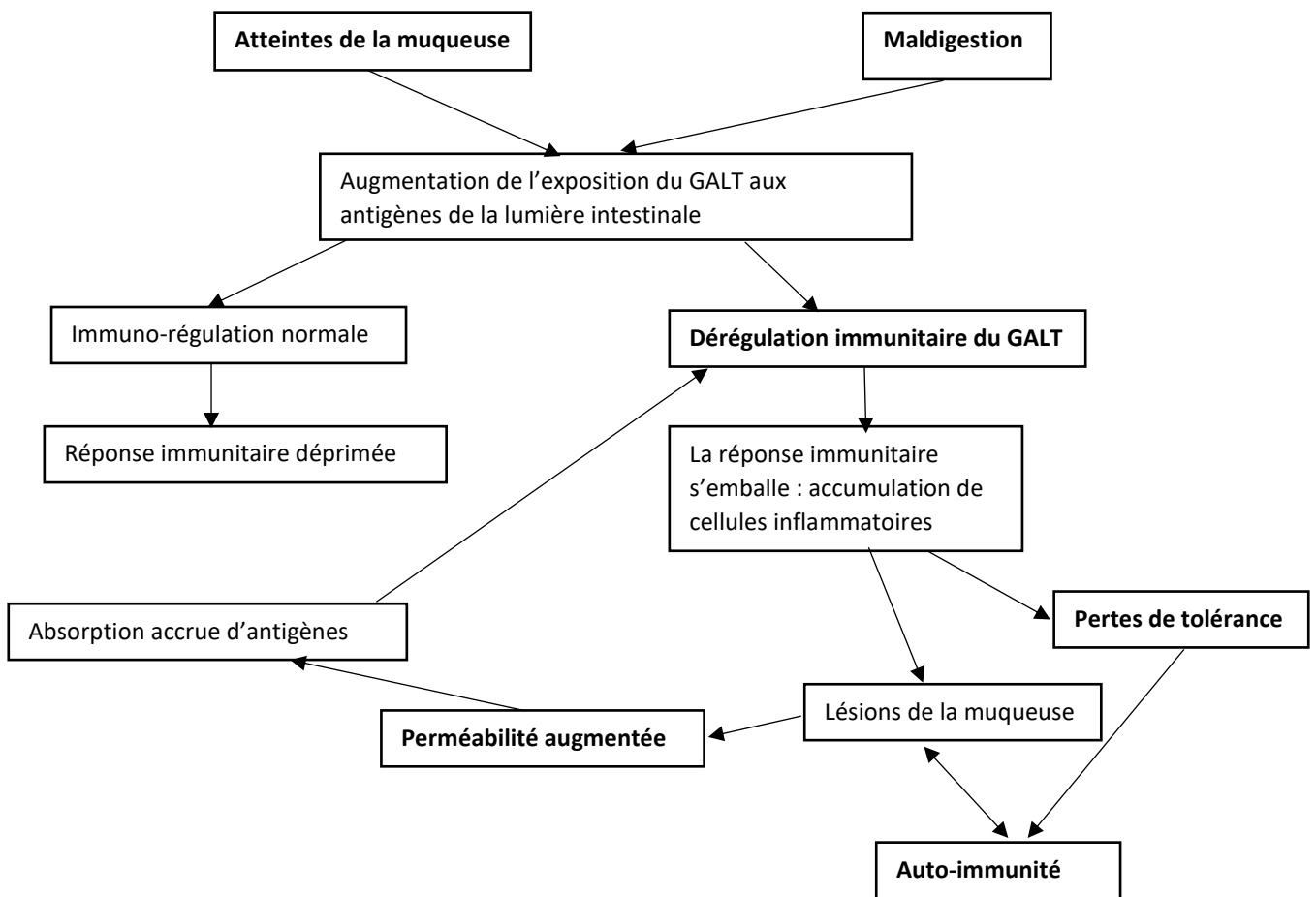


Figure 2 Schéma bilan des principaux mécanismes soupçonnés être à l'origine d'une inflammation au cœur d'un cercle vicieux (adapté depuis (Guilford 1996))

2. Facteurs de risques

Chez l'humain, plusieurs facteurs de risques environnementaux sont régulièrement évoqués : les régimes riches en protéines animales sont suspectés de favoriser l'apparition de MICI ou encore l'utilisation d'antibiotiques par modification de la flore intestinale (Hviid, Svanström, et Frisch 2011; Jantchou et al. 2010). L'apparition d'une MICI est également favorisée par des facteurs génétiques : plus de 160 gènes candidats impliqués ont été mis en évidence (Jostins et al. 2012). Néanmoins, la plupart de ces variations ne sont que faiblement associées à des présentations cliniques spécifiques ou à la prédiction des traitements efficaces.

Ainsi, malgré la somme des travaux réalisés sur la physiopathologie des MICI on ne sait toujours pas aujourd'hui établir une chaîne de causalité permettant de comprendre l'apparition de cette maladie chez l'humain et chez le chat.

c) Application aux ERCA

1. Quels facteurs communs ?

Les mécanismes d'apparition des hypersensibilités reposent également sur une déficience de l'immuno-régulation digestive des GALT, sur l'installation d'une inflammation chronique et de cellules immunitaires.

Pour certains auteurs, l'ERCA pourrait découler d'une sensibilisation de l'animal à l'aliment à la suite d'une infestation parasitaire ou d'une affection bactérienne (A. j. German, Hall, et Day 2003).

En effet, l'installation du terrain inflammatoire chronique augmente la perméabilité membranaire de la muqueuse intestinale ce qui favorise le passage de macromolécules protéiques alimentaires entraînant le développement d'une hypersensibilité.

L'allergie alimentaire est également un facteur favorisant de développement d'une MICI par la prolifération de cellules immunitaires qu'elle engendre.

2. Le cas de l'allergie alimentaire

L'allergie alimentaire est une maladie souvent sur-diagnostiquée et moins répandue que l'intolérance alimentaire.

Il est important de souligner que la barrière digestive est très majoritairement tolérogène.

Lors d'une allergie alimentaire, une réaction allergique immunogène se met en place suite au passage des antigènes alimentaires dans le sang.

Trois types d'hypersensibilités alimentaires sont soupçonnés chez le chat : (Verlinden et al. 2006)

- L'hypersensibilité de type I : C'est une réaction immédiate (qui survient dans l'heure) et l'hypersensibilité la plus rencontrée dans les allergies alimentaires. Elle mobilise principalement les IgE qui activent les mastocytes. Ces derniers libèrent alors des cytokines pro-inflammatoires recrutant ultérieurement des polynucléaires neutrophiles, éosinophiles et des lymphocytes.
- L'hypersensibilité de type III : Elle entraîne la formation de complexes immuns, activant le système du complément. Cela recrute les phagocytes et stimule encore davantage la dégranulation des mastocytes. Elle survient trois à huit heures après l'ingestion.
- L'hypersensibilité de type IV : Elle est médiée par les lymphocytes T dans une réaction retardée (de l'ordre d'un à plusieurs jours).

Les allergènes les plus fréquemment rencontrés sont souvent protéiques. On retrouve plus rarement des allergènes non protéiques (lipides, colorants, conservateurs) mais souvent combinés avec des protéines.

Leur taille varie entre 10 et 70 kDa soit la taille permettant la formation de ponts entre deux IgE, nécessaire à la dégranulation des mastocytes.

Plusieurs études ont cherché à identifier les principaux allergènes rencontrés chez le chat par éviction puis provocation des différents aliments. Les allergènes les plus fréquemment rencontrés sont le bœuf, le lait, le poisson, l'agneau et la viande de volaille (Verlinden et al. 2006).

Tableau I Synthèse des résultats obtenus dans la recherche des principaux allergènes chez le chat d'après (Verlinden et al. 2006)

Etude	Boeuf	Lait	Poisson	Poulet	Lapin	Oeuf	Agneau	Blé ou Orge	Additifs	Nombre d'animaux
Walton (1967)	5	7	1	1	1					18
Stogdale (1982)	1		1	1						1
White & Sequoia (1989)		2	6				1			13
Guaguère (1993)	4	3	2			1				17
Reedy (1994)							1			1
Guilford (1998)	5		1	1			3		1	22
Guilford (2001)	3	1	1	1			1	4	2	16
Total	18	13	12	4	1	1	6	4	3	88
Total (en %)	20	15	14	5	1	1	7	5	3	100

L'existence d'intolérance à l'amidon est également soupçonnée. Deux cas cliniques de chats bengals présentant des symptômes digestifs dès l'introduction de croquettes ont récemment été décrits. Les signes cliniques rétrocedent dès le passage à une ration ménagère mais une rechute a lieu dès le retour à une alimentation industrielle sèche (Blanchard 2016).

L'existence d'hypersensibilités allergiques croisées est encore floue, les études menées à ce sujet ayant obtenu des résultats contradictoires chez le chien. Chez le chat, une seule étude sur des individus présentant des signes digestifs chroniques et soumis à des régimes d'exclusion et des tests de provocation a mis en évidence des hypersensibilités multiples chez la moitié de l'effectif (Guilford et al. 2001). Ces résultats sont néanmoins à nuancer au vu du faible effectif.

Certains auteurs attribuent également à l'allergie alimentaire des manifestations cutanées, ce que nous évoquerons dans une partie ultérieure.

L'ERCA est définie par une réponse clinique favorable à un changement alimentaire. Il s'agit donc d'une définition thérapeutique et non physiopathologique. En effet, les mécanismes d'installation de cette inflammation chronique digestive sont encore peu connus et, dans la bibliographie, généralement associés au mécanisme d'apparition d'une MICI ou d'une allergie alimentaire.

L'inflammation est à la fois cause et conséquence de l'ERCA.

Certains auteurs établissent ainsi un lien étroit entre MICI et ERCA et suspectent deux aspects d'un même processus pathologique à des stades différents.

C) Epidémiologie et clinique

a) Epidémiologie

Une étude menée en 2010 sur des chats atteints d'ERCA rapporte une moyenne d'âge de 7,7 ans avec une distribution large, variant entre 1,5 ans et 15 ans (A.E. Jergens et al. 2010).

L'ERCA touche donc des chats adultes d'âge variable, généralement moyen.

Aucune race et aucun sexe ne paraît prédisposé. Les facteurs environnementaux favorisant l'apparition de la maladie sont peu connus.

La prévalence est difficilement évaluable car l'ERCA est souvent suspectée sans qu'une démarche thérapeutique adaptée permettant un diagnostic de certitude soit systématiquement menée (R. S. Mueller et Unterer 2018). Néanmoins, le nombre de chats traités empiriquement pour entéropathie chronique sans tests diagnostiques approfondis en raison de contraintes financières, logistiques, de contre-indications à l'anesthésie générale pour la réalisation de biopsies ou bien comme traitement de première intention avant examens complémentaires plus invasifs dans les cas de non-amélioration, est important (A. Kathrani et al. 2020).

b) Présentation clinique

1. Principaux symptômes des ERCA

Une étude s'est intéressée à la prévalence des manifestations cliniques des ERCA félines dans les publications scientifiques et les a classées selon leur niveau de preuve.

Elle révèle ainsi que si la diarrhée est le symptôme le plus commun des entéropathies, elle n'en est pas l'unique répercussion clinique. En effet, comme nous l'avons vu, et contrairement au chien, les signes digestifs des ERCA comprennent également souvent des vomissements.

D'autres symptômes extra digestifs sont relevés dans cette étude et habituellement moins associés à des causes alimentaires comme la conjonctivite, l'hypersalivation, les signes respiratoires, les flatulences ou de rares signes comportementaux comme l'hyperactivité (Ralf S. Mueller et Olivry 2018).

Tableau II: Symptômes les plus courants chez le chat souffrant d'ERCA d'après (Ralf S. Mueller et Olivry 2018)

Signe clinique	Nombre d'animaux (pourcentage parmi tous les animaux étudiés)	Degré de preuve
Diarrhée	25-49 * (28-55%)	Modéré à Fort
Vomissements	26-46 * (29-52%)	Modéré à Fort
Conjonctivite	3-20 * (3-22%)	Faible à Modéré
Hypersalivation	1-18 * (1-20%)	Faible
Signes respiratoires	4 (4%)	Modéré
Flatulences	3 (3%)	Modéré
Hyperactivité	1 (1%)	Fort

*Nombre maximal et minimal de chats (dans certaines études, le nombre précis de chats présentant chaque signe clinique n'était pas rapporté)

Une seconde étude rétrospective a également mis en évidence la fréquence des signes cliniques observés chez des chats atteints d'ERCA.

Tableau III : Symptômes les plus courants chez le chat souffrant d'ERCA, d'après l'étude de (Gianella et al. 2017)

Anomalie clinique	Fréquence chez les chats atteints d'ERCA (n=22)
Diarrhée	81,8%
Vomissements	54,5%
Perte de poids	54,5%
Abattement	54,5 %
Appétit diminué	50%
Perte musculaire	31,8%
Appétit augmenté	13,6%
Ictère	4,5%
Prurit	4,5 %
Note d'état corporel	2,8

On remarque que si la diarrhée et les vomissements sont les signes cliniques les plus fréquemment observés, la perte de poids (54,5%) et l'abattement (54,5%) sont également primordiaux. Les résultats mettent également en avant des modifications d'appétit : celui-ci est généralement augmenté dans la moitié des cas, mais peut aussi être diminué (Gianella et al. 2017). La dysorexie peut s'expliquer par la persistance de nausées et la polyphagie peut être associée à une perte de poids, suggérant l'existence d'un syndrome de malassimilation.

Dans un troisième article comparant DRIS et ERCA, les auteurs relèvent un abattement dans 66% des cas, une modification d'appétit dans 80% des cas et une perte de poids dans 66% des cas des chats atteints d'ERCA (A.E. Jergens et al. 2010).

On peut donc noter que les signes cliniques présentés ainsi que la fréquence de chaque symptôme varient beaucoup selon la cohorte. Ainsi les principales manifestations cliniques rencontrées sont les signes digestifs (diarrhée, vomissements), une perte de poids associée à une fonte musculaire, un appétit modifié ainsi que de l'abattement.

2. Examen clinique

Un examen clinique général complet et exhaustif doit être mené.

Une attention particulière sera tout d'abord portée à l'état général de l'animal, à sa note d'état corporel (NEC) et particulièrement à l'évolution du volume musculaire et du poids. L'état d'hydratation ainsi que la température rectale devront être renseignés.

L'examen de la cavité buccale permet l'évaluation de la couleur des muqueuses (ictère, pâleur), de la qualité de la dentition (une douleur dentaire pouvant causer une dysorexie et donc occasionner une perte de poids) et de vérifier l'absence de corps étranger au fond de la gueule.

La palpation abdominale est un examen clef. Elle pourra mettre en évidence une masse, la modification de taille ou de forme d'un organe abdominal (hépatomégalie, splénomégalie, adénomégalie des nœuds lymphatiques mésentériques ou anomalie de palpation des reins par exemple), une modification de consistance de ceux-ci et notamment des selles, une douleur ou encore un signe du flot suggérant la présence de liquide d'épanchement.

Elle peut révéler rarement une douleur abdominale crâniale suggérant une pancréatite ou une cholangiohépatite concomitante (Freiche et Hernandez 2010a).

En cas de diarrhée, des marges anales souillées pourront être observées. La réalisation d'un toucher rectal peut mettre en évidence des anomalies telles qu'une irrégularité de la muqueuse ou la présence d'une masse par exemple. Il permet aussi de recueillir un échantillon de selles afin de les caractériser. En pratique, il est néanmoins très rarement réalisable sur un chat vigile.

Les selles sont particulièrement intéressantes à contrôler chez le chat qui défèque à l'extérieur et dont l'aspect n'est pas évaluable par le propriétaire. Une hospitalisation pour observation peut permettre d'en récolter. Elle pourra également renseigner le vétérinaire sur la présence de ténésme fécal ou d'épreintes (Freiche et Hernandez 2010a).

La procidence de la membrane nictitante est également une manifestation courante de troubles intestinaux chez le chat (Lecoindre 2010). Son mécanisme d'apparition est encore incertain. Elle peut persister pendant plusieurs semaines voire plusieurs mois (Freiche et Hernandez 2010a).

La présence de nausées peut être mise en évidence en consultation et se traduit par une hypersalivation, un léchage de babine ainsi qu'une déglutition excessive.

La région thyroïdienne doit systématiquement être explorée chez le chat à partir de 8 ans. La mise en évidence d'un ou plusieurs nodules par palpation suggère la présence d'un adénome sécrétant et donc d'une hyperthyroïdie pouvant être cause d'amaigrissement, diarrhée et vomissements.

D) Approche Diagnostique

a) Etablir un diagnostic différentiel complet

De nombreuses affections peuvent entraîner les mêmes signes cliniques que l'ERCA.

Ces signes cliniques étant peu spécifiques, le diagnostic différentiel présenté est donc large mais devra toujours être adapté selon l'animal : son anamnèse, ses commémoratifs et son examen clinique.

On s'intéressera ici prioritairement au diagnostic différentiel de la diarrhée et des vomissements, pouvant être concomitants ou non.

1. Diarrhée chronique

Lors de diarrhée chronique, donc évoluant depuis plusieurs semaines, on distingue les affections digestives et les affections extra-digestives.

i. Causes extra digestives

De nombreuses maladies métaboliques peuvent se traduire par l'apparition d'une diarrhée. Néanmoins ces signes sont souvent d'apparition tardive, lorsque la maladie est déjà à un stade avancé. Les signes cliniques d'apparition plus précoce permettent généralement préalablement d'orienter le diagnostic.

Il faudra donc inclure notamment et selon la présentation clinique, l'exploration d'une maladie rénale chronique, d'une maladie hépatique, d'une hyperthyroïdie, d'un diabète sucré ou encore d'une insuffisance cardiaque (Freiche et Hernandez 2010a).

ii. Causes digestives

Chez le chien, des critères sont disponibles afin d'évaluer la portion du tube digestif atteint.

Tableau IV Diagnostic différentiel de la diarrhée chronique chez le chien

Critère	Diarrhée du grêle chez le chien	Diarrhée du colon chez le chien
Fréquence de défécation	Normale, peu augmentée	Très augmentée
Volume fécal	Augmenté	Normal à diminué
Consistance des selles	Molles	Variable, parfois liquide
Hémochésie	Absence (sauf parvovirose)	Parfois, diagnostique
Méléna	Rare	Absence
Mucus	Absence	Souvent
Stéatorrhée	Parfois	Absence
Epreintes	Rares	Souvent
Ténesme fécal	Absence	Fréquent
Dyschésie	Absence	Fréquent
Vomissements	Fréquent	Parfois
Appétit	Normal à diminué	Normal
Perte de poids	Souvent	Rare
Atteinte de l'état général	Fréquent	Rare

Face à une diarrhée chez le chat, on ne peut pas appliquer ces critères de localisation. En effet, les lésions sont souvent disséminées et moins caractéristiques de la zone atteinte (Freiche et Hernandez 2010a).

2. Vomissements chroniques

Comme pour la diarrhée, on distinguera les causes digestives et les causes extradiigestives. De nombreuses affections sont communes aux diagnostics différentiels de la diarrhée chronique et des vomissements chroniques.

Tableau V Diagnostic différentiel des vomissements chroniques du chat d'après (Hauck et al. 2016)

Causes digestives	Causes extra-digestives
Alimentaires: intolérance, allergie	Métaboliques: rénale, hépatique
Inflammatoire : ERIS	Endocrinienne : Hyperthyroïdie, diabète sucré
Infectieux : parasite, bactérie, virus	Abdominales : pancréatite, péritonite
Néoplasie	Toxiques, médicamenteuses
Troubles de motilité : gastroparésie, obstruction	Autres : neurologiques
Corps étranger, indiscretion alimentaire	
Ulcérations	

3. Bilan du diagnostic différentiel

Tableau VI Diagnostic différentiel des entéropathies chroniques du chat d'après (Frédéric P. Gaschen 2011)

Diagnostic différentiel de l'ERCA féline
- Parasitoses digestives
- ERIS
- ERA et syndrome de prolifération bactérienne
- Néoplasie dont lymphome digestif
- Origine métabolique: Hyperthyroïdie, Maladie rénale chronique, Insuffisance pancréatique exocrine
- Origine infectieuse : Péritonite infectieuse féline ou coronavirus entérique félin, rotaviroses
- Diabète, insuffisance cardiaque, affections hépatiques chroniques

b) Exclure les causes extra-digestives, parasitaires, infectieuses, exocrines ou nécessitant une chirurgie

De nombreux auteurs conseillent une démarche en plusieurs temps.

La réalisation d'analyses sanguines est indispensable.

Une numération formule sanguine pourra mettre en évidence des anomalies de la lignée blanche pouvant orienter vers des maladies inflammatoires ou infectieuses. Elle reste néanmoins peu spécifique.

Un bilan biochimique permettra également d'exclure les causes extra-digestives en contrôlant notamment les paramètres hépatiques ou rénaux ainsi que la glycémie.

La perte de protéines lors d'entéropathie chronique est rarement mise en évidence chez le chat. On peut néanmoins trouver des hypoalbuminémies souvent compensées par une hyperglobulinémie.

Rechercher une hyperthyroïdie par mesure de la thyroxine est également nécessaire chez le chat âgé de plus de 8 ans. En effet, elle est responsable dans près de la moitié des cas d'apparition de troubles intestinaux chroniques (Lecoindre 2010).

Un ionogramme pourra également mettre en évidence des pertes d'électrolytes, notamment une hypokaliémie.

Enfin, l'analyse d'urine permettra d'éliminer l'hypothèse de maladie rénale chronique.

On recherchera en parallèle à exclure les parasitoses intestinales par examen coproscopique, notamment les *Ascaris*, les coccidies, les *Ankylostomes* et les *Giardia*.

L'excrétion parasitaire n'étant pas toujours continue dans le temps, un résultat négatif sur un échantillon unique ne permet pas de conclure.

En outre, certains parasites comme *Giardia* sont difficilement mis en évidence par flottation et un test ELISA sur selles est plus sensible.

Trichostrongylus axei peut être recherché dans les cas de jeunes chats souvent de race bengale ou siamoise, vivant dans des communautés à forte densité, comme les refuges. Le chat présente des signes d'atteinte du gros intestin avec du ténesme et une diarrhée associée contenant souvent du mucus, parfois du sang frais. Certains chats sont porteurs asymptomatiques. Le diagnostic est réalisé par observation directe au microscope ou mise en culture.

Seul un résultat sur 3 échantillons consécutifs négatifs permet d'exclure la parasitose intestinale.

Un essai thérapeutique est également réalisable avec un antiparasitaire à large spectre comme le fenbendazole (50 mg/kg une fois par jour pendant 5 jours) (Ferguson D, Gaschen F 2009).

L'examen bactériologique des selles est souvent peu enrichissant, les diarrhées à *Salmonella* ou *Campylobacter* évoluant généralement de manière aiguë.

En parallèle, un bilan sanguin d'absorption comprenant notamment un dosage des folates (vitamine B9) et de la cobalamine (vitamine B12) peut être justifié en cas d'absence d'anomalie et peut permettre de soupçonner une dysbiose. La carence en vitamine B12 constitue également un facteur pronostique négatif mais facilement pris en charge par supplémentation.

Certains auteurs recommandent un diagnostic échographique afin d'éliminer certaines hypothèses comme les corps étrangers (bien que l'expression clinique soit d'apparition souvent plus aiguë) ou encore les tumeurs digestives. Néanmoins, chez le chat, des anomalies échographiques comme l'épaississement de la musculature sont parfois retrouvées chez des chats sains et ne permettent en aucun cas de distinguer un lymphome d'une ERIS ou d'une ERCA (Guttin et al. 2019).

En cas d'absence d'anomalie sanguine, d'atteinte de l'état général ou de signe d'aggravation, un traitement symptomatique peut alors être mis en place mais il doit être accompagné d'un traitement de fond.

c) Le recours à un essai thérapeutique : le changement alimentaire

À la suite des examens complémentaires d'exclusion vus précédemment, la majorité des auteurs recommandent l'essai thérapeutique nutritionnel avant de réaliser d'autres examens complémentaires souvent plus invasifs (biopsies sous endoscopie par exemple) (Lecoindre 2010; Peyron C et Toulza O 2013).

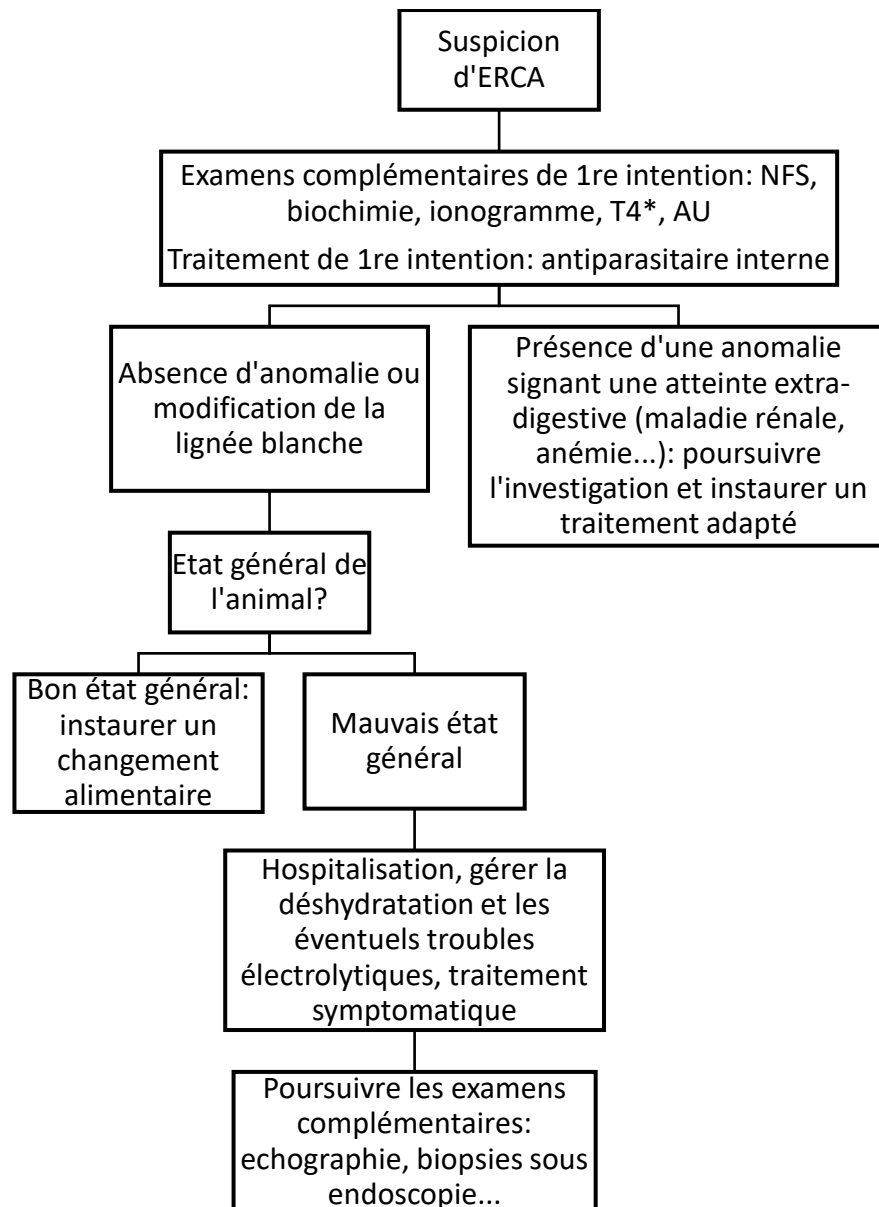


Figure 3: Schéma bilan de la prise en charge recommandée lors d'une suspicion d'ERCA féline

*Le dosage de la T4, primordial chez l'animal âgé n'est pas justifié chez le jeune animal du fait de l'épidémiologie de l'hyperthyroïdie

Le diagnostic de certitude nécessite la mise en place d'un changement alimentaire et est conditionné par la bonne réponse de l'animal à celui-ci. Il est donc thérapeutique séquentiel et repose essentiellement sur l'alimentation.

On peut alors se demander quelles propriétés sont à rechercher dans un aliment pour chat entéropathe chronique et quelles sont les solutions disponibles.

II Implication de l'alimentation dans la prise en charge des entéropathies chroniques

Le chat est un carnivore strict ce qui signifie que son besoin en protéine est incompressible puisque son métabolisme particulier ne lui permet pas de les synthétiser à partir d'autres nutriments.

Dans la nature, c'est un prédateur avec un fort taux d'échec, le contraignant à de petits repas constitués de proies entières.

Depuis sa domestication il y a environ 7500 ans lorsque le chat commence à partager les repas des humains, les habitudes alimentaires du chat ont beaucoup évolué et son régime s'est diversifié. Sa composition et ses propriétés constituent les principaux paramètres d'intérêt dans le traitement d'une ERCA.

A) Composition idéale d'un aliment pour un chat souffrant d'ERCA

Toute ration alimentaire complète et équilibrée doit comporter cinq sources alimentaires : glucides, protéines, matières grasses, fibres, vitamines et minéraux. Elles sont retrouvées dans la quasi-totalité des rations industrielles complètes et sont nécessaires à l'équilibre d'une ration ménagère. Nous nous intéresserons donc successivement à ces cinq sources.

a) Les glucides

Les glucides sont des molécules organiques composées de carbone, d'hydrogène et d'oxygène. Ce sont les composants majeurs de la cellule végétale et la forme d'énergie principale retrouvée dans la cellule animale (Cherian 2020).

On distinguera deux catégories de glucides : les glucides digestibles et les glucides non digestibles.

1. Les glucides digestibles

i. Généralités

Les glucides digestibles, comme l'amidon, sont utilisés en tant que source d'énergie par l'organisme qui parvient à les absorber au niveau de la muqueuse intestinale.

Ils sont essentiels au bon fonctionnement des cellules de l'organisme via la production d'ATP à partir du glucose qu'ils contiennent, la synthèse des acides nucléiques ou encore celle d'acides aminés.

ii. Particularités du métabolisme des glucides chez le chat

Dans le tube digestif du chat, une faible concentration et une faible activité de l'amylase et des disaccharidases ont été mises en évidence. De plus, celles-ci ne sont pas modulées par la teneur en glucides digestibles de la ration (Kienzle 1993; McGeachin et Akin 1979). D'autres enzymes de dégradation des sucres intervenant dans le métabolisme du glucose sont également peu présentes à absentes, comme par exemple la glucokinase hépatique (Tanaka et al. 2005).

Ces données ont alors conduit de nombreux auteurs à penser que la digestion des glucides digestibles était moins efficace que chez d'autres espèces.

Néanmoins, quelques mécanismes compensateurs ont été décrits : une grande surface d'échange de la muqueuse intestinale, un transport accru de glucose à travers celle-ci via les transporteurs membranaires ou encore une activité de néoglucogénèse plus importante que dans d'autres espèces (Tanaka et al. 2005; Washizu et al. 1999; Wolfram, Eggenberger, et Scharrer 1989).

Ces particularités métaboliques s'accordent au comportement alimentaire normal du chat qui se nourrit à l'état sauvage de petites proies vertébrées à faible teneur en glucides, en une dizaine de repas par jour, ou, pour le chat domestique, de 12 à 20 petits repas, répartis uniformément sur la journée (National Research Council et al. 2006).

En raison d'une capacité enzymatique intestinale limitée, la consommation accrue de glucides digestibles n'entraînerait pas d'augmentation importante de l'absorption de glucose mais certains auteurs affirment que l'on risquera alors plutôt de fournir un substrat pour la fermentation microbienne du côlon et de provoquer ainsi des symptômes digestifs, notamment de la diarrhée ou des flatulences (Verbrugghe et Hesta 2017).

2. Les glucides non digestibles

Les glucides non digestibles d'autre part, sont les fibres. Ce sont des glucides complexes d'origine végétale qui résistent à l'hydrolyse digestive. En effet, puisque le tractus digestif du chat ne contient pas les enzymes nécessaires à leur dégradation en vue de leur absorption, celles-ci facilitent mécaniquement le transit digestif mais sans être assimilées.

On sépare habituellement les fibres en fibres solubles fermentescibles (pectines, psyllium ou encore fructooligosaccharides), fibres solubles non fermentescibles et fibres insolubles non fermentescibles.

Les fibres solubles servent de substrat au microbiote pour la production d'acides gras volatiles qui sont à leur tour utilisés par les entérocytes notamment pour réguler le microbiote intestinal (Case, Daristotle, Hayek et al 2011). Selon certaines études menées sur des animaux de laboratoire et chez l'humain, le glucose et le cholestérol sont alors moins absorbés par le tube digestif, au profit du microbiote qui dispose ainsi de davantage de nutriments pour sa croissance (German et al. 1996, Jenkins et al. 2008).

Ces fibres solubles forment un gel visqueux captant l'eau libre dans le tube digestif entraînant une augmentation de consistance des selles chez le chien. Aucune étude n'a démontré cette propriété chez le chat mais les fabricants d'aliments s'appuient sur les résultats chez l'humain et le chien pour en inclure dans leurs aliments pour chat en diarrhée (A.Wara, C.Datz 2021).

Elles ralentissent la vidange gastrique et le transit intestinal, gonflent peu donc réduisent le volume des selles, sont très fermentescibles dans le côlon et acidifient le bol alimentaire.

Les fructooligosaccharides possèdent également des propriétés de fermentation par les bactéries commensales (dont les Lactobacilles par exemple), empêchant la croissance de bactéries pathogènes (Okazaki, Fujikawa, et Matsumoto 1990).

Les fibres insolubles sont peu fermentescibles (cellulose, lignine), ne forment pas de gel. Elles ont donc tendance à gonfler ce qui augmente le volume fécal et dilue la densité du bol alimentaire (Case, Daristotle, Hayek et al 2011). Elles jouent un rôle de diluant inerte aux propriétés laxatives, en augmentant la motilité du tractus intestinal et donc facilitant la vidange gastrique.

Néanmoins toutes ces propriétés sont à nuancer car elles ont généralement été mises en évidence chez l'humain, le chien ou les rongeurs. Chez le chat, les études concernant les fibres sont moins nombreuses et ne permettent pas toujours de généraliser les propriétés démontrées chez d'autres espèces.

Une étude de 2003 menée sur 8 chats et comparant des régimes industriels de composition identique hormis une teneur en fibres différente n'a mis en évidence aucune différence significative de vitesse de vidange gastrique contrairement à ce qui a pu être observé chez le chien (Armbrust et al. 2003).

De plus, les propriétés satiétogènes des fibres, largement étudiées chez le chien, sont encore discutées chez le chat (Loureiro et al. 2017; E. Servet et al. 2008).

En outre, les fibres ayant une digestibilité moindre et réduisant la densité énergétique, celles-ci doivent demeurer en quantité limitée dans l'aliment d'un chat entéropathe chronique.

Une ration pour chat entéropathe chronique ne doit pas contenir de glucides digestibles en quantité trop importante afin d'éviter de provoquer une multiplication bactérienne et aggraver les symptômes digestifs. Néanmoins, ceux-ci doivent être présents afin de maintenir un bon équilibre dans l'apport d'énergie de la ration.

Les fibres solubles peuvent s'avérer intéressantes dans la prise en charge des diarrhées notamment grâce à leur rôle de régulation du microbiote intestinale et de normalisation la consistance des selles. Le chat entéropathe chronique est fréquemment sujet à de la malassimilation, de la diarrhée et/ou des vomissements donc une perte parfois sévère de nutriments. Il est donc intéressant de couvrir les besoins avec le plus faible volume d'aliment possible. Les fibres diluant la ration, limitant l'absorption des nutriments et réduisant la digestibilité, ne sont donc pas particulièrement indiquées pour la prise en charge.

Peu d'études se sont néanmoins intéressées à leurs réelles propriétés chez le chat, des incertitudes demeurent donc.

b) Graisses et acides gras

Les lipides sont des substances non hydrosolubles dont l'unité constituante est l'acide gras. Ils constituent la source d'énergie la plus importante : 1 gramme de lipides contient en moyenne 9 kcal alors que 1 gramme de glucides ou de protéines n'en apportent que 4,5 soit la moitié.

Les acides gras sont principalement contenus dans les membranes cellulaires. Ils sont libérés en cas d'inflammation par exemple, et servent de substrat à des enzymes (lipoxygénases et cyclooxygénases) permettant la synthèse d'eicosanoïdes différents selon l'acide gras.

Chez le chat, les acides linoléique, arachidonique, docosahexaénoïque et eicosapentaénoïque sont des acides gras essentiels. Ceux-ci ne sont pas synthétisés par l'animal et doivent donc être fournis par la ration.

On distingue, selon le nombre d'insaturations, les oméga 3 (ω 3) et les oméga 6 (ω 6).

La série ω 6, dont le précurseur est l'acide linoléique aboutit à la synthèse de prostaglandines, de thromboxanes ou de leucotriènes et est principalement pro-inflammatoire.

On la retrouve principalement dans les huiles végétales comme celles de maïs et de tournesol. Elle intervient dans de très nombreuses fonctions de l'organisme comme la qualité du pelage, la croissance, la fonction reproductrice ou encore la sensibilité aux infections.

A la différence du chien, le chat ne convertit pas facilement l'acide linoléique en acide arachidonique. Ce dernier est donc considéré comme un acide gras essentiel. Il est principalement contenu dans les produits carnés.

Les ω_3 , dont le précurseur est l'acide linoléique, sont contenus majoritairement dans les huiles de colza, de soja ou de poisson. Ils présentent des propriétés anti-inflammatoires.

Ils sont principalement sensibles au rancissement qui diminue l'appétence de l'aliment ainsi qu'à l'augmentation de température lors du processus de fabrication de l'aliment qui entraîne la production d'oxydants. L'ajout d'antioxydants dans la ration comme la vitamine E, les carotènes et caroténoïdes ou encore certains minéraux comme le sélénium, le cuivre, le zinc ou le magnésium à faible dose, permet de lutter efficacement contre ces réactions délétères (Wolter 2002).

Un équilibre est nécessaire entre les deux séries pour assurer une inflammation efficace en cas d'agression extérieure sans toutefois d'emballement de celle-ci. On considère que l'équilibre optimal entre oméga 6 et oméga 3 pour un organisme sain est un rapport de 5:1 à 6 :1 (G. Biagi, Mordenti, et Cocchi 2004).

Récemment, l'attention des fabricants d'aliments s'est portée sur les propriétés anti-inflammatoires des ω_3 dans le contexte d'entéropathies chroniques.

Chez l'humain et chez la souris, le rôle bénéfique des ω_3 dans la rectocolite hémorragique a été démontré. Des chercheurs avaient notamment observé une réduction des médiateurs de l'inflammation à la suite de l'ajout d'huile de poisson dans l'alimentation (Stenson et al. 1992; Whiting, Bland, et Tarlton 2005).

Chez le chat, aucune étude de ce type n'a encore permis de mettre en évidence une réduction de l'inflammation intestinale chez les individus souffrant d'entéropathie chronique.

Néanmoins, beaucoup de fabricants ont ajouté des ω_3 à la formulation de leurs aliments hyperdigestibles et hypoallergéniques en supposant que ces propriétés peuvent être étendues au chat (D. Zoran 2003).

La teneur en gras ne semble avoir aucun effet sur l'évolution clinique des chats qui semblent bien tolérer les régimes riches en acides gras (D.P. Laflamme, Xu, et Long 2011).

Tableau VII Approximation des besoins en acide gras chez le chat d'après (Wolter 2002)

	g/kg de matière sèche
Acide linoléique	0,1 – 0,2
Acide α -linoléique	0,05

La ration d'un chat doit contenir l'ensemble des acides gras essentiels pour le chat. Un équilibre entre ω_3 et ω_6 est nécessaire.

Chez le chat souffrant d'ERCA, un intérêt particulier est prêté aux ω_3 pour lesquels une activité anti-inflammatoire a été constatée chez d'autres espèces.

La teneur en gras de la ration peut être relativement élevée afin d'apporter de l'énergie sans risquer d'apparition de malassimilation.

c) Protéines

1. Propriétés

Les protéines sont des macromolécules complexes composées d'une chaîne d'acides aminés multiples et variables. Elles ont des rôles aussi bien structuraux, qu'enzymatiques, hormonaux ou dans la production d'anticorps. Elles sont aussi une importante source d'énergie.

On distingue deux principaux types de protéines apportées par l'alimentation chez le chat. Les protéines d'origine animale, d'une part, sont principalement représentées par la viande, les abats, le poisson, les œufs et le lait. Les protéines végétales, d'autre part, sont contenues dans les céréales, les graines de légumineuses, de tournesol ou encore les tourteaux.

Chez tous les carnivores domestiques, on distingue 10 acides aminés essentiels : lysine, arginine, méthionine, valine, leucine, isoleucine, thréonine, histidine, tryptophane et phénylalanine.

Il faut toujours considérer d'une part la quantité et d'autre part la qualité des acides aminés fournis.

i. Quantité protéique

Le chat entéropathe chronique nécessite une quantité de protéines suffisante pour le maintien de ses fonctions organiques et afin d'éviter la perte musculaire.

Le rapport protidocalorique (ou RPC) est un indicateur de la quantité de protéines apportée par la ration. Il est défini comme suit :

$$\text{RPC} = \frac{\text{g de protéine brute/kg}}{\text{Mégacalorie/kg}}$$

Les valeurs recommandées à l'entretien pour le chat sont autour de 70 à 80 g/Mcal (Lefebvre 2020). Si ce rapport permet d'évaluer la concentration en protéine de l'aliment, il n'évalue ni la qualité ni la digestibilité et ne permet pas d'estimer la couverture des besoins. C'est pourquoi, dans les aliments non vétérinaires dont la qualité est inconnue il est important de se baser sur d'autres indicateurs.

ii. Qualité protéique

Quantité et qualité protéiques sont en lien étroit ce qui est illustré par le tonneau de Liebig.



Figure 4: Illustration du tonneau de Liebig (domaine publique)

Chaque planche du tonneau représente un acide aminé et l'eau contenue symbolise le potentiel de synthèse protéique. Ainsi lorsqu'une seule planche est plus courte que les autres donc si un seul acide aminé fait défaut, c'est toute la synthèse protéique qui est amoindrie et donc la quantité de protéines

est directement impactée. La variété d'acides aminés conditionne la production de protéines en quantité suffisante.

Une protéine idéale est une protéine équilibrée, contenant des acides aminés diversifiés dont des acides aminés essentiels en quantité suffisante qui permettent de couvrir l'intégralité des besoins sans carence ni excès (Baker et Czarnecki-Maulden 1991).

Chez le chat, les protéines se rapprochant le plus de la protéine idéale sont les protéines d'origine animale. Les céréales contiennent peu de lysine, le maïs est carencé en tryptophane, les pommes de terre ne contiennent pas assez de protéines pour arriver à couvrir tous les besoins.

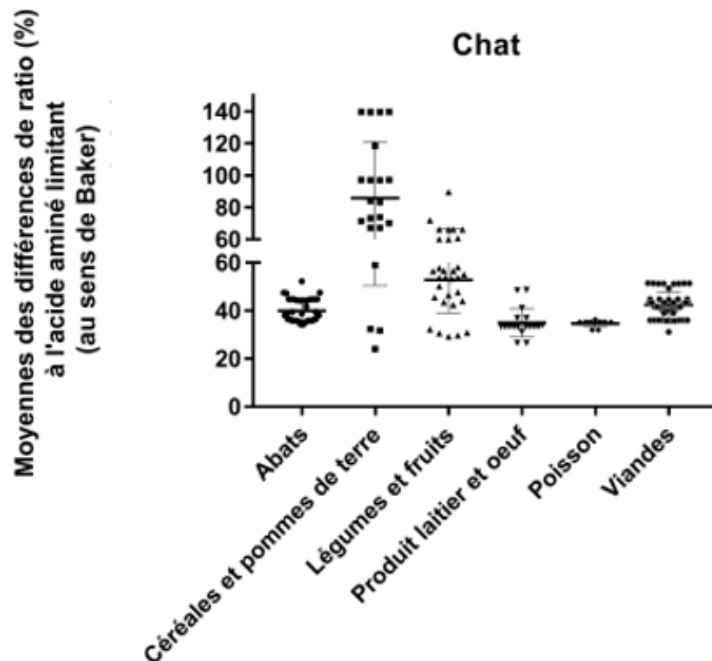


Figure 5: Moyennes en pourcentage des différences des ratios par rapport à l'acide aminé limitant des autres acides aminés essentiels chez le chat adulte (Lefebvre, 2019). La protéine idéale utilisée est celle présentée par Baker en 1991.

En revanche, il apparaît des disparités entre les viandes. Les viandes transformées paraissent moins équilibrées que les autres, ce qui peut s'expliquer par une utilisation plus importante de tendon, riche en collagène donc souvent riche en hydroxyproline et carencé en tryptophane (Lefebvre 2020).

Ces protéines de mauvaise qualité peuvent favoriser la croissance de bactéries entraînant une putréfaction. Cette dernière a de nombreuses conséquences néfastes, à commencer par l'apparition d'une diarrhée mais également son entretien. La résorption d'ammoniac, d'amines voire d'endotoxines microbiennes est également accrue ce qui augmente le risque d'auto-intoxication chronique.

L'élastine, retrouvée dans la mamelle et le poumon par exemple, est pratiquement indigestible. Le collagène expose à des putréfactions dans l'intestin lorsqu'il est cru et conserve une mauvaise valeur biologique après cuisson en raison de fortes déficiences en tryptophane, lysine et acides aminés soufrés (Wolter 2002).

Chez un chat entéropathe chronique, la digestibilité des protéines proposée est primordiale et la putréfaction est à éviter absolument.

Pour évaluer la qualité protéique, plusieurs indicateurs sont à la disposition du vétérinaire.

L'un des plus couramment utilisés est le rapport protéines sur phosphore. En effet, ce rapport est généralement augmenté dans les classes à forte valeur biologique comme les viandes, les poissons ou encore les abats. A l'inverse, les céréales, les carcasses ou les os présentent un fort taux de phosphore entraînant une baisse de ce rapport et signalant donc une qualité protéique moindre. On considère que si celui-ci est supérieur à 35, les protéines sont plutôt de sources musculaires alors que s'il est inférieur à 25 celle-ci proviennent plutôt de sources osseuses, moins intéressantes d'un point de vue nutritionnel (Devaux 2020).

Néanmoins, ce rapport est toujours à nuancer : les protéines ne sont pas les sources exclusives de phosphore dans l'alimentation (conservateurs, facteurs d'appétence...).

Enfin, la digestibilité doit être prise en compte mais est rarement évaluable. Elle dépend de la qualité de fabrication : par exemple, une température de cuisson trop élevée peut dénaturer les acides aminés et faire diminuer leur digestibilité donc leur assimilation.

Le prix des aliments est généralement un bon indicateur de qualité protéique (Lefebvre 2020).

Enfin, afin d'évaluer quantité et qualité des protéines fournies, l'aminogramme reste le gold standard. Il s'agit de la composition détaillée en acides aminés de l'aliment, utilisée et parfois fournie par les fabricants d'aliment.

Dans le cas des allergies alimentaires avérées ou des intolérances alimentaires, la source incriminée est souvent protéique (Guilford et al. 2001).

Comme nous le verrons, il est donc intéressant de choisir une unique source de protéines, jamais rencontrée par l'animal auparavant.

2. Spécificités du chat

Le chat est un carnivore strict, il est donc dépendant d'une alimentation carnée. Son besoin protéique est plus élevé car il ne peut pas moduler l'activité enzymatique notamment des enzymes intervenant dans le cycle de l'urée (Rogers, Morris, et Freedland 1977). L'activité enzymatique catalytique hépatique est importante, notamment celle des ALAT (Alanine Amino Transférase) et des ASAT (Aspartate Amino Transférase). Son besoin en arginine est augmenté car elle est la seule source pour la synthèse d'ornithine qui, contrairement aux autres mammifères, est peu synthétisée dans le tube digestif (Morris et Rogers 1978).

Le chat partage 10 acides aminés essentiels communs avec le chien mais ses besoins sont néanmoins différents.

L'arginine commande la détoxification de l'ammoniac dans le cycle de l'urée, particulièrement actif chez le chat. Un repas déficient en arginine peut déclencher une intoxication ammoniacale suraiguë.

Le tryptophane est rapidement éliminé chez le chat, son besoin est donc augmenté.

Les besoins en méthionine sont également doublés néanmoins une dose exagérée expose à une toxicité hépatique en raison de la production intestinale par le microbiote de mercaptans. Les besoins en cystéine intervenant dans la synthèse de la kératine sont également réhaussés car son enzyme de dégradation ne semble pas réprimée lors d'une baisse d'apport (Wolter 2002).

Un autre acide aminé non protéogène est à prendre en compte : la taurine. Cet acide aminé est essentiel chez le chat (mais pas chez le chien) et doit donc être puisé dans l'alimentation carnée : les abats, les muscles striés squelettiques et le cœur sont les aliments les plus riches en taurine (Laidlaw, Grosvenor, et Kopple 1990). La taurine possède de nombreuses fonctions dont certaines liées aux minéraux, à l'osmorégulation, ou encore à la détoxification de l'ammoniac ainsi que des propriétés anti-oxydantes.

Sa carence a pour conséquence une dégénérescence rétinienne irréversible, affecte le bulbe olfactif et la fonction biliaire. Elle est parfois incriminée dans l'apparition de cardiomyopathie dilatée mais sa réelle implication reste à démontrer (Karp et al. 2022).

Le besoin journalier en taurine est de 50mg/jour/chat (Devaux 2021).

Un chat entéropathe, régulièrement sujet aux vomissements, à la diarrhée et à la dysbiose, nécessitera donc des protéines de bonne qualité, de préférence d'origine animale, variées et en quantité suffisante. L'aminogramme est le meilleur outil d'évaluation de la qualité et de la quantité protéiques d'un aliment industriel mais demeure peu disponible en routine. Le choix de la source de protéines s'avère particulièrement important dans le traitement nutritionnel de l'entéropathe chronique.

d) Vitamines, minéraux et oligo-éléments

Les minéraux jouent des rôles divers et indispensables qui sont rappelés dans le tableau VIII. Ils sont des constituants structuraux (par exemple dans l'os), des régulateurs des échanges au sein des cellules (par exemple dans le compartiment sanguin) ou encore des activateurs de réactions métaboliques.

On distingue les macro-éléments des oligo-éléments.

Les premiers regroupent le phosphore, le calcium, le sodium, le potassium et le magnésium.

L'équilibre phospho-calcique de la ration est important. Une ration trop riche en phosphore peut mener à une hyperparathyroïdie secondaire à l'alimentation et entraîner, par exemple, une déminéralisation osseuse ou encore favoriser l'apparition voire aggraver une maladie rénale chronique (Tomsa et al. 1999; Böswald, Kienzle, et Dobenecker 2018).

A l'inverse, une ration trop riche en calcium peut favoriser la formation de calculs urinaires d'oxalate de calcium ou encore réduire la digestibilité du zinc et du magnésium.

On cherche donc un rapport phospho-calcique compris entre 1 et 2.

Néanmoins, la majorité des matières premières utilisées en ration ménagère se caractérisent par une carence en calcium et un excès relatif en phosphore (Lefebvre 2020; Wolter 2002).

De plus, le chat ne peut pas adapter la digestibilité du calcium face à une teneur trop haute ou trop basse dans l'alimentation. Une complémentation est donc nécessaire (Mack et al. 2015).

Les oligo-éléments principaux sont le fer, le cuivre, le zinc, le magnésium, l'iode et le sélénium.

Le cuivre et le zinc partagent un grand nombre de transporteurs. On recommande un rapport de 1 pour 10 chez le chien. Les viandes et produits laitiers sont riches en zinc alors que le foie est riche en cuivre (Lefebvre 2020).

La carence chronique en magnésium peut entraîner des signes digestifs et neurologiques et causer des calcifications affectant l'appareil cardiovasculaire, respiratoire, digestif ou le rein. Son excès est impliqué dans l'apparition des urolithiases de struvite chez le chat.

La carence en potassium induit une hypertension artérielle, une faiblesse musculaire ou encore des perturbations de filtration rénale.

La carence en fer est exclue avec les régimes contenant une grande quantité de viande. Elle est davantage rencontrée chez les individus nourris avec du lait ou de la chair de poisson crue qui peuvent contenir un facteur d'inhibition de l'absorption ferrique intestinale.

L'iode est l'élément constitutif de l'hormone thyroïdienne qui influe notamment sur le métabolisme de base, la thermogénèse ou encore la synthèse protéique. Les régimes tout viande sont susceptibles d'induire un hyperthyroïdisme secondaire à une carence en iode.

Le sélénium est lui un antioxydant et un agoniste de l'iode (Wolter 2002).

Tableau VIII Sources et fonctions des principaux minéraux, d'après (Wolter 2002)

Minéraux et Oligo-éléments	Sources alimentaires	Fonctions
Calcium (Ca)	Lait, fromage	Os, dents, coagulation, transmission nerveuse
Phosphore (P)	Lait, fromage, viande, blé	Os, dents
Potassium (K)	Viande, lait, fruits	Equilibre hydrique, fonction nerveuse
Sodium (Na)	Sel	
Magnésium (Mg)	Blé, légumes verts	Cofacteur enzymatique
Fer (Fe)	Œuf, viande, légumes verts	Cofacteur enzymatique, constituant de l'hème de l'hémoglobine
Cuivre (Cu)	Viande, foie	Croissance cellulaire, formation d'hémoglobine, fixation du Ca et du P
Zinc (Zn)		Synthèse protéique : croissance, cicatrisation, production d'anticorps
Iode (I)	Poisson, sel de mer	Production d'hormone thyroïdienne
Sélénium (Se)	Poisson, foie	Protection musculaire, antioxydant des graisses

Les vitamines sont des micro-éléments organiques indispensables à la bonne fonction de l'organisme.

On distingue d'une part les vitamines liposolubles comme les vitamines A, D, E, K. Celles-ci sont donc présentes dans les lipides et sont stockées dans le foie.

Comme les minéraux et autres oligo-éléments, elles ont de nombreuses fonctions essentielles (structure, protection cellulaire, croissance, reproduction, anti-oxydation, coagulation...)

Chez les chats, un apport important en vitamine A est nécessaire. En effet, ils sont incapables de convertir le bêta-carotène. Le foie et certains poissons gras apportent une grande quantité de ces vitamines mais leur consommation quotidienne peut exposer l'animal au développement d'une hypervitaminose A. De plus, l'utilisation de l'huile de foie de morue est à déconseiller : si celle-ci est riche en vitamine A, elle contient également des acides gras polyinsaturés hautement oxydables donc consommant en excès la vitamine E ce qui peut entraîner des carences (Wolter 2002).

Les vitamines hydrosolubles d'autre part sont contenues dans de nombreux aliments mais sont sensibles à l'oxydation et à l'augmentation de température. L'organisme dispose de peu de capacité de stockage pour celles-ci, l'apport doit donc être suffisant et régulier. L'excès de vitamines hydrosoluble n'est pas dangereux : aucune hypervitaminose n'est rencontrée.

Parmi celles-ci, on retrouve notamment les vitamines B1 (thiamine), B9 (acide folique), B12 (cobalamine).

Une carence en thiamine peut être secondaire à la consommation de poisson cru, riche en thiaminases. Celles-ci sont dégradées lors de la cuisson (Wolter 2002).

Minéraux, oligoéléments et vitamines sont variés et interagissent entre eux.
La composition en vitamines et minéraux doit être équilibrée notamment en évitant les doses toxiques. Le foie étant riche en oligo-éléments, parfois assez pour entraîner une toxicité, on veillera à surveiller les quantités utilisées.
L'ajout d'un complément minéralo-vitaminé est indispensable dans une ration ménagère.

La gestion nutritionnelle du chat entéropathe chronique passe avant tout par une ration équilibrée. La densité énergétique de la ration doit être importante : le chat est souvent amaigri, présente des pertes digestives par vomissement ou diarrhée.
Un intérêt particulier doit être porté à la composition protéique de la ration, notamment dans le cas d'allergies ou d'intolérance alimentaire où plusieurs options nutritionnelles peuvent être mises en place.
Les données concernant les fibres dans la ration sont encore pauvres chez le chat mais celles-ci diminuant la densité énergétique et la digestibilité, un apport trop important ne paraît pas conseillé.

Le tableau IX donne un exemple de formulation recommandée pour un aliment destiné à un chat souffrant d'une colopathie chronique.

Tableau IX Exemple de recommandations dans le cas de colopathie chronique chez le chat d'après (Davenport, Remillard, et Carroll 2010)

Facteurs	Recommandation chez le chat (en % de MS)
Densité énergétique	4 à 4,5 kcal/g
Matières grasses	15 à 25%
Protéines	35 à 45% avec un RPC > 65g/MCal
Fibres	< 5%
Digestibilité	>87% pour les protéines et >90% pour l'amidon et les matières grasses
Electrolytes	Sodium : 0,3 à 0,5% Potassium : 0,8 à 1,1% Chlore : 0,5 à 1,3%

B) Propriétés idéales

a) Appétence

L'appétence correspond aux propriétés physico-chimiques d'un aliment pouvant améliorer la prise alimentaire de l'animal : un aliment appétent accroît l'intérêt de l'animal via son odeur ou son aspect et accroît la consommation de l'animal via son goût et sa texture.

Le chat est généralement néophobe : l'introduction d'un nouvel aliment peut entraîner au début un refus de l'animal. Cela est encore exacerbé dans un environnement inconnu, en hospitalisation par exemple où l'animal est stressé (Thorne 1982). Néanmoins, de nombreux chats ont un comportement d'abord néophile lorsqu'ils se voient proposer une nouvelle ration avant de préférer retourner à leur ration précédente (Wolter 2002).

Chez le chat, un taux d'humidité élevé est plus appétent ce qui est un argument en faveur d'une ration humide. Dans le cas d'une ration sèche, il peut être intéressant d'humidifier les croquettes si l'animal le tolère, d'autant plus car les diarrhées et vomissements déshydratent l'animal. Cela est également nécessaire lors du passage d'une alimentation humide à une alimentation sèche afin d'éviter une déshydratation rapide ainsi que la formation de calculs urinaires (Wolter 2002).

L'appétence est également augmentée en chauffant légèrement l'aliment, notamment chez les chats âgés (Eyre et al. 2022).

Chez le chat, l'appétence est avant tout déterminée par l'odeur. Le goût est beaucoup moins développé chez le chat que les autres animaux. En effet, celui-ci possède en moyenne 473 papilles gustatives contre plus de 9000 chez l'humain ou 25 000 chez le lapin. De plus, l'aliment est peu conservé en bouche : il est mastiqué sommairement avant d'être rapidement dégluti (Wolter 2002).

Les chats sont également sensibles à la taille et à la forme des croquettes étant donné leur comportement alimentaire. En effet, ceux-ci favorisent des repas en petite quantité, plus lents et en mâchant moins que le chien.

La couleur de l'aliment, en revanche, ne semble jouer que peu de rôle (Wolter 2002).

La composition semble également être un point clef de l'appétence mais est relativement peu étudiée chez le chat. Une forte teneur en graisse ainsi qu'un taux élevé de protéines d'origine animale semblent par exemple augmenter l'appétence de l'aliment (Wolter 2002). Le sel semble également être un facteur d'appétence mais son utilisation doit être modérée.

Une bonne appétence est un des points clefs de la nutrition de l'entéropathe chronique, fréquemment dysorexique et amaigri. La prise alimentaire doit être favorisée au maximum et le choix d'un aliment particulièrement appétent est primordial. Un facteur de préférence individuel intervient également beaucoup dans la consommation de l'aliment.

b) Digestibilité et osmolarité

La digestibilité représente la proportion de nutriments disponible pour l'absorption parmi tous ceux ingérés.

Celle-ci est d'autant plus importante que l'animal possède les enzymes nécessaires pour le dégrader. Dans le cas contraire, les éléments non absorbés transitent jusqu'au gros intestin où ils subissent une fermentation bactérienne pouvant alors entraîner la production de selles molles voire liquides, accompagnées ou non de flatulences. De plus, ces aliments non absorbés constituent un manque d'apport nutritionnel pour l'animal.

La digestibilité d'un aliment étant calculée chez l'animal sain, il faut toujours estimer qu'elle est diminuée chez l'entéropathe. En effet, chez celui-ci, les mécanismes de digestion sont souvent altérés et la digestibilité est amoindrie, dans des mesures parfois différentes selon les nutriments.

Par exemple, dans le cas de maladies intestinales, l'absorption des glucides est généralement particulièrement perturbée, causant une malassimilation. En effet, l'absorption est facilitée par l'activité des disaccharidases présentes au niveau des bordures en brosses qui sont généralement endommagées lors d'entéropathies.

Dans ce cadre, on parlera de la digestibilité comme la facilité de digestion d'un aliment (Lefebvre 2020).

L'un des principaux freins à la digestibilité dans les rations industrielles est dû aux réactions de Maillard. Celles-ci se produisent entre les sucres réducteurs et certains groupements d'acide aminés lorsque l'on atteint des températures élevées et à faible activité de l'eau et forment des mélanoidines. Ces dernières sont peu digestibles et peuvent être allergisantes en jouant parfois le rôle d'haptène (Toda 2019). Parallèlement, la réaction de Maillard réduit l'assimilation de la taurine en diminuant son cycle entérohépatique et par modification de la flore microbienne intestinale (Kim, Rogers, et Morris 1996).

La digestibilité est l'élément essentiel à prendre en compte lors d'une entéropathie chronique. Une forte concentration en fibres insolubles est un frein à la digestibilité d'un aliment, particulièrement lorsque celui-ci contient de la lignine (Wolter 2002).

De manière générale, elle semble diminuée lorsque la composition en cendres, phtalates ou en protéines de mauvaise qualité comme le collagène est importante. Elle semble améliorée dans les aliments contenant des protéines animales de bonne qualité et un important taux de matières grasses. En effet, la digestibilité de ces dernières est très bonne chez le chat, de l'ordre de 90 à 99%, particulièrement lorsque l'aliment est riche en lipide et lorsqu'il contient des acides gras courts ou insaturés (Kane, Morris, et Rogers 1981; Peachey, Dawson, et Harper 1999).

Les phanères comme les plumes, sont totalement indigestibles et ne représentent qu'un lest. Elles nécessitent une hydrolyse chimique puissante pour avoir un intérêt nutritif parfois exploité dans la formulation de certaines croquettes.

En outre, de nombreuses interactions sont décrites : la digestibilité de chaque constituant est fortement dépendante de la composition globale de la ration.

Ainsi, la digestibilité des minéraux et des vitamines est généralement bonne mais peut être diminuée par d'autres éléments. Par exemple, les chélateurs de calcium contenus dans les céréales ou les végétaux verts réduisent nettement l'absorption du calcium, l'acide phytique des végétaux verts diminuent également l'assimilation du fer ou encore du zinc, le poisson cru contient des facteurs réduisant celle du fer (Wolter 2002).

Là encore, peu d'études sont à notre disposition chez le chat pour conclure et la généralisation est complexe.

La digestibilité est donc particulièrement difficile à évaluer dans le cas d'une ration ménagère alors qu'elle est étudiée et calculée pour les aliments industriels. En pratique, il n'y a pas de différence de digestibilité globale observée entre aliment industriel sec et humide.

L'osmolarité est en lien étroit avec la digestibilité. En effet, parmi les aliments non digérés, beaucoup ont une activité osmotique et réalisent un appel d'eau vers le compartiment intra-luminal, augmentant ainsi le volume des selles et leur teneur en eau et favorisant une diarrhée osmotique.

La digestibilité est un facteur prépondérant à prendre en compte lors de la prescription d'une ration vétérinaire chez un chat atteint d'ERCA. Celle-ci doit être très importante afin d'assurer une quantité de nutriments disponibles suffisante pour compenser les pertes.

L'osmolarité doit, elle, être limitée afin d'éviter une fuite d'eau qui pourrait entraîner l'aggravation des signes digestifs.

C) Solutions nutritionnelles à disposition

Plusieurs solutions sont envisageables et doivent être adaptées au patient. On distingue ainsi les rations industrielles proposées par les fabricants d'aliments industriels, les rations ménagères cuisinées par le propriétaire pour son animal ainsi que les rations mixtes basées sur un mélange de ration ménagère et industrielle.

Si les rations industrielles complètes sont encore les plus plébiscitées par les propriétaires, de plus en plus de chats sont nourris avec des rations ménagères, mixtes ou non conventionnelles.

a) Les solutions industrielles

Parmi les rations industrielles, différentes gammes sont proposées chez l'animal entéropathe chronique.

Chacune propose généralement une préparation dite sèche sous forme de croquettes contenant moins de 14% d'eau et des aliments humides dont le taux d'humidité est plus important sous forme de pâtée ou de sachets contenant des morceaux entiers.

Le choix entre aliment humide ou croquette est souvent orienté par les habitudes du propriétaire et les préférences de l'animal.

Les préparations humides offrent généralement une plus grande appétence et permettent un apport d'eau. Néanmoins leur conservation est plus complexe que pour un aliment sec : elles doivent être réfrigérées après ouverture et consommées rapidement. Les croquettes sont stockées dans leur sac, dans un endroit sec, en respectant un délai de consommation après ouverture de l'ordre du mois.

Outre sa facilité de conservation et de stockage, un autre avantage de l'aliment sec est son action mécanique contre le dépôt de tartre lorsqu'il est croqué par l'animal.

1. Régime hyperdigestible

L'Objectif Nutritionnel Particulier (ONP) le plus fréquemment employé pour les aliments dits hyperdigestibles est la compensation de la maldigestion.

Chez le chat, ces produits sont généralement riches en protéines, contiennent une quantité importante de graisses et une faible teneur en glucides (D. L. Zoran 2019). Leur densité énergétique est plus importante qu'une gamme physiologique avec des teneurs en potassium et sodium augmentées pour compenser les pertes d'électrolytes survenant lors des vomissements (Lefebvre 2020). Ils présentent une bonne appétence et une excellente digestibilité afin de favoriser l'apport alimentaire et garantir une satisfaction des besoins énergétiques. Les sources de protéines sont variées, à l'inverse des régimes à ingrédients limités.

La plupart des industriels intègre également des prébiotiques à leur composition.

Les prébiotiques sont des sucres à courte chaîne capables de promouvoir de façon sélective la croissance de certaines bactéries du microbiote en résistant à la digestion et faisant office de substrat pour l'hydrolyse et la fermentation bactérienne pour, à terme, être source de nutriments pour les colonocytes. On peut citer l'inuline ou encore la pulpe de betterave. Leur incidence sur la clinique des chats souffrant d'ERCA est encore mal connue.

Les prébiotiques sont à différencier des probiotiques qui sont des compléments alimentaires contenant des micro-organismes vivants visant à exercer des effets bénéfiques sur la santé.

2. Hydrolysats

Les hydrolysats sont des aliments ayant subi une hydrolyse enzymatique et une ultrafiltration. On obtient ainsi des peptides de plus faible poids moléculaire (Nicholas J. Cave 2006). Cette plus petite taille permet une diminution de leur immunogénicité et une augmentation de la digestibilité par rapport à des aliments industriels classiques.

La taille des hydrolysats utilisés varie beaucoup selon les marques et les gammes et les auteurs ne s'accordent pas sur un poids moléculaire de référence qui garantirait la perte de pouvoir allergisant. Certains auteurs mentionnent une limite à 4500 Da au-dessus de laquelle la protéine garde l'essentiel de son pouvoir allergisant (N. J. Cave et Guilford 2004; Verlinden et al. 2006), d'autres mentionnent une perte totale d'allergénicité en dessous de 1400 Da (Hoeyveld et al. 1998). Néanmoins la taille ne paraît pas être une donnée suffisante, le pouvoir allergénique dépendant principalement de la présence d'épitopes résiduels.

Le degré d'hydrolyse actuellement utilisé pour les aliments vétérinaires reste modéré afin de garantir un apport nutritionnel optimal et une bonne appétence. Il permet de réduire significativement l'immunogénicité mais n'est pas suffisant pour garantir l'absence totale d'allergène (N. J. Cave et Guilford 2004). Ainsi, dans les aliments hydrolysés, la taille des peptides varie selon les marques, avec des poids moyens de 0,5kDa à 7,8kDa d'après une étude de Virbac non publiée.

3. Régime d'éviction, nouvel ingrédient, antigènes limités

L'objectif d'un régime à antigènes limités est de présenter à l'animal des aliments qu'il n'a encore jamais consommés, son système immunitaire n'est donc pas sensibilisé à ces potentiels allergènes.

On cherche donc à éviter les principaux allergènes que nous avons vus précédemment comme le bœuf, la volaille ou le poisson correspondant à des sources usuellement consommées par les chats en France car contenues dans la plupart des aliments industriels.

Parmi les sources de protéines régulièrement utilisées dans ces préparations, on retrouve notamment le gibier, le lapin, le canard, le kangourou, l'élan, la chèvre ou encore l'émeu. Le petit pois est régulièrement employé comme source de glucide (Gaschen et Merchant 2011).

Certains régimes hypoallergéniques présentent également une nouvelle source de protéine.

A noter que ce régime est tout à fait adaptable en ration ménagère et fonctionne alors sur le même principe.

b) Les solutions ménagères

La ration ménagère se compose d'aliments variés, initialement destinés à la consommation humaine, cuisinés par les propriétaires à la maison.

La ration ménagère doit être établie pour un animal en particulier car adaptée à son âge, ses affections concomitantes et antécédents, son sexe, sa race ou encore son activité. Une dose précise de chaque source doit être calculée afin de proposer un régime équilibré.

Comme nous l'avons exposé précédemment, toute ration alimentaire complète et équilibrée doit comporter cinq sources alimentaires : glucides, protéines, matières grasses, fibres, vitamines et minéraux.

L'énergie est apportée par les 3 premiers.

Les protéines peuvent être apportées par de la viande, du poisson ou des œufs.

Dans les rations ménagères, on conseillera de faire pocher la viande car c'est la cuisson permettant la meilleure digestibilité des acides aminés (Hodgkinson et al. 2018). Une cuisson vapeur des viandes et des poissons est également possible.

Des précautions particulières d'hygiène sont à prendre lors de la préparation de celle-ci afin de limiter le risque de toxi-infection alimentaire. Les ingrédients sont à conserver au frais ou congelés.

Les protéines constituent généralement la plus grande part de la ration.

Les acides gras essentiels sont généralement apportés par de l'huile végétale. On déconseillera l'huile d'olive qui ne contient pas d'acide gras essentiel, l'huile de lin qui contient uniquement des oméga 3 ou encore l'huile de tournesol trop riche en oméga 6 (Devaux 2021).

L'huile de soja et de colza sont les plus intéressantes, en particulier pour l'équilibre de la ration alimentaire et pour l'apport en acides gras essentiels mais également pour leur coût moindre. De même, les propriétés de l'huile de noix sont avantageuses mais son coût important et sa forte odeur empêchent souvent son utilisation chez le chat.

Les viandes animales contiennent également des acides gras dont la qualité dépend de la manière dont les animaux ont été nourris. Par exemple, les animaux nourris à l'herbe ou aux graines de lin fournissent des graisses riches en oméga 3 alors que ceux nourris aux tourteaux de maïs donneront davantage d'oméga 6 (Devaux 2021).

Il est également possible de compléter la ration en EPA et DHA grâce à des préparations commerciales.

L'huile devra toujours être rajoutée après cuisson afin d'éviter la dénaturation des acides gras.

Les fibres seront, elles, fournies par les fruits et légumes ou par les céréales (flocons d'avoine, peau des tubercules). Le son d'avoine contient des fibres fermentescibles alors que la poudre de psyllium blond apporte des fibres solubles capables, comme nous l'avons vu précédemment, de former des gels absorbant l'excès de liquide en cas de diarrhée.

Certains auteurs recommandent l'ajout de fibres, par exemple des courgettes, dans l'alimentation des chats gloutons, ne parvenant pas à satiété (Devaux 2021).

Néanmoins chez le chat, les propriétés satiétogènes des fibres sont encore discutées, comme nous l'avons vu précédemment, et ne sont pas particulièrement recommandées en quantité trop importante chez le chat entéropathe chronique (Loureiro et al. 2017; E. Servet et al. 2008).

En tant que source d'amidon, on retrouve souvent le riz mais aussi les pâtes, les pommes de terre ou encore la patate douce. Le riz bien cuit est la source privilégiée car très bien tolérée. Les flocons d'avoine, quant à eux, apportent des fibres solubles ainsi que du magnésium (Devaux 2021).

Concernant les sources de vitamines et de minéraux, un complément alimentaire est nécessaire. Leur composition et concentration varie selon les fabricants, seuls le Vit i5 (ND) et le Felini (ND) contiennent de la taurine et sont le plus fréquemment utilisés.

Cependant, certains contiennent de la levure de bière qui peut créer des intolérances alimentaires et donc provoquer de la diarrhée (Devaux 2021). L'ajout de ces compléments minéralo-vitaminés peut néanmoins fortement diminuer l'appétence de la ration. Tout comme l'huile, les compléments minéralo-vitaminés ne doivent pas être chauffés car cela entraîne un risque de dénaturation. Des antioxydants comme la vitamine E ou le sélénium peuvent également être employés.

c) Les solutions mixtes

On note également la possibilité de proposer des rations mixtes avec une portion de ration industrielle associée à une portion de ration ménagère. Néanmoins cela multiplie les sources de protéines risquant de ne pas être efficace en cas d'allergie ou d'intolérance alimentaire.

d) Les rations non conventionnelles : Le cas particulier du BARF et du sans céréales

Les rations industrielles BARF (Biologically Appropriate Raw Food) et sans céréales sont de plus en plus représentées dans l'alimentation des animaux de compagnie.

La volonté des propriétaires est alors de se rapprocher d'une alimentation "naturelle", proche du régime alimentaire des ancêtres sauvages du chat.

Cet appel à la nature est relativement nouveau et davantage développé chez le chien.

1. Le BARF

Le BARF est une alimentation crue, parfois composée à 100% de protéines ou bien contenant également des légumes crus.

Les propriétaires qui choisissent une ration BARF sont souvent désireux de limiter l'utilisation de produits transformés au profit d'une alimentation qu'ils jugent plus naturelle car plus proche de l'alimentation ancestrale des carnivores sauvages et de savoir exactement ce que mange leur chat, en évitant notamment les additifs.

Les rations BARF sont généralement plus digestibles que les aliments très cuits ou les rations industrielles (Kerr et al. 2012). Une des hypothèses pouvant être émise est la réduction des réactions de Maillard. Néanmoins, cette différence est légère et doit être évaluée sur plusieurs aliments industriels afin de pouvoir conclure (Hamper, Kirk, et Bartges 2016).

En outre, le processus d'extrusion utilisé dans la fabrication des croquettes utilise un traitement thermique. Une étude a mis en évidence que celui-ci pouvait être responsable de la création de nouveaux antigènes plus immunogènes que les aliments crus notamment contenant de la caséine, de l'amidon, du saccharose ou de l'huile de maïs (Nicholas J. Cave et Marks 2004).

On pourrait donc penser que le recours à une alimentation BARF crue pourrait limiter l'antigénicité de la ration.

Selon les études, les scores fécaux obtenus sont comparables à ceux obtenus avec des croquettes (Hamper, Kirk, et Bartges 2016) (Kerr et al. 2012).

Les études portant sur le microbiote et menées chez le chien sont contradictoires mais s'accordent à dire que les populations de *Clostridium perfringens* sont augmentées (Schmidt et al. 2018). Aucune étude similaire n'a encore été menée chez le chat.

Néanmoins, tout comme les rations ménagères, les rations BARF sont diverses. La prescription n'est pas toujours respectée par les propriétaires et le régime BARF s'avère difficile à équilibrer. Ces déséquilibres ont fait l'objet de nombreuses études les mettant en relation avec différentes affections (hyperparathyroïdie secondaire à l'alimentation, hypervitaminose A...).

Mais le principal risque est microbiologique. En effet, l'absence de cuisson permet la multiplication bactérienne. Plusieurs études ont documenté la présence de souches de Salmonelles, Clostridium,

Entérobactéries, Campylobacter ou encore de Mycobactéries dans des aliments BARF du commerce (Hellgren et al. 2019; O'Halloran et al. 2019).

Le prix peut également être un frein pour le propriétaire : les aliments de bonne qualité étant plus chers, ceux-ci se rabattent parfois sur des viandes de moins bonne qualité nutritionnelle.

Il est également à noter que des préparations industrielles de BARF tout préparé se développent sous forme de boudins à conserver au frais ou congelés.

2. Les régimes sans céréales

Le recours à une alimentation sans céréales découle d'une demande croissante de la part des propriétaires de nourrir leur animal avec un régime sans gluten (Schleicher, Cash, et Freeman 2019). Elle dérive d'un anthropomorphisme de la maladie cœliaque touchant l'humain.

Néanmoins ces entéropathies liées au gluten sont rares chez nos animaux de compagnie, hormis chez quelques races comme le setter irlandais chez qui un régime sans gluten est recommandé (F. Biagi et al. 2020; Hall et Batt 1992). En outre, aucune allergie ou intolérance au gluten n'est actuellement décrite chez le chat.

Peu d'études scientifiques se sont penchées sur les bienfaits ou les dangers de ce régime chez le chat. En effet plusieurs études américaines ont mis en évidence un lien entre cardiomyopathie dilatée et alimentation sans céréales chez le chien, pouvant être due à une carence en taurine (FDA 2021). Cela n'a pas encore été clairement établi chez le chat, mais une étude suggère une possible association entre le régime sans céréales et cardiomyopathie dilatée (Karp et al. 2022). En raison du peu de recul dont nous disposons, une certaine prudence reste de mise dans la mise en place d'un tel régime.

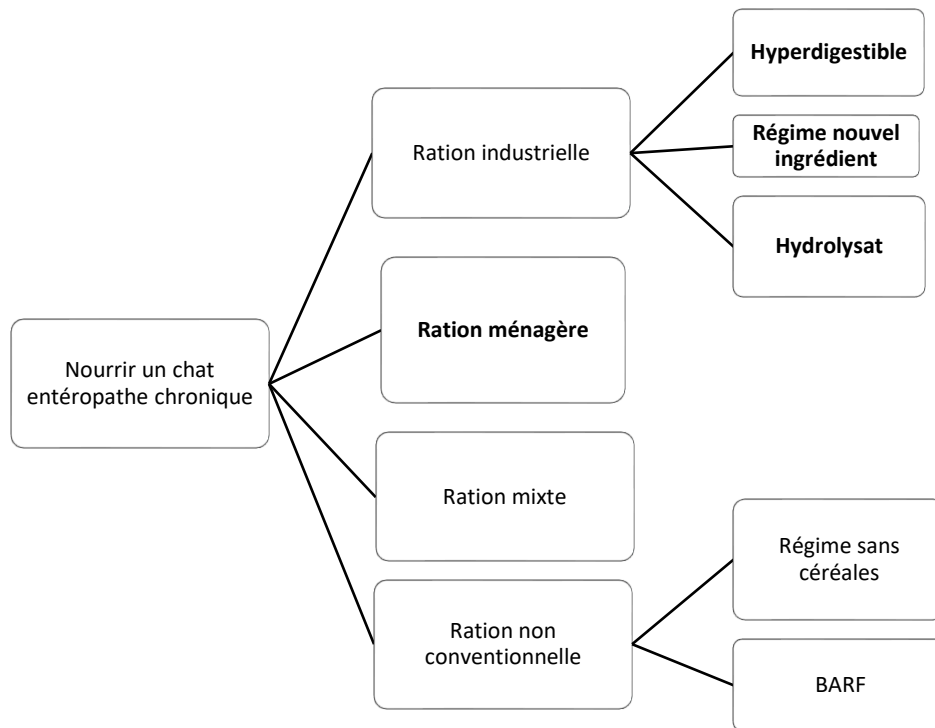


Figure 6: Bilan des solution diététiques disponibles

Si les solutions diététiques sont variées, toutes ne sont pas encore suffisamment documentées et ne sauraient être conseillées au vu du faible niveau de preuves disponibles.

Pour la suite, nous étudierons donc plus précisément les rations industrielles, englobant les régimes hyperdigestibles, les hydrolysats, les régimes « nouvel ingrédient » ainsi que les rations ménagères. Nous verrons quelles sont leurs indications, leurs avantages et inconvénients, les données scientifiques en faveur ou en défaveur de chaque option ainsi que la mise en place d'un protocole adapté.

Partie 2 : Stratégie diagnostique et thérapeutique lors de suspicion d'ERCA chez le chat

I) Choix de la thérapie nutritionnelle adéquate

A) Choix d'une thérapie nutritionnelle selon les données de la littérature scientifique : quels arguments pour privilégier un aliment en particulier ?

a) Avantages et Inconvénients

1. Le régime hyperdigestible

Avantages

Comme tout aliment industriel, la gamme hyperdigestible propose un aliment complet rendant son utilisation facile et peu chronophage pour le propriétaire et permettant de nourrir l'animal avec une alimentation équilibrée au long cours.

Elle est présente dans la quasi-totalité des marques ce qui la rend donc facile d'approvisionnement. Elle s'avère, en outre, moins chère que les autres gammes présentées.

Ses qualités sont sa haute digestibilité, son appétence, et sa densité énergétique importante permettant d'assurer une bonne couverture des besoins énergétiques dans un contexte de malassimilation par exemple.

Elle présente de bons résultats sur des inflammations chroniques du tube digestif.

En effet, leur utilisation est basée sur plusieurs études ayant mis en évidence une amélioration clinique chez les chats entéropathes chroniques nourris avec des croquettes hyperdigestibles (D. Laflamme et Long 2004; Dorothy P Laflamme et al. 2012; Perea et al. 2017).

Inconvénients

Néanmoins, ces aliments non hydrolysés présentent une allergénicité équivalente à un aliment physiologique et leur composition ne permet pas d'en faire un régime nouvel ingrédient.

Ainsi, si le régime hyperdigestible peut être intéressant en première intention, il peut s'avérer parfois insuffisant pour certaines intolérances alimentaires ainsi que pour des allergies alimentaires.

2. Le régime à base d'hydrolysats

Avantages

Les hydrolysats sont particulièrement intéressants dans la prise en charge alimentaire car ils offrent une très bonne solution industrielle aux ERCA du chat.

Comme nous l'avons vu, les protéines hydrolysées sont de taille réduite et ainsi sont moins immunogènes que des protéines de taille standard.

Les hydrolysats sont généralement hautement digestibles par rapport à une gamme physiologique et ont souvent un taux de fibre moindre.

Les résultats des études menées sur des chats entéropathes chroniques sont globalement très satisfaisants (Mandigers, Biourge, et German 2010; N. E. Waly et al. 2010).

Inconvénients

Dans certaines gammes, on retrouve néanmoins des protéines partiellement hydrolysées pouvant expliquer la persistance de l'immunogénicité et donc l'absence d'amélioration clinique.

En effet, dans leur étude, Cave et Guilford ont étudié un hydrolysate de protéine de poulet qu'ils ont soumis à une électrophorèse afin de réaliser un profil de poids moléculaire. Celui-ci présentait alors 96,9% de peptides réduits à moins de 10kDa et 92,9% à moins de 5 kDa ce qui est comparable avec les résultats obtenus dans le lait infantile hydrolysé. Néanmoins la présence résiduelle de peptides de plus de 10 kDa laisse penser que des réactions d'hypersensibilité de type I ne pourraient être entièrement évitées (N. J. Cave et Guilford 2004). En outre, certaines études s'appuyant sur des symptômes dermatologiques chez le rat et la souris suggèrent que cette limite serait en réalité plus basse à 3 voire 1 kDa (Hoeyveld et al. 1998; Van Beresteijn et al. 1994).

De plus, il semblerait que le processus d'hydrolyse révèle des épitopes masqués pouvant être responsables d'allergie (Nicholas J. Cave 2006).

Ainsi, chez le chien certaines réactions immunogènes ont été observées lorsqu'un aliment hydrolysé de même source protéique est proposé (Masuda et al. 2020). Il est possible, même si cela n'a pas encore été démontré, que cela soit également valable pour le chat. Donc, par exemple pour un chat nourri au poulet, les hydrolysats à base de poulet devraient être évités.

Une autre difficulté observée chez l'humain est l'appétence moindre des aliments au goût parfois amer.

En effet, celle-ci est parfois limitée pour certains animaux, d'autant plus chez les animaux hyporexiques (Lefebvre 2020).

Ainsi, si de nombreuses publications vantent des aliments à base d'hydrolysats aussi appétents que des aliments de gamme physiologique, ces études sont menées chez le chien uniquement (Loeffler et al. 2004).

Chez le chat, l'appétence des croquettes hypoallergénique semble variable et aucune étude n'a été menée pour l'évaluer.

En outre, lors de la prescription d'un régime à base d'hydrolysats, une attention toute particulière doit être portée sur les procédés de fabrication et la composition de l'aliment.

En effet, l'appellation « hypoallergénique » ou « anallergénique » souvent utilisée pour les régimes hydrolysés, n'est pas incluse dans la réglementation et l'utilisation du terme peut s'avérer abusive.

L'hydrolyse augmente l'osmolarité. Ainsi, en donnant un aliment hydrolysé, on risquerait théoriquement d'amoindrir la consistance des fécès chez des individus parfois en diarrhée, ce qui est observé notamment chez l'humain (Ladas, Isaacs, et Sladen 1983).

Néanmoins, chez le chat, aucune étude n'a été menée et aucune observation clinique ne semble aller en ce sens.

Enfin, le prix plus important que pour d'autres gammes, peut s'avérer être un frein pour le propriétaire, d'autant plus que les aliments thérapeutiques ne sont actuellement que rarement pris en charge par les assurances.

3. La ration ménagère

Avantages

La satisfaction du propriétaire motivé et désireux de cuisiner pour son animal peut garantir une bonne observance. Il est néanmoins nécessaire d'établir une ration précise et équilibrée avec lui.

L'alimentation ménagère n'est pas standardisée, elle est entièrement personnalisable afin de confectionner un repas sur-mesure, adapté et ajustable à l'animal et à sa maladie mais aussi aux habitudes et aux souhaits du propriétaire.

Elle permet donc un contrôle précis de chaque source d'ingrédient ce qui est particulièrement intéressant dans le cas d'un régime d'éviction par exemple.

La ration ménagère est souvent plébiscitée par des propriétaires en quête d'aliments frais, non transformés, sans co-produit, parfois bio, en évitant les additifs et contaminants qu'ils pensent trouver dans les aliments industriels et de savoir ce qui est effectivement dans la gamelle, en évitant les listes d'ingrédients à nom barbare que le grand public est en incapacité de comprendre.

La qualité nutritionnelle est également très bonne lorsque la viande est cuite de façon douce (vapeur ou pochée), en évitant les réactions de Maillard plus nombreuses lors des cuissons haute température des aliments industriels.

Le taux d'humidité est généralement augmenté ce qui permet de combler les pertes hydriques consécutives aux vomissements et diarrhées. Elle offre généralement une meilleure appétence.

Elle offre de multiples combinaisons de produits d'où la possibilité de varier l'alimentation de l'animal, ce qui est souvent vu comme par les propriétaires, par anthropomorphisme, comme une réelle plus-value.

Elle est également une solution palliative efficace pour des animaux en fin de vie, afin d'améliorer leur confort de vie.

Inconvénients

La cuisine maison demande néanmoins du temps et de la disponibilité de manière quotidienne ou quasi quotidienne. La motivation des propriétaires a tendance à s'éroder au fil du temps.

A cela s'ajoute également la variabilité du respect de la prescription : dans le cadre d'une ration ménagère, seuls 13% des propriétaires la respectent parfaitement (Johnson et al. 2016). L'observance est ainsi menacée. Or celle-ci est une condition sine qua non à la réponse à l'essai thérapeutique comme nous le verrons plus loin.

La principale difficulté d'une ration ménagère est le bon équilibre nutritionnel. Le risque de carence est important, particulièrement lorsque les propriétaires se tournent vers des recettes toutes prêtes trouvables sur internet puisqu'une étude a mis en évidence que 84% d'entre elles n'étaient pas équilibrées (Pedrinelli et al. 2019). Il semble important de souligner qu'il n'y a pas de recette miracle et que tout régime ménager doit être prescrit sur mesure.

La variabilité dans la qualité des matières premières utilisées est importante. En effet, certains aliments carnés voient leur teneur nutritionnelle varier selon l'âge de l'animal abattu, sa nutrition ou encore le processus de fabrication.

En outre, l'impact environnemental d'une ration ménagère est non négligeable. En France, la consommation moyenne de viande est estimée à 84,5kg par personne par an d'après l'Agreste, soit

1,625 kg par semaine. On estime à environ 1kg de viande par semaine les besoins d'un chat de 5,5 kg. Il paraît donc inconcevable de nourrir 15 millions de chats français avec une ration ménagère dont l'impact environnemental serait énorme alors que l'effort actuel est de tenter de le réduire.

A l'inverse, les rations industrielles permettent d'éviter le gaspillage alimentaire via l'utilisation de coproduits et donc la production de moins de déchet. Il n'y a pas d'accroissement de la demande d'élevage et son rendement est meilleur.

Le taux d'humidité important est un des freins à la conservation des aliments. La source d'amidon peut être cuite en avance puis être ensuite congelée pour être conservée à long terme.

Les huiles utilisées sont riches en acides gras polyinsaturés et particulièrement sensibles à l'oxydation. Le stockage au frais et à l'abri de la lumière est donc conseillé (Devaux 2021).

Elle est en outre plus difficile à distribuer puisqu'il est plus compliqué de fractionner la ration en de multiples petits repas par jour, selon le comportement alimentaire du chat.

La ration ménagère est aussi, voire plus chère que les croquettes haut de gamme mais moins chère que la pâtée (Vendramini et al. 2020).

De plus, les aliments frais ne se conservent pas longtemps ce qui pose un problème d'approvisionnement mais également de contamination en cas de non-respect des dates limites de consommation. Le stockage peut également constituer une difficulté pour les propriétaires.

Si dans certains cas, l'alimentation ménagère permet de limiter les coûts en offrant à l'animal les restes de table, cela s'accompagne généralement d'une valeur nutritive diminuée, par exemple lorsque l'animal reçoit des os.

Comme nous l'avons vu précédemment, la ration ménagère peut exaucer le souhait du propriétaire de nourrir son animal selon des lignes directrices de médecine humaine (par exemple pauvre en cholestérol ou sans gluten), la plupart du temps par analogie, sans preuve scientifique avérée et sans consultation du vétérinaire. Or ces rations sont rarement équilibrées et adaptées à l'animal. Il est donc nécessaire d'accompagner le propriétaire désireux de cuisiner pour son animal une ration non-conventionnelle et l'informer des risques et des preuves scientifiques existant à ce jour.

4. Le régime « nouvel ingrédient »

Le principal but du régime « nouvel ingrédient » est de remplacer les sources de nutriments, généralement protéiques voire glucidiques, rencontrées dans l'alimentation actuelle de l'animal au profit de nouvelles sources auxquelles l'animal n'a jamais été confronté et donc auxquelles il n'est pas sensibilisé.

Lors de la prescription d'un régime nouvel ingrédient afin de retirer la source alimentaire inflammatoire, deux solutions sont envisageables : une alimentation industrielle particulière ou alors le recours à un régime ménager.

i. Le régime « nouvel ingrédient » ménager

L'utilisation d'une ration ménagère est conseillée dans un premier temps (Roudebush et Cowell 1992). Celle-ci permet une adaptabilité particulièrement intéressante : chaque ingrédient peut être ajouté, retiré ou remplacé sans nécessité de changer de formulation. L'identification de l'allergène ou de l'aliment coupable des signes cliniques est ainsi rendue possible.

En effet, lors de persistance de signes cliniques le changement d'une source alimentaire au profit d'une autre permettant le rétablissement permet de conclure sur l'aliment incriminé. De même, ce diagnostic est possible si une réintroduction progressive du régime alimentaire précédent est effectuée et que l'animal rechute lors du test de provocation avec un aliment en particulier.

ii. Le régime « nouvel ingrédient » industriel

Avantages

Le recours à une alimentation industrielle est également possible même si plus rarement mise en œuvre, les spécialités vétérinaires étant peu nombreuses sur le marché. Les ingrédients sont des aliments peu rencontrés dans les autres gammes, l'animal a ainsi moins de risque d'y avoir été sensibilisé. Comme nous l'avons vu, les régimes à nouvel ingrédient contiennent également parfois des protéines hydrolysées ce qui permet d'augmenter la chance d'aboutir de l'essai alimentaire en testant plusieurs stratégies à la fois.

Sur le marché international, on retrouve donc des sources de protéines variées pouvant donc s'adapter à la plupart des anamnèses alimentaires (saumon, agneau, soja, volaille, plumes, lapin, canard, kangourou, élan, chèvre, autruche émeu...) ainsi que des sources de glucides généralement peu rencontrées dans les gammes physiologiques (pommes de terre, patate douce, rutabaga, avoine, petit pois...) (Gaschen et Merchant 2011).

Ce régime est un régime complet, convenablement équilibré pour la consommation au long terme et moins chronophage pour le propriétaire (Verlinden et al. 2006).

Inconvénients

Malgré cela et contrairement à un régime ménager, les sources ne sont pas modifiables. Ainsi, en cas d'échec, la formulation entière devra être changée ce qui peut occasionner davantage de frais pour le propriétaire et menacer sa motivation dans la poursuite des essais thérapeutiques.

En outre, des contaminations ont été décrites au sein des aliments industriels. Une étude menée sur 40 aliments industriels hydrolysés à formulation « nouvel ingrédient » pour chien et pour chat, a révélé que seulement 25% de ceux-ci présentaient une composition conforme à celle annoncée sur l'étiquette. Parmi les aliments étudiés, 12,5% ne contenaient pas la protéine animale indiquée et 57,5% étaient contaminés par une protéine non indiquée sur l'étiquette. Parmi ces contaminants, figuraient le plus souvent du porc, de la dinde et du poulet. Sur les 13 marques testées, une seule ne présentait aucune erreur d'étiquetage (Ricci et al. 2018).

Une autre étude menée sur 11 aliments industriels humides pour chien et pour chats parmi lesquels figurent une majorité de régimes « nouvel ingrédient » ont confirmé une contamination sur 54,5% des aliments testés (Pagani et al. 2018). Cette contamination peut s'expliquer par l'absence de chaîne de production entièrement dédiée à cette gamme et donc une contamination par le matériel ou encore la main d'œuvre agissant sur des produits différents. Une gestion globale depuis les matières premières jusqu'à l'emballage pourrait également la limiter.

Ces contaminations constituent donc des causes potentielles d'échec à un régime d'éviction.

Ainsi, un autre paramètre essentiel à prendre en compte lors de la prescription d'un aliment avec des sources restreintes ou nouvelles en protéine est le crédit accordé à la marque.

b) Résultats expérimentaux

Les études comparatives des différentes options thérapeutiques nutritionnelles offertes à un chat entéropathe chroniques sont très peu nombreuses. Les résultats sont également difficiles à comparer puisque de nombreux paramètres varient au sein de la composition.

Il est néanmoins intéressant de se pencher sur des travaux étudiant les résultats des différents régimes séparément.

Parmi celles étudiées précédemment, nous nous intéresserons ici aux rations les plus couramment prescrites car permettant d'obtenir les meilleurs résultats cliniques.

1. Etudes simples, prospectives ou rétrospectives

Le régime hyperdigestible

Le régime hyperdigestible possède un bon niveau de preuve sur la résolution des signes cliniques des ERCA du chat.

Dans une étude publiée en 2012 sur 15 chats entéropathes, une augmentation significative du score fécal est mise en évidence suite au passage à des croquettes hyperdigestibles de deux gammes vétérinaires pendant quatre semaines (Dorothy P Laflamme et al. 2012).

Une autre étude prospective et multicentrique a été menée sur 28 chats à antécédents de vomissements ou de diarrhée nourris avec des croquettes hyperdigestibles de gamme vétérinaire (Hill's i/d ou Iams Intestinal plus low residue) pendant quatre semaines. Une réduction de la fréquence des vomissements a été mise en évidence avec ces régimes sans différence significative entre les deux (Perea et al. 2017).

Ainsi le régime hyperdigestible est souvent l'aliment choisi en première intention par les vétérinaires chez le chat présentant des vomissements ou une diarrhée chronique.

Néanmoins, pour les chats ne répondant pas à cette première approche diététique ou bien pour les chats suspectés de souffrir d'une allergie alimentaire, d'autres régimes peuvent être proposés.

Le régime à base d'hydrolysats

Une étude rétrospective menée sur plus de 900 chats entéropathes chroniques présentant des vomissements ou des diarrhées chroniques a montré que dans 71% des cas, la réponse clinique était satisfaisante suite à la mise en place d'un régime hydrolysé (A. Kathrani et al. 2020).

Une autre étude sur huit chats souffrant d'entéropathie chronique dans un contexte de diarrhée, de vomissements chroniques, ou de perte de poids, s'est penchée sur l'intérêt du régime hydrolysé. Il a été ainsi proposé un régime 'hypoallergénique' à base d'hydrolysats de foie de poulet et de soja comme sources de protéines et de riz, betterave comme sources de glucides. La totalité de l'effectif a alors présenté une résolution des signes cliniques sous quatre à huit jours et une prise de poids a été observée sous deux mois (Mandigers, Biourge, et German 2010).

Le régime « nouvel ingrédient »

Dans une étude menée par l'équipe de Grant Guilford en 2001, 55 chats sont présentés pour signes digestifs idiopathiques. Un historique diététique complet est réalisé et un régime industriel nouvel ingrédient est prescrit. La moitié de l'effectif voit ainsi ses signes cliniques résolus dans un délai de deux à trois jours. Parmi ceux-ci, 29% rechutent lors du test de provocation avec l'ancien régime

alimentaire permettant le diagnostic d'intolérance ou d'allergie. Ce challenge alimentaire permet en outre la mise en évidence de l'aliment incriminé (Guilford et al. 2001).

Ainsi, les résultats obtenus chez le chat présentant des signes digestifs chroniques idiopathiques sont très bons, suggérant également une forte prévalence des ERCA. Le régime nouvel ingrédient permet bien, en outre, le challenge alimentaire afin de déterminer l'allergène en cause et adapter la prise en charge.

Parmi toutes ces options, comment choisir ?

2. Etudes comparatives

i. Dans la littérature

Une étude randomisée portant sur 10 chats atteints d'entéropathie chronique dans un contexte de perte de poids a comparé les résultats de deux thérapies nutritionnelles : un régime industriel hyperdigestible et un régime hydrolysé à base de soja et de foie de poulet.

Après 4 semaines, une résolution des signes cliniques était observée chez 70% des chats nourris à l'aliment hydrolysé contre seulement 30% des animaux nourris à l'aliment hyperdigestible (N. E. Waly et al. 2010). Compte tenu du faible effectif, cette différence n'est pas significative mais suggère un bénéfice additionnel de l'utilisation d'un régime hydrolysé et peut être une meilleure efficacité.

Dans une étude s'intéressant à l'utilisation de régimes hydrolysés et nouvel ingrédient chez des chats entéropathes chroniques, 75% des chats n'ayant pas répondu à une tentative de régime nouvel ingrédient présentaient une rémission complète à la suite d'un essai alimentaire avec un hydrolysé (Mandigers, Biourge, et German 2010).

Si ces résultats peuvent suggérer que le régime à base d'aliment hydrolysé serait plus efficace que le régime nouvel ingrédient, cela est difficile à interpréter sans connaître la composition exacte de ce régime et sans savoir si un historique alimentaire complet et personnalisé avait été réalisé avant d'avoir proposé un régime nouvel ingrédient adapté à chaque individu. Le très faible effectif utilisé est également à prendre en compte et ne permet pas d'établir une différence significative.

Si cela ne permet pas de conclure sur la supériorité d'un régime par rapport à l'autre, cela suggère qu'en cas d'absence d'amélioration après la mise en place d'un premier régime il est intéressant de proposer une seconde solution nutritionnelle.

Il n'y a pas d'étude permettant de conclure sur la meilleure efficacité d'un régime d'éviction (nouvelle protéine) ou d'un régime à base d'hydrolysés chez le chat.

ii. Etude analytique de la composition des aliments industriels disponibles

Parmi les cinq grandes marques de nourriture industrielle vendue en France pour une indication d'« intolérance alimentaire » et étant soit à base de protéines hydrolysées soit de protéines peu employées dans les aliments, une vingtaine de formulations pour chat sont disponibles en France.

La différence notable est que la teneur en protéine est généralement plus faible que celle des aliments physiologiques ce qui peut s'expliquer par le coût de ces protéines particulières, peu utilisées ou hydrolysées, et leur haute efficacité (Lefebvre 2020).

Concernant les aliments hyperdigestibles, si la haute densité énergétique est une constante, les apports en cellulose brute et en ENA sont beaucoup plus variables (Lefebvre 2020).

c) Tableau bilan

Tableau X Bilan des avantages et inconvénients des thérapies nutritionnelles envisageables chez un chat atteint d'ERCA

Régime	Avantages	Inconvénients
Régime hyperdigestible	<ul style="list-style-type: none"> - Ration complète, équilibrée - Hyperdigestibilité - Appétence importante - Prix - Efficacité en 1^{re} intention: amélioration des signes cliniques dans plusieurs études 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas d'hydrolyse donc persistance d'immunogénicité dans les cas d'allergies et certains cas d'intolérance - Composition inadéquate pour instaurer un régime nouvel ingrédient
Régime nouvel ingrédient industriel	<ul style="list-style-type: none"> - Ration complète, équilibrée - Moins immunogène - Intérêt de coupler avec un régime hydrolysé 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminations décrites par des sources protéiques d'autres origines
Régime hydrolysé	<ul style="list-style-type: none"> - Ration complète, équilibrée - Moins immunogène - Intérêt de coupler avec une nouvelle source de protéine 	<ul style="list-style-type: none"> - Prix - Immunogénicité persistante possible, pas de garantie d'absence totale d'allergène - Appétence variable ?
Ration ménagère	<ul style="list-style-type: none"> - Excellente digestibilité - Excellente appétence - Implication du propriétaire - Contrôle complet des ingrédients notamment de la source protéique - Modulable - Diagnostic précis de l'allergène dans l'allergie alimentaire - Personnalisable, adaptée à un individu particulier en prenant en compte les éventuelles comorbidités - Souvent plus riche en eau, comble les pertes hydriques 	<ul style="list-style-type: none"> - Prix - Moins pratique, plus chronophage - Plus complexe à établir et à équilibrer - Impact environnemental - Observance - Mode de distribution empêchant souvent de multiplier les petits repas - Conservation plus complexe

Un récapitulatif des différents aliments industriels de marque vétérinaire disponibles sur le marché français est présenté en annexes 1 à 4.

B) Choix d'une thérapeutique nutritionnelle adaptée à l'animal et son propriétaire : comment adapter les résultats de médecine factuelle à un cas précis ? Importance de l'anamnèse et des commémoratifs

Il est particulièrement intéressant de s'attarder sur le recueil de l'anamnèse et des commémoratifs avec le propriétaire, d'une part afin d'établir le diagnostic différentiel le plus adapté pour l'animal et d'autre part pour choisir l'option thérapeutique la plus adaptée.

Le statut vaccinal ainsi que la fréquence et les molécules des traitements anti-parasitaires pourront également affiner le diagnostic différentiel, en excluant certaines parasitoses ou maladies virales comme le typhus.

En outre, les antécédents et traitements passés ou en cours sont à répertorier.

Les caractéristiques de la diarrhée et des vomissements sont des données intéressantes à recueillir : aspect (couleur, consistance, contenu, présence éventuelle de sang), distance par rapport au repas, fréquence, ténésme ou malpropreté associés... Les circonstances d'apparition, les facteurs aggravants, l'évolution des symptômes et la présence éventuelle de symptômes chez les congénères ou les autres membres du foyer peuvent aussi préciser les hypothèses diagnostiques.

Si le questionnement sur le motif de consultation est important, il est nécessaire de s'attarder sur les autres symptômes que le propriétaire ne mentionnerait pas spontanément et notamment d'interroger sur la prise de boisson, sur la quantité d'urine émise ou encore sur un changement de comportement.

Afin de maximiser les chances de bonne observance et de succès des essais nutritionnels, le recueil de l'anamnèse est essentiel et doit être le plus précis possible.

Il est important de connaître les habitudes alimentaires de l'animal et notamment son mode de vie. En effet, en cas d'accès à l'extérieur, le chat peut être amené à consommer des proies ou bien à consommer une autre source de nourriture, par exemple fournie par le voisinage, ce qui pourra fausser les résultats d'un régime nutritionnel strict, notamment en cas de régime d'éviction. De la même manière, si plusieurs animaux cohabitent au sein d'un foyer, il est nécessaire que les congénères soient nourris avec le même aliment ou que l'accès à l'aliment soit conditionnel, par exemple à l'aide d'un collier émetteur ouvrant spécifiquement l'accès à une gamelle donnée.

En cas de passage à un régime d'éviction ou d'introduction d'une protéine naïve, il est nécessaire d'interroger le propriétaire sur toutes les sources de protéines auxquelles l'animal a été confronté dans sa vie. Il faut alors dresser une liste exhaustive de tous les régimes et des a-côtés, de leur durée, de la présence ou non de symptômes s'ensuivant.

Les habitudes alimentaires sont également un élément clef du traitement nutritionnel. En effet, un animal ayant de la nourriture à disposition toute la journée dans sa gamelle peut moins bien tolérer d'être rationné en 2 à 3 repas dans la journée en cas de passage à une ration ménagère. L'évolution de l'appétit de l'animal doit être pris en compte. Il peut notamment suggérer les goûts alimentaires de l'animal. Un manque d'appétit doit alerter le vétérinaire et remettre en question le choix du régime alimentaire proposé.

II) Prise en charge et mise en place d'un régime thérapeutique

A) Evaluation clinique et biologique du chat entéropathe chronique suspecté d'ERCA

La prise en charge du chat entéropathe chronique est tout d'abord guidée par l'état général de l'animal et les résultats de l'examen clinique.

En cas d'anomalie de température corporelle, de déshydratation ou d'atteinte de l'état général, une hospitalisation peut être nécessaire.

Un index a été établi chez le chat entéropathe chronique et permet d'évaluer la sévérité de la maladie. Il est réalisable dès l'hospitalisation, à la suite des examens complémentaires. Il permet également d'effectuer un suivi complet et objectif à la suite de la mise en place du traitement pour évaluer la réponse de l'animal à celui-ci.

Tableau XI Grille d'évaluation de l'index d'activité des entéropathies chroniques félines, établi par (A.E. Jergens et al. 2010)

Variable à évaluer	Evaluation (note correspondante)
Activité, état général	Normale (0), faiblement diminuée (1), modérément diminuée (2), sévèrement diminué (3)
Appétit	Normale (0), faiblement diminuée (1), modérément diminuée (2), sévèrement diminué (3)
Vomissements	Absents (0), Rares (1 fois par semaine) (1), Modérés (2 à 3 fois par semaine) (2), Fréquents (>3 fois par semaine) (3)
Diarrhée	Absente (0), Selles discrètement molles, sang ou mucus, fréquence discrètement augmentée (2-3 fois /jour) (1), selles très molles ou fréquence modérément augmentée (4-5 fois/jour) (2), diarrhée liquide ou fréquence sévèrement augmentée (> 5 fois/jour) (3)
Perte de poids	Absence (0), discrète (< 5%) (1), modérée (5-10%) (2), sévère (>10%) (3)
Lésions à l'endoscopie	Absence (0), Présence (1)
Protéines totales	Dans les valeurs usuelles (0), anormales (1)
ALAT	Dans les valeurs usuelles (0), augmentées (1)
PAL	Dans les valeurs usuelles (0), augmentées (1)
Phosphore	Dans les valeurs usuelles (0), diminué (1)

B) Démarche thérapeutique : les essais thérapeutiques

Plusieurs auteurs s'accordent à dire qu'un régime thérapeutique alimentaire est intéressant à mettre en place après les examens biologiques de base et l'exclusion du parasitisme et avant des examens complémentaires plus invasifs et plus onéreux comme les biopsies sous endoscopie.

Suite au dialogue avec le propriétaire, il est nécessaire de mettre en place un ou plusieurs essais thérapeutiques.

Si peu d'études ont été menées, il semble intéressant de favoriser dans un premier temps la mise en place d'un régime ménager bien équilibré chez les propriétaires motivés par la cuisine pour leur

animal. En effet, cela permet le contrôle de la totalité des sources alimentaires et est facilement et rapidement modifiable en cas d'absence de réponse clinique.

Un régime hydrolysé peut également être proposé en première intention. Par sa complexité de mise en place, le régime d'exclusion peut alors être proposé en seconde intention.

En effet, malgré les bons résultats des régimes hyperdigestibles, ceux-ci ne permettent théoriquement pas la résolution des signes cliniques chez les individus souffrant notamment d'allergies alimentaires puisque l'immunogénicité est préservée. Ceux-ci sont ainsi plutôt à réserver aux propriétaires préférant un régime moins couteux et moins compliqué à mettre en œuvre dans un premier temps.

L'essai thérapeutique consiste à nourrir l'animal exclusivement avec le régime souhaité. Comme nous l'avons vu, toute autre source alimentaire (friandise, nourrissage par le voisinage...) doit être supprimée. L'administration concomitante de médicaments aromatisés est également à éviter, ceux-ci pouvant être la cause de l'intolérance alimentaire.

La durée de cet essai varie selon les études. Dans d'anciennes publications, certains auteurs recommandent une durée de 3 à 4 semaines (Roudebush, Guilford, et Shanley 2000). Néanmoins cette durée est remise en cause et les plus récentes préconisations l'abaissent à 7 à 10 jours (Freiche et Hernandez 2010a).

Une amélioration des signes cliniques est souvent observée dès 2 à 3 jours après sa mise en place. Ainsi une durée de 4 jours seulement pourrait être envisagée (Guilford et al. 2001).

Une étude rétrospective portant sur une cohorte de 977 chats souffrant d'entéropathie chronique idiopathique a mis en évidence un plus fort taux d'échec du traitement nutritionnel en cas d'administration préalable ou concomitante d'antibiotiques ou d'immunosuppresseurs : le groupe de chats ayant d'abord reçu un traitement médicamenteux présentait 2,42 fois moins de rémission (A. Kathrani et al. 2020).

De plus, l'utilisation d'antibiotiques de manière empirique est déconseillée car elle favorise l'apparition de résistances. Elle n'est en outre pas justifiée puisque les entéropathies répondant aux antibiotiques ne sont pas décrites chez le chat.

La mise en place d'un traitement à base d'immunosuppresseurs dans le cas d'absence d'atteinte de l'état général devrait donc intervenir seulement en cas d'échec des essais nutritionnels.

L'essai thérapeutique nutritionnel est nécessaire au diagnostic d'ERCA. L'animal doit alors être nourri uniquement avec le régime mis en place. Le choix d'un régime ménager est particulièrement intéressant dans le cas où les propriétaires souhaiteraient cuisiner pour leur animal. La recette peut être établie par un vétérinaire formé ou bien confiée à un vétérinaire spécialiste afin de garantir une formulation équilibrée. L'utilisation d'un régime hydrolysé est conseillée en première intention pour les animaux nourris à l'aliment industriel. La mise en place d'un régime d'éviction ou nouvelle protéine est plus complexe, notamment au vu de la difficulté de reconstituer l'historique nutritionnel de l'animal et doit plutôt être réservée à la seconde intention sur des animaux vivant en intérieur strict. Une amélioration clinique doit être visible en quelques jours. L'utilisation conjointe d'antibiotiques ou d'immunosuppresseurs est déconseillée.

C) Mise en place d'un protocole alimentaire

a) Quelle utilité d'une transition alimentaire ?

Lors de la mise en place d'un nouveau régime alimentaire, il est habituellement recommandé d'effectuer une transition alimentaire.

En effet, celle-ci permet une adaptation progressive du microbiote intestinal et limite ainsi le risque de troubles digestifs lors du passage au nouvel aliment.

Dans le cas de chats souffrant d'entéropathies chroniques, ces symptômes digestifs sont généralement déjà présents ; un processus inflammatoire de l'intestin est déjà installé et la transition alimentaire ne permettrait pas de l'éviter. Il est plus intéressant de changer brutalement de ration afin de supprimer plus rapidement la cause de cette inflammation.

La transition alimentaire n'est donc pas recommandée chez les chats suspects d'ERCA.

b) Quelle quantité administrer ?

1. Evaluation de la note d'état corporelle (NEC) et de la masse musculaire

L'évaluation de la note d'état corporel permet d'approximer le poids idéal de l'animal et déterminer ainsi son besoin énergétique afin d'en déduire la quantité de ration journalière à distribuer.

Pour cela, plusieurs grilles de notations existent.

La World Small Animal Veterinary Association (WSAVA) propose une grille de notation sur 9 issue d'un article sur la gestion nutritionnelle des animaux âgés (D. Laflamme 1997).

WSAVA Global Nutrition Committee
Updated on August 13, 2020

Indice de Condition Corporelle

1 DE MAIGRE A TROP MAIGRE

- Les côtes sont visibles chez les chats à poil court, sans graisse palpable. Le creux du flanc est très prononcé. Vertèbres lombaires et bassin sont facilement palpables.
- Les côtes sont encore visibles sur les chats à poil court. Les vertèbres lombaires présentent une faible masse musculaire. Le creux du flanc est prononcé. Pas de graisse palpable.
- Les côtes sont palpables avec une faible couverture graisseuse. Les vertèbres lombaires sont encore visibles. La taille est marquée, en arrière des côtes. Faible couverture graisseuse globale.
- Les côtes sont palpables avec une faible couverture graisseuse. La taille est bien marquée, avec un léger creux abdominal. Pas de masse adipeuse en région abdominale.

5 OPTIMAL

Animal bien proportionné. La taille est bien marquée. Les côtes sont palpables sous une légère couverture adipeuse. On ne palpe pas de masse adipeuse en région abdominale.

9 D'UN PEU A BEAUCOUP TROP GROS

- Les côtes sont palpables malgré un léger excès de graisse sous-cutanée. La taille est encore discernable mais « discrète ». Le creux du flanc est absent. Léger dépôt de gras en région abdominale.
- Les côtes ne sont plus facilement palpables sous une couverture graisseuse encore modérée. La taille est difficilement discernable.
- On constate un arrondissement évident de l'abdomen du fait du développement d'une masse abdominale déjà importante.
- Les côtes ne sont pas palpables du fait de la couverture adipeuse.
- La taille est absente. On discerne une masse adipeuse abdominale proéminente. Des dépôts adipeux sont également présents en région lombaire.
- Les côtes ne sont pas palpables sous une épaisse couverture de gras. Il y a aussi d'important dépôts adipeux sur les membres, en région lombaire, etc. L'abdomen est distendu (on ne voit pas de taille) par un dépôt adipeux intra-abdominal très important.

*A body condition score of 6/9 may be acceptable in some cats, especially older cats.

©2020. All rights reserved. wswa.org

Figure 7 : Tableau d'évaluation de l'indice corporel chez le chat, d'après la WSAVA, 2020.

Face à une NEC insuffisante chez un animal entéropathe chronique ayant perdu du poids, on cherchera à rétablir le poids idéal de l'animal en augmentant la prise journalière.

D'autre part, il est important de distinguer NEC et masse musculaire. En effet, comme nous l'avons vu, les chats entéropathes chroniques présentent régulièrement une sarcopénie. L'apport en protéines et leur digestibilité seront alors à favoriser.

A partir de l'estimation de la NEC il est possible d'établir un poids idéal grâce à la formule :

$$\text{Poids idéal (kg)} = \text{Poids actuel} * \frac{100}{(100 + (\text{NEC} - 5) * 10)}$$

2. Calculer le besoin énergétique d'un chat adulte entéropathe chronique

De nombreuses équations du calcul du besoin énergétique (BE) existent chez le chat et toutes sont résultats d'une approximation du besoin énergétique réel de l'animal qui est la quantité d'énergie quotidienne nécessaire à un chat donné.

Celui-ci dépend de nombreux facteurs notamment l'âge, stade physiologique (dont stérilisation) ou encore l'activité journalière.

Il est d'abord nécessaire d'établir une valeur de besoin énergétique d'entretien (BEE).

Le besoin énergétique d'entretien correspond au besoin énergétique d'un chat standard, entier, qui vit en milieu tempéré proche de sa neutralité thermique et ne présente aucune maladie. Tout comme le BE, il est exprimé en kcal.

Pour l'estimer, on se basera ici sur le poids idéal (Pi) déterminé précédemment à l'aide de la NEC, en utilisant la formule suivante définie en 2006 dans « Nutrient requirements of dogs and cats » (National Research Council et al. 2006) :

$$\text{BEE} = 100 * P_i^{0.67}$$

Néanmoins ce besoin énergétique à l'entretien reste une estimation valable pour un chat standard qui doit être adapté aux caractéristiques individuelles de l'animal.

On introduit ainsi différents coefficients permettant de passer du BEE au BE grâce à la formule suivante introduite par Granjean et Paragon en 1993 :

$$\text{BE} = k1 * k2 * k3 * k4 * k5 * \text{BE} \approx k2 * k3 * k4 * \text{BEE} = K * \text{BEE}$$

Avec :

- k1 le facteur de race, non pris en compte chez le chat pour qui aucun coefficient de race n'a été déterminé

- k2 le facteur de comportement prenant notamment en compte l'activité en durée et intensité. L'activité d'un chat est plus complexe à évaluer que celle d'un chien. Pour un chat d'intérieur, cette activité est généralement moins importante d'où un risque accru d'obésité. Néanmoins la dépense d'énergie peut être augmentée par le recours aux enrichissements.

- k3 le statut physiologique, notamment la gestation, l'âge avancé ou le statut sexuel (chat stérilisé ou entier)

- k4 le facteur de pathologie à prendre en compte dans le cas d'entéropathie chronique mais aussi pour toute maladie

- k5 la température de l'environnement, généralement peu pris en compte et difficile à établir

En pratique, on évitera un K inférieur à 0,5 lors d'une première estimation des besoins (Lefebvre 2020).

Néanmoins, il est important de considérer que ce BEE calculé n'est qu'une estimation, parfois éloignée du réel, d'où l'importance du suivi de poids.

3. Calculer la densité énergétique d'un aliment

Il est généralement possible de trouver la densité énergétique (DE) directement sur l'étiquette de l'aliment.

Si celle-ci n'est pas indiquée, il est possible de la calculer à partir de la composition analytique, notamment du taux de protéines, du taux de matière grasse et du taux d'extractif non azoté (ENA).

Néanmoins ce dernier n'est pas toujours indiqué dans la composition puisque le fabricant n'a pas l'obligation de le préciser.

Il reste alors possible de le déduire grâce aux autres informations apportées par l'étiquette et à la formule suivante :

$$\% \text{ENA} = 100 - \% \text{Protéines} - \% \text{Matières grasses} - \% \text{Fibres} - \% \text{Cendres} - \% \text{Humidité}$$

Le taux d'humidité doit être inscrit dans la composition des croquettes si jamais il dépasse 14% (décret n°86-1037 du 15 septembre 1986). Dans le cas contraire, il n'est parfois pas indiqué mais peut être approximé à 10%, sans qu'aucune étude n'existe à ce jour néanmoins pour confirmer ce taux.

Connaissant tous ces paramètres, il est alors possible de calculer la DE avec la formule suivante :

$$\text{DE} = 8,5 * \% \text{Matières grasses} + 3,5 * \% \text{Protéines} + 3,5 * \% \text{ENA}$$

(Thatcher, Hand, et Remillard 2010)

La densité énergétique approximée obtenue est exprimée en kilocalorie d'énergie métabolisable par 100g d'aliment.

Les coefficients d'Atwater utilisés sont basés sur la digestibilité des différents ingrédients utilisés dans l'industrie agroalimentaire pour la préparation d'aliments pour animaux domestiques. Ils ne prennent donc pas en compte les nombreuses variations selon la composition et notamment la qualité des sources utilisées. La DE peut donc être sous-estimée ou surestimée sur la base de ce calcul. Il est donc nécessaire d'effectuer un suivi de poids régulier afin d'adapter la ration en conséquence (Thatcher, Hand, et Remillard 2010).

D'autres formules plus précises sont disponibles, comme celle du National Research Council (NRC) de 2006 mais son calcul est plus complexe et nécessite de connaître de nombreux autres paramètres.

4. Calculer la quantité d'aliment à distribuer

Pour calculer la quantité d'aliment journalier, il est nécessaire de disposer du besoin énergétique et de la densité énergétiques précédemment calculés. Il s'agit ensuite d'un simple produit en croix :

$$\text{Quantité (g)} = 100 * \frac{\text{BE}}{\text{DE}}$$

Dans le cas d'une dysorexie prolongée, l'animal ne devra pas être nourri à 100% de ses besoins mais réalimenté progressivement. Il peut être intéressant d'entamer l'alimentation à 1/3 des besoins puis augmenter quotidiennement la dose si l'aliment est bien toléré. En cas de nausées, de régurgitations ou de vomissement, la quantité pourra être diminuée.

La mise en place d'une sonde naso-gastrique permet d'évaluer le reflux. Elle est indispensable en cas d'anorexie ou baisse de l'état général afin d'assurer la couverture des besoins.

5. Calculer la composition analytique

Afin de déterminer si une ration est adaptée aux besoins d'un animal, il est nécessaire d'en connaître précisément les apports nutritionnels. Il faut alors calculer la quantité de chaque aliment ingéré par l'animal et la ramener au poids.

Sur le paquet, les compositions sont généralement données en pourcentage de matière brute donc incluent l'humidité de l'aliment. Afin de comparer deux aliments l'un humide et l'autre sec, il est nécessaire de s'affranchir de ce facteur d'humidité en convertissant en % de matière sèche.

Les composants seront ensuite rapportés en g/Mcal afin de comparer plus efficacement deux aliments. On gomme ainsi les différences de densité énergétique et donc les différences de quantité à administrer.

On calcule l'apport en nutriment à l'aide de la formule :

$$\text{Apport en nutriment} \left(\frac{\text{g}}{\text{Mcal de BEE}} \right) = \frac{\% \text{ nutriment}}{\text{DE}} * \frac{\text{BE}}{\text{BEE}} = \text{RC} * \text{K}$$

On retrouve ainsi le K calculé précédemment à l'aide des coefficients k. RC est le rapport calorique de l'ingrédient.

On peut en déduire que plus le K est petit, plus l'aliment doit être concentré en nutriments essentiels par rapport à sa densité énergétique (Lefebvre 2020).

Ces calculs peuvent être effectués individuellement pour chaque composant mais le recours à un logiciel de nutrition où les données sont préremplies est conseillé. Cela est d'autant plus pertinent lors du recours à une ration ménagère.

Le logiciel VetNutri développé par le Professeur Sébastien Lefebvre et à destination des vétérinaires est un exemple de logiciel permettant de calculer des rations équilibrées et comparer plusieurs rations.

Il convient toujours d'éviter une précision trop extrême dans les calculs de ration. En effet, l'équation de calcul de besoin énergétique n'est elle-même qu'une approximation du besoin réel.

Il ne s'agit donc pas de prescrire une ration « au gramme près » qui ne sera probablement pas suivie au long terme par le propriétaire et met en danger l'observance du régime thérapeutique.

c) Quel nombre de repas ?

Comme nous l'avons vu précédemment par son comportement alimentaire, le chat nécessite des apports nutritifs réguliers dans le temps avec un grand nombre de repas par jour. Idéalement, il couvre l'ensemble de ses besoins en une dizaine de petits repas en s'auto régulant. Néanmoins, avec le changement de mode de vie des chats, s'orientant vers la sédentarité et la stérilisation très fréquente, les besoins sont souvent diminués tandis que la satiété n'est pas modifiée. Les chats parviennent donc de moins en moins à se réguler au cours de la journée.

Le recours à un distributeur de nourriture peut ainsi s'avérer intéressant dans le cas où un régime composé de croquettes est proposé. Il est également possible pour les propriétaires les plus disponibles de fractionner eux même l'apport journalier en petits repas et de les distribuer manuellement au cours de la journée.

Pourtant, certaines rations ne se prêtent pas à ce mode de distribution. En effet, la ration ménagère par exemple ne doit pas rester 24h à la disposition de l'animal par soucis de bonne conservation.

Il est alors conseillé au propriétaire de proposer au chat le maximum de repas possible, l'idéal étant d'en proposer quatre, afin de couvrir ses besoins de manière répartie sur la journée.

En outre, cela permet de ne pas surcharger le système digestif. En effet, l'estomac du chat possède une capacité limitée (environ 60mL/kg) et des propriétés de distension faibles qui le rendent d'autant plus sujet aux nausées, reflux gastro-oesophagien et vomissements, également présents lors d'ERCA. Également, plus le repas est important moins il est assimilé et donc le risque d'une augmentation de volume de selles est accru.

Enfin, tester l'aliment par de petites quantités permet de vérifier la tolérance au régime initié (Davenport, Remillard, et Carroll 2010).

Le fractionnement en de multiples petits repas est donc d'autant plus intéressant dans le cadre d'entéropathies chroniques.

d) Quelle importance de l'eau ?

L'eau doit être propre, fraîche, changée régulièrement et proposée à volonté.

Le chat s'abreuve régulièrement dans la journée en prélevant de petites quantités environ 20 fois par jour.

Néanmoins, il ajuste mal son abreuvement en cas de déficit d'eau corporelle et est ainsi plus exposé à une déshydratation que le chien (Wolter 2002).

Assurer un apport en eau correct est indispensable chez le chat entéropathe chronique qui présente des pertes en eau via de la diarrhée ou des vomissements favorisant l'installation d'une déshydratation.

La quantité journalière bue peut être suivie par le propriétaire. La quantité usuelle d'eau bue par un chat varie beaucoup selon son alimentation, notamment l'humidité de sa ration. Celle-ci devra être plus importante chez un chat nourri avec des croquettes que chez un chat alimenté avec de la pâtée ou une ration ménagère. Les sources bibliographiques mentionnent des valeurs entre 50 et 75 mL/kg/j (Lefebvre 2020).

Assurer un apport en eau est d'autant plus important lors du passage d'un régime ménager ou industriel humide vers un aliment industriel sec pour lequel l'apport en eau doit être augmenté. Or, durant les premiers jours de son nouveau régime, il arrive que le chat ne s'abreuve pas davantage par lui-même, risquant ainsi une déshydratation ou l'apparition de calculs urinaires par exemple.

Il est donc conseillé, particulièrement dans les premiers jours, d'apporter artificiellement de l'eau à la ration, par exemple en rajoutant de l'eau dans les croquettes ou bien de proposer des courgettes, naturellement riches en eau.

D) Suivi et avenir nutritionnel de l'animal

La clef d'une réussite d'un test thérapeutique alimentaire est le suivi de l'animal. Celui-ci doit être assuré d'une part par le propriétaire et de l'autre par le vétérinaire. Il doit être régulier, précis et exhaustif.

a) Importance du suivi par le propriétaire

A la maison, le propriétaire doit observer régulièrement l'animal et noter la persistance ou non des signes cliniques et l'amélioration de l'état de l'animal.

Pour cela, il peut être intéressant pour le vétérinaire de fournir aux propriétaires les plus demandeurs un tableau de suivi dans lequel ceux-ci pourront noter, jour après jour, leurs observations.

Tableau XII Exemple de tableau de suivi pouvant être proposé aux propriétaires pour assurer le suivi de l'animal, d'après (Thatcher, Hand, et Remillard 2010)

Jour	Date	Aliment proposé	Aliment consommé	A-côtés consommés	Poids de l'animal	Signe clinique 1	Signe clinique 2	Autres observations
1								
2								
3								
...								
7								

En plus de la ration établie, il est important que les à-côtés, les proies, les suppléments, les indiscretions alimentaires soient également renseignés afin que le vétérinaire puisse en avoir connaissance lors de l'évaluation de l'efficacité du régime. Il est d'autant plus intéressant lors de provocation alimentaire à l'issue du régime d'éviction.

Le poids de l'animal est à évaluer régulièrement. Une mesure hebdomadaire peut être conseillée dans un premier temps lors de la mise en place du régime.

L'importance des signes cliniques peut être difficile à évaluer par le propriétaire. Une échelle de 0 à 3 ou bien de 0 à 5 peut être proposée par exemple. Elle est à personnaliser pour chaque animal.

Dans les cas de diarrhée chronique, une grille accompagnée de photographies peut être utile à fournir au propriétaire afin de le guider dans la notation des selles. La figure 8 en fournit un exemple. Des scores fécaux de 2 ou de 3 sont considérés comme normaux, des selles de scores supérieurs à 4 sont considérées comme des selles diarrhéiques (Dorothy P Laflamme et al. 2012).

Le nombre de défécations quotidiennes, la présence de mucus ou de sang ou encore le ténésme éventuel doivent également être renseignés.








Score 1		Très dures et sèches, souvent expulsées individuellement et après efforts expulsifs, ne laissent pas de résidu quand sont ramassées
Score 2		Fermes mais pas dures, segmentées en apparence. Peu ou pas de résidu quand sont ramassées
Score 3		En forme de rondin, peu ou pas de segmentation visible, surface humide, laissent un résidu mais ne se délitent pas quand sont ramassées
Score 4		Très humides à pâteuses, en forme de rondin, laissent un résidu et perdent leur forme quand sont ramassées
Score 5		Très humides mais moulées, en tas plutôt qu'en rondin, laissent un résidu et perdent leur forme quand sont ramassées
Score 6		Consistance présente mais sans forme distincte, en tas ou en tache, laissent un résidu quand sont ramassées
Score 7		Complètement liquides, peuvent présenter des flaques de graisse

Figure 8 : Exemple de grille de score fécal pour chat adaptée d'après (Dorothy P Laflamme et al. 2012)

b) Importance du suivi par le vétérinaire

Un suivi vétérinaire doit être assuré. L'évolution du poids, de la NEC, de l'appétit et des symptômes sont les principaux paramètres à évaluer.

Dans le cas où un FCEAI avait été réalisé avant la mise en place du régime thérapeutique, il est possible de le réévaluer après l'essai thérapeutique. Dans l'étude qui avait confirmé sa pertinence, une amélioration très nette avait été constatée chez les chats souffrant d'ERCA, passant d'un score de 6,7 en moyenne à un score égal à 0 après 3 semaines sous régime d'éviction (A.E. Jergens et al. 2010).

Après amélioration clinique, le test de provocation (ou challenge alimentaire) permet le diagnostic de l'hypersensibilité alimentaire allergique.

Il consiste en une réintroduction progressive de chaque ingrédient l'un après l'autre puis l'observation éventuelle d'une rechute de l'animal. Dans le cas d'une rechute, l'animal souffre effectivement d'une allergie alimentaire au trophallergène réintroduit. Généralement, celle-ci survient 3 à 4 jours après réintroduction de l'allergène impliqué (Guilford et al. 2001).

Si au terme de la réintroduction, l'animal ne présente aucune anomalie clinique, celui-ci souffrait alors d'une rupture de la tolérance antigénique intestinale temporaire, à la fois cause et conséquence de l'inflammation intestinale.

Cette provocation permet donc le diagnostic de certitude mais n'est pas toujours souhaité par les propriétaires car souvent fastidieux. Dans le cas d'un animal habituellement nourri avec un aliment industriel, il est difficilement réalisable. Une des solutions peut être de réintroduire directement l'ancien aliment.

Le test de provocation est rarement réalisé en clientèle.

Néanmoins, comme nous l'avons vu, il n'existe pas de ration adaptée à tous les chats, de fortes variabilités intraspécifiques sont décrites.

Ainsi, en cas d'absence d'amélioration après un premier essai alimentaire, il peut être intéressant d'essayer un second régime thérapeutique, par exemple un régime nouvelle protéine ou un régime industriel pour ceux ayant reçu un régime ménager dans un premier temps.

En effet, certaines études décrivent des individus n'ayant pas répondu à un premier régime mais présentant une rémission complète des signes cliniques à la suite d'un nouveau changement alimentaire (Mandigers, Biourge, et German 2010).

Cependant, convaincre les propriétaires de la nécessité d'un deuxième essai thérapeutique nutritionnel avant une prise en charge médicale est parfois complexe. Pour cela, il est important d'indiquer dès la mise en place du premier régime qu'établir le diagnostic et trouver le traitement adéquat peut prendre plusieurs mois.

En outre, lors d'une dégradation de l'état général de l'animal à la suite de la prise en charge de première intention, une hospitalisation est nécessaire et le recours à de nouveaux examens complémentaires est laissé à l'évaluation du praticien. En cas d'anorexie persistante, elle est également nécessaire afin de limiter les risques de lipidose hépatique. Une réalimentation progressive par sonde naso-gastrique est conseillée.

Le pronostic de l'ERCA est très bon dès lors qu'un régime alimentaire adapté est mis en place (Gaschen et Merchant 2011).

Néanmoins en cas d'absence de réponse, le diagnostic peut s'orienter vers des entéropathies plus sévères, inflammatoires voire néoplasiques, de pronostic plus réservé.

Ainsi, en cas d'échec après plusieurs essais alimentaires ou d'aggravation de l'état général par exemple, la réalisation d'autres examens tels qu'un dosage des folates ou de la vitamine B12, la réalisation d'une échographie abdominale ainsi que de biopsies sous endoscopie ou par laparoscopie est conseillée afin d'instaurer un traitement médicamenteux adapté.

La péritonite infectieuse féline, responsable d'entérites granulomateuses ainsi qu'une insuffisance pancréatique exocrine, rare chez le chat, seront également à écarter.

III) Principales difficultés rencontrées

A) Etablir un diagnostic de certitude

a) Différencier ERCA, ERIS et lymphomes digestifs

Comme nous l'avons vu, la présentation clinique des entéropathies chroniques félines est variable et peu spécifique.

Après avoir exclu les causes parasitaires, infectieuses, métaboliques, extra-digestives et celles nécessitant une chirurgie, certains auteurs ont néanmoins cherché à mettre en évidence une

différence statistique significative d'épidémiologie, de présentation clinique ou encore de signes paracliniques entre ERCA, ERIS et une origine néoplasique, le plus souvent un lymphome digestif.

1. Quelles différences épidémiologiques ?

L'épidémiologie des ERCA est encore peu documentée. Il semblerait néanmoins que les chats atteints d'ERCA soient plus jeunes que ceux souffrant d'ERIS ou de lymphome digestif. D'après l'étude rétrospective comparative menée par Gianella, l'âge médian est en effet autour de 6 ans alors qu'il est de 8 ans chez les chats atteints d'ERIS et de 10 ans pour ceux souffrant de lymphome digestif.

Néanmoins, si ces différences sont significatives, elles ne sont qu'indicatives, permettent d'orienter le diagnostic mais pas de conclure (Gianella et al. 2017).

2. Quelles différences cliniques ?

Cette même étude s'est également intéressée aux potentielles différences cliniques observables entre ces 3 entités pathologiques.

Tableau XIII Comparaison de la prévalence (en %) des différents signes cliniques chez des chats atteints d'ERCA, d'ERIS ou bien de lymphome digestif d'après (Gianella et al. 2017)

	ERCA	ERIS	Lymphome digestif
Vomissements	54,5	76,5	70,6
Diarrhée	81,8	47	47
Diminution de l'appétit	13,6	23,5	5,9
Polyphagie	50	47	58,8
Perte de poids	54,5	70,6	82,3
Perte musculaire	31,8	58,8	76,5
Abattement	54,5	52,9	29,4
NEC	2,8	3,1	2,3

Les auteurs ont ainsi mis en évidence une principale différence clinique entre ces trois entités pathologiques : la perte de masse musculaire.

Les animaux atteints d'ERCA présentent significativement moins de fonte musculaire (seulement 31,8% contre 58,8% à 76,5% respectivement pour les ERIS et les lymphomes digestifs).

En outre, la présence de diarrhée est prédominante : les chats atteints d'ERCA en présentent près de 1,75 fois plus fréquemment (Gianella et al. 2017).

Néanmoins, les autres différences n'étant pas significatives, les résultats de l'étude ne permettent pas de conclure sur les autres symptômes étudiés.

3. Quelles différences paracliniques ?

L'hypocobalaminémie semble plus rare chez les chats atteints d'ERCA que chez ceux atteints de lymphomes digestifs (Gianella et al. 2017). Néanmoins cette différence n'est pas significative.

Aucune différence échographique significative n'est observée (Gianella et al. 2017; Marsilio 2021).

Le diagnostic de la cause d'une entéropathie chronique féline est complexe. En effet, la présentation clinique, l'examen clinique ainsi qu'un grand nombre d'examen complémentaires ne permettent pas de conclure sur la cause exacte des symptômes et d'établir un diagnostic de certitude. (A.E. Jergens et al. 2010) Néanmoins de nouvelles pistes diagnostiques sont régulièrement proposées.

b) Le diagnostic de l'allergie alimentaire : état des lieux des tests diagnostiques disponibles

Comme nous l'avons vu précédemment, le diagnostic est complexe étant donné la grande variété des affections causant les mêmes signes cliniques qu'une ERCA mais aussi la faible spécificité des examens complémentaires disponibles en routine (échographie ou bilan sanguin).

Si l'épreuve alimentaire présente généralement de bons résultats, celle-ci est très contraignante.

Ainsi, de nouvelles pistes diagnostiques ont été étudiées, notamment concernant le diagnostic de l'allergie alimentaire.

1. La mesure des IgE et IgG sériques alimentaires spécifiques

De nombreuses études se sont penchées sur le diagnostic de l'allergie alimentaire à manifestation cutanée chez le chien en utilisant la mesure des IgE et IgG sériques alimentaires spécifiques.

Elles ont notamment montré une faible répétabilité lorsque différents aliquotes issus d'un même échantillon ont été évalués en aveugle (Hardy et al. 2014; Wilhelm et Favrot 2005).

Lorsque les résultats de ces tests étaient corrélés avec ceux de provocation alimentaire chez des chiens, les valeurs prédictives positives et négatives ainsi que la sensibilité de ces tests étaient insuffisantes et peu corrélés aux résultats obtenus en utilisant le gold standard : la provocation alimentaire (Bethlehem, Bexley, et Mueller 2012; Ishida et al. 2004; Ralf S. Mueller et Olivry 2017).

Chez le chat, le nombre d'études disponibles est plus limité. La principale étude évaluant l'intérêt de la mesure des IgE chez le chat a été menée par l'équipe de G.Guilford et est en adéquation avec les résultats obtenus chez le chien.

Elle met en évidence un grand nombre de faux positifs (25% des chats sains), un faible taux de vrais positifs (58% des chats atteints étaient testés positifs) et seulement 25% de concordance avec un test de provocation orale (Guilford et al. 2001).

Néanmoins ces résultats ne sont pas surprenants : de nombreuses sensibilités alimentaires sont en réalité des intolérances alimentaires qui ne sont pas médiées par des IgE.

De plus, le dosage des IgE sériques spécifiques à un antigène alimentaire met en évidence une sensibilisation c'est-à-dire la rencontre entre l'organisme et le trophallergène mais ne permet pas de conclure à son implication dans l'allergie.

La mesure des IgE et des IgG sériques paraît donc d'un faible intérêt diagnostique.

Les IgE ne seraient pas les seules cellules de l'immunité impliquées dans l'allergie alimentaire : une association avec les lymphocytes dans le cadre d'une hypersensibilité de type IV est suspectée.

2. Tests de prolifération lymphocytaire

Le test de prolifération lymphocytaire est un test sanguin permettant d'évaluer in-vitro la capacité de réponse des lymphocytes T à une stimulation antigénique spécifique.

Ceux-ci sont isolés, marqués, comptés et mis en culture dans un milieu contenant l'allergène souhaité. Un fort indice de prolifération suggère une forte réponse immunitaire et donc une sensibilité accrue à l'antigène. Elle met en évidence un mécanisme d'hypersensibilité de type IV d'après la classification de Coombs.

Une étude menée par R.Ishida en 2011 a étudié la sensibilité de ce test sur trois chats souffrant d'allergie alimentaire, deux d'entre eux à manifestation cutanée et le dernier à manifestation digestive. Les allergènes responsables avaient été mis en évidence à la suite de tests de provocation. Les auteurs ont utilisé la valeur seuil (ou cut off) employée en médecine humaine pour déterminer une valeur chiffrée de l'indice de prolifération à partir de laquelle le résultat serait considéré comme positif. Sur les 12 allergènes avérés, 75% ont été détectés via le test de prolifération lymphocytaire. Ces tests ont été réitérés après la conduite d'un régime d'éviction pendant 3 semaines, mais tous étaient alors revenus négatifs.

Sur ces mêmes cas, une mesure des IgE sériques spécifique a été menée et n'a donné aucun résultat positif. De même, des intradermo-réactions ont été effectuées en parallèle et a été décevant avec seulement 33% de sensibilité.

Les résultats suggèrent donc une meilleure sensibilité du test de prolifération lymphocytaire (75%) que des deux autres tests (Ishida et al. 2012). La spécificité de cette méthode n'a pas été évaluée par les auteurs.

Dans une étude menée sur 11 chiens, les mêmes auteurs ont mis en évidence une correspondance de 82% avec les tests de provocation orale et ont obtenu des résultats comparables avec ceux observés chez le chat et semblent donc confirmer les observations précédentes (Ishida et al. 2004).

Néanmoins il s'agit d'une méthode difficilement réalisable techniquement et les échantillons doivent être rapidement traités et analysés ce qui rend leur utilisation très peu appropriée en routine (Ralf S. Mueller et Olivry 2017).

Même si l'effectif est très réduit, les résultats de cette étude suggèrent que les lymphocytes pourraient être impliqués dans la pathogénie de l'allergie alimentaire.

Le faible effectif ne permet pas de conclure et d'autres études orientées sur les chats souffrant de signes digestifs restent à mener afin de pouvoir conclure sur l'utilité de ce test, notamment afin d'évaluer la spécificité, de réaliser des mesures avant les tests de provocation initiaux ainsi qu'établir des valeurs limites chez le chat.

3. Tests salivaires

Le test salivaire consiste en un écouvillonnage buccal permettant la quantification des IgA et des IgM spécifiques aux principaux trophallergènes. L'échantillon doit alors être envoyé à un laboratoire des Etats Unis, le commercialisant sous le nom de Nutriscan (ND).

Les études disponibles sont peu nombreuses et leurs résultats décevants. Elles concernent uniquement l'espèce canine. En outre, aucune corrélation entre les signes cliniques ou les résultats des tests n'a été mise en évidence (Udraite Vovk et al. 2019).

Aucune étude n'a encore montré de valeurs prédictives, de sensibilité ou de spécificité acceptables pour faire du dosage des IgA et IgM spécifiques salivaires un test diagnostique adéquat pour les allergies alimentaires.

4. Tests gastroscopiques ou colonoscopiques de sensibilité alimentaire

Les tests gastroscopiques de sensibilité alimentaires (ou GFST) sont des tests diagnostiques par provocation in-situ.

Ils consistent en l'application d'un faible volume d'antigène alimentaire directement sur la muqueuse gastrique ou son injection à travers la muqueuse. Les éventuels changements morphologiques de la muqueuse sont alors observés par endoscopie. Ils s'expliquent par la dégranulation rapide des mastocytes à la suite de la pénétration de l'antigène à travers la muqueuse. L'érythème, l'œdème ou encore l'apparition de pétéchies sont des phénomènes inflammatoires signant une réponse positive à l'allergène inoculé. Ces phénomènes sont observables sans aucun délai (Ralf S. Mueller et Olivry 2017).

Une seule étude s'est intéressée à la pertinence de son utilisation chez le chat. Les résultats obtenus ont été décevants car, sur les 16 chats chez qui une allergie alimentaire avait été diagnostiquée, 1 seul antigène sur 1 unique chat a entraîné une réaction inflammatoire observable (Guilford et al. 2001).

Une seconde étude a mis en évidence des résultats plus encourageants chez le chien en réalisant des tests de provocation de la muqueuse colique ou colonoscopie allergène provocation (COLAP) (Allenspach et al. 2006).

Outre ce manque de sensibilité, ces tests présentent d'autres limites.

Ils ne permettent d'observer que des réactions immédiates et médiées par des IgE, excluant ainsi la mise en évidence des autres hypersensibilités.

Il s'agit également de tests invasifs qui ne sont, à l'heure actuelle, pas réalisables en routine en clinique vétérinaire.

Les tests gastroscopiques ne semblent donc pas constituer des tests diagnostiques adéquats en routine.

5. Echographie Doppler

Des études récentes se sont concentrées sur le développement de l'échographie Doppler afin de diagnostiquer les ERCA chez l'humain ainsi que chez le chien.

Nous avons vu précédemment que l'échographie abdominale standard ne permettait pas d'établir le diagnostic d'une ERCA.

Néanmoins, la méthode proposée évalue également les flux sanguins de l'artère mésentérique crâniale et du tronc cœliaque.

En effet, la vasodilatation post-prandiale entraîne une augmentation de la vitesse du flux traduisant une diminution de la résistance à l'écoulement au sein des capillaires en aval du tractus digestif.

Dans une étude menée sur des chiens atteints d'allergie alimentaire, le test de provocation avec l'allergène alimentaire a entraîné une vasodilatation significativement prolongée par rapport à un aliment non allergène.

Ces changements étaient, en outre, observés rapidement après l'ingestion, avant-même le développement des signes cliniques digestifs attendus (diarrhée, vomissements) (Kircher et al. 2004).

Il s'agit d'une méthode échographique permettant une détection rapide des trophallergènes impliqués dans une allergie alimentaire, sans délais supplémentaires engendrés par la mise en place du régime d'éviction. Cela pourrait permettre d'accroître l'acceptabilité du test auprès du propriétaire (Gaschen et Merchant 2011).

Depuis, d'autres études sont toujours attendues afin d'évaluer la répétabilité de cette méthode ainsi les facteurs de biais liés à l'expérimentateur, pour conclure sur ses valeurs prédictives et sur l'application possible à l'espèce féline sur de plus gros effectifs.

Le diagnostic d'une allergie alimentaire nécessite des essais de provocation par élimination sélective des potentiels allergènes alimentaires et ne peut pas être fait sur la base de signes cliniques, du dosage des IgE et IgG sériques spécifiques au trophallergène ou d'une gastroscopie avec test de sensibilité alimentaire. Il doit être thérapeutique séquentiel.

B) Assurer une bonne observance

L'observance quantifie le respect par le propriétaire de la prescription dans sa totalité (dose, fréquence et durée du traitement).

En médecine vétérinaire, l'observance repose sur un trinôme : animal – propriétaire – vétérinaire.

L'observance peut se heurter à différents obstacles.

a) Les obstacles à l'observance

1. Le facteur animal

Le propriétaire décrit parfois un animal qui refuse, boude son repas, qui « n'aime pas ». Bien souvent, le propriétaire inquiet propose alors un nouveau menu, plus appétent et pouvant ne pas être adapté pour s'assurer que l'animal mange ce qui permet de couvrir au moins partiellement les besoins mais a parfois pour conséquence de renforcer l'animal dans son refus de l'aliment thérapeutique.

Une augmentation de l'appétence de l'aliment, un changement de gamme ou de marque d'aliment ou le recours à des orexigènes comme la mirtazapine peuvent alors être recommandés.

Un autre facteur d'échec important découle du comportement du chat d'extérieur qui peut être amené à chasser des proies ou encore à être nourri par le voisinage. Les sources alimentaires sont alors nombreuses et le régime à objectif nutritionnel spécifique ne peut être respecté. Il peut être alors intéressant de conseiller de garder le chat en intérieur, ce qui est en pratique rarement fait car trop contraignant pour l'animal ou le propriétaire.

2. Le facteur propriétaire

Dans la majorité des cas, la mauvaise observance découle d'un non-respect de la prescription vétérinaire.

En médecine humaine, une étude a montré que moins de 20% des patients atteints d'une pathologie chronique suivaient parfaitement les prescriptions médicales quelles qu'elles soient (Lamouroux, Magnan, et Vervloet 2005).

En médecine vétérinaire, l'observance est d'autant plus menacée car le propriétaire doit assumer le coût des traitements. L'adhésion du propriétaire peut donc être encore plus compliquée à obtenir.

Une thèse menée sur l'arthrose canine avance le chiffre de 56,5% d'observance de traitement médicamenteux, probablement surestimé car basé sur les dires des propriétaires (Brun 2018).

Une étude de 2016 avance un taux de 13% de propriétaires de chiens respectant parfaitement la prescription vétérinaire d'un régime ménager (Johnson et al. 2016).

Une autre étude américaine s'est intéressée à l'observance pour l'achat et l'utilisation exclusive d'une alimentation thérapeutique. Les vétérinaires estimaient celle-ci à 59% alors que l'observance réelle était de 21%. Selon cette même étude, plus de la moitié des propriétaires supplémentaient cette alimentation avec d'autres aliments ce qui peut limiter voire annuler le bénéfice d'un tel régime (American Animal Hospital Association 2003).

Les raisons à ce non-respect de la prescription sont multiples. Il résulte souvent de la non-adéquation du régime proposé avec le quotidien du propriétaire : par exemple, une préparation trop chronophage ou trop complexe ou encore un prix trop important. Il peut également ne pas être adapté à ses croyances (méfiance vis-à-vis des fabricants d'aliments industriels par exemple).

Une mauvaise compréhension des éléments avancés par le vétérinaire peut également conduire à des échecs thérapeutiques, par exemple lorsque les propriétaires continuent de donner des friandises ou des à-côtés.

Une mauvaise observance peut avoir de nombreuses conséquences néfastes pour l'animal. Le diagnostic d'une ERCA passant nécessairement par une épreuve thérapeutique nutritionnelle, un non-respect de celle-ci peut entraîner de nombreux faux négatifs. Ainsi, certains animaux qui auraient pu répondre à un simple changement alimentaire sont mis sous immunosuppresseurs, entraînant de plus nombreux effets secondaires et souvent nocifs au long cours.

La prescription doit donc être respectée à la lettre, sans à-côtés ni modification spontanée du régime mis en place, ou adaptée en collaboration entre le vétérinaire et le propriétaire.

Le manque de résultats a parfois comme conséquence une perte de confiance du propriétaire envers le vétérinaire. Ce dernier est un acteur clef de la réussite de l'essai thérapeutique et doit jouer un rôle primordial pour garantir une bonne observance.

b) Rôle du vétérinaire

Le vétérinaire se doit de faire l'éducation thérapeutique du propriétaire au moment de la prescription d'un nouveau régime alimentaire afin d'obtenir son consentement éclairé et son adhésion. Toutes les modalités doivent être précisées clairement : nombre de repas, composition, quantité, durée et coût global du régime, conduite à tenir en cas d'impossibilité de suivre le régime ou de dégradation de l'état général.

Le vétérinaire doit également tâcher d'anticiper les facteurs pouvant conduire à l'échec, par exemple en conseillant le propriétaire sur les manières d'améliorer l'appétence de la ration.

Un recours à une ordonnance ou à une fiche explicative peut être conseillé même si elle n'est pas obligatoire légalement, afin que les éléments clés soient mémorisés par le propriétaire.

En effet, on estime que seulement 25% des informations sont mémorisées par le propriétaire en consultation et que moins de 20% persistent après une semaine (Pibot 2018).

Une étude basée sur les allergies alimentaires à signes cliniques dermatologiques a démontré que sans amélioration de la communication avec le propriétaire et sans son éducation thérapeutique, 52% des essais alimentaires échouaient alors que ce chiffre descendait à 27% lorsque le vétérinaire y portait davantage d'attention et de temps (Chesney 2002).

Le temps affecté à la consultation est donc également un facteur important (Pibot 2018). Une consultation d'une durée plus importante permettra d'une part de répondre à toutes les interrogations du propriétaire de façon claire et exhaustive et d'autre part d'améliorer la relation client en lui accordant plus de temps.

Celui-ci doit également toujours préciser au propriétaire ce qu'est une épreuve thérapeutique et que l'absence de résultat n'est pas une erreur dans la prise en charge par le vétérinaire mais bien une étape parfois nécessaire pour établir un diagnostic et mettre en place le traitement adapté.

L'observance est également meilleure lorsqu'un seul vétérinaire suit l'animal. Un discours simple, clair et cohérent est à employer pour entretenir la motivation et la confiance du propriétaire.

Si le rôle de l'ASV est important pour clarifier parfois certaines interrogations que le propriétaire n'ose pas soulever face au vétérinaire, il paraît nécessaire que ce soit le vétérinaire qui prescrive le régime alimentaire qu'il juge le plus adapté et fournisse le maximum d'information au propriétaire.

Lors d'une suspicion d'ERCA féline, le vétérinaire doit conseiller un régime thérapeutique adéquat. Cette décision doit donc être guidée par l'animal et son tableau clinique mais également par le propriétaire, ses croyances et ses préférences afin d'obtenir son consentement éclairé dont l'observance dépend en grande partie. La mise en place d'un protocole d'essais thérapeutiques alimentaire précis est nécessaire afin d'établir le diagnostic d'une ERCA et le suivi du cas est indispensable.

Il est important que le praticien reste toujours à l'écoute du propriétaire et qu'il sache sacrifier un « idéal diététique » qui ne pourra pas être suivi à un compromis entre les possibilités, les attentes et les indications qui lui, a plus de chance de l'être.

Néanmoins, les données bibliographiques sur le traitement des ERCA sont rares et conclure sur les résultats obtenus pour en tirer des généralités applicables en pratique vétérinaire peut souvent sembler complexe. Nous pouvons alors nous demander quel crédit accorder aux recommandations de la littérature et quelles nuances apporter.

Partie 3 : Analyse critique de la bibliographie sur les entéropathies répondant aux changements alimentaires chez le chat

I) Comparabilité des données et terminologie

A) Maladie inflammatoire chronique de l'intestin ou entéropathie répondant au changement alimentaire ?

La principale difficulté de l'exploitation bibliographique est la variabilité de la terminologie utilisée dans la littérature.

En effet, à la suite de la distinction entre ERCA, ERIS et ERA, l'appellation de MICI est logiquement appelée à disparaître. Néanmoins, on retrouve encore fréquemment l'usage du terme de MICI ou d'IBD dans la littérature anglo-saxonne. Dans certains articles scientifiques, celui-ci est utilisé comme synonyme de ERIS mais dans d'autres, il englobe parfois indifféremment les 3 entités vues précédemment, comme synonyme d'entérite chronique dont l'origine est à déterminer.

Les recherches les plus anciennes ont donc été menées sur des chiens considérés atteints de « MICI » sans distinguer les ERCA incluses dedans. Evaluer leur pertinence concernant les ERCA est donc complexe car la comparabilité de ces deux entités est inconnue.

Si, comme certains auteurs le pensent, l'ERCA est un stade d'entéropathie chronique initial pouvant évoluer vers une ERIS, on peut penser que les pistes concernant la pathogénie de cette maladie peuvent être applicables à celles d'une ERCA dans une sévérité moindre.

Néanmoins cette hypothèse n'est pas vérifiée et la physiopathologie des ERCA est très peu renseignée dans la littérature.

B) Allergie ou intolérance alimentaire ?

Au sein de la littérature scientifique, le terme d'allergie alimentaire se retrouve parfois utilisé abusivement comme synonyme d'ERCA, indifféremment de l'allergie alimentaire.

Comme nous l'avons vu précédemment, on distingue l'allergie alimentaire qui est une hypersensibilité médiée par le système immunitaire dirigé abusivement contre le tube digestif et son contenu d'une part, et l'intolérance qui ne fait pas intervenir le système immunitaire d'autre part.

Les tableaux cliniques sont théoriquement différents, l'allergie pouvant provoquer également des symptômes respiratoires par exemple. Mais ceux-ci ne sont que très rarement observés chez le chat et cette distinction sur une base clinique reste très théorique.

En outre, dans la mesure où l'intolérance alimentaire est à la fois cause et conséquence d'une inflammation intestinale, le système immunitaire entre alors en jeu. Cela remet en cause la distinction habituelle entre allergie et intolérance selon laquelle seule l'allergie ferait intervenir l'immunité.

La limite entre ces deux entités est donc floue et a été abandonnée en pratique clinique à ce jour. Le terme d'hypersensibilité alimentaire, englobant ainsi intolérance et allergie alimentaire, paraît le plus adapté.

C) Hypersensibilité alimentaire à manifestation cutanée ?

Chez le chat, des manifestations cutanées d'hypersensibilité alimentaire sont parfois suspectées en pratique vétérinaire ainsi que dans la littérature scientifique. Elles peuvent être associées ou non à des symptômes digestifs. Le prurit non saisonnier est le principal symptôme dermatologique décrit (Guilford et al. 2001; R. S. Mueller et Unterer 2018; Olivry et Mueller 2019).

Néanmoins, les mécanismes immunologiques de l'allergie alimentaire n'ont pas été clairement élucidés à l'heure actuelle. Celle-ci est peu étudiée et l'approche est souvent calquée sur celle du chien et de l'humain.

L'hypersensibilité alimentaire à manifestation cutanée est fréquemment suspectée même si très rarement prouvée. Par analogie avec l'humain, on considère parfois qu'elle est majoritairement médiée par des IgE (Hobi et al. 2011). L'allergie alimentaire se manifesterait alors par des troubles digestifs ou de l'urticaire d'apparition aiguë.

Néanmoins le rôle joué par les IgE dans l'apparition de ces manifestations cutanées est très controversé, les tests basés sur les IgE étant, comme nous l'avons vu précédemment, très peu sensibles et très peu spécifique. Cette hypothèse se heurte à des présentations cliniques divergentes et l'implication d'autres agents de l'immunité est également suspectée.

En effet, les réactions d'hypersensibilité de type I sont quasi-immédiates (de l'ordre de la minute) et de type anaphylactique avec des répercussions systémiques, notamment respiratoires, ainsi qu'un œdème de Quincke. Or, l'urticaire n'est pas décrite chez le chat.

Le rôle des IgE dans l'allergie alimentaire à répercussion cutanée est donc encore sujet à débat.

Les dermatoses assimilées à l'allergie alimentaire chez le chat sont davantage des allergies à installation lente et sans réactions d'anaphylaxie, parfois sans même de signes digestifs concomitants. Cela serait en faveur d'un mécanisme d'hypersensibilité de type IV, tout comme la dermatose prurigineuse chronique non liée aux puces.

Chez le chat, cette dernière peut entraîner diverses expressions dermatologiques dont le signe clinique principal est le prurit : syndrome prurit tête et cou, complexe granulome éosinophilique, alopecie extensive et dermatite miliaire. Ces symptômes seraient retrouvés dans la majorité des cas d'allergie alimentaire à manifestation dermatologique avec notamment un prurit de la face ou de la tête dans près de 50% des cas (Olivry et Mueller 2019).

Une autre hypothèse envisageable serait que l'allergie alimentaire soit en réalité une dermatite de contact. Celle-ci serait alors due au contact d'un allergène ou d'un irritant directement avec la barrière cutanée lorsqu'il est manipulé. Elle est donc le résultat de la pénétration d'un allergène par voie transcutanée et non pas d'un aliment ingéré.

Enfin, en l'absence de preuve d'allergie véritable, ces dermatites pourraient être considérées comme manifestations d'une hypersensibilité non allergique.

Cette entité pathologique est donc parfois désignée dans la littérature anglo-saxonne sous le terme de réactions alimentaires cutanées félines.

L'existence d'une véritable allergie alimentaire à manifestation cutanée est suspectée puisque certaines dermatoses félines semblent répondre à un régime d'éviction (Hobi et al. 2011). Néanmoins elle reste encore à démontrer et son mécanisme à élucider.

II Validité des données et méthodologie

Les principales caractéristiques des articles étudiés sont explicitées en Annexe 5.

A) Effectifs des populations d'étude

Les effectifs des populations d'étude (ou taille d'échantillonnage) constituent généralement une des limites principales des études scientifiques du milieu vétérinaire.

Cet échantillonnage est nécessaire puisque la totalité de la population ne peut être testée. Il est alors considéré comme une approximation de l'effectif total.

De manière générale, plus un échantillon est grand, plus cette estimation est précise. En effet, un grand échantillon permet de définir un seuil de confiance important et une marge d'erreur plus limitée ce qui signifie que l'échantillon permettra d'extrapoler le résultat à l'ensemble de la population avec peu de risque de se tromper et que l'écart à la valeur réelle sera plus faible.

Les insuffisances de taille d'effectif sont principalement expliquées par la difficulté de recrutement des individus.

Dans le cadre d'études réalisées en clientèle, celle-ci peut être due au refus des propriétaires de chats éligibles. En effet, ces études ont un coût important parfois pris partiellement en charge mais dont une partie reste généralement aux frais de la clientèle. Du point de vue du propriétaire, inclure son animal dans une étude peut permettre de prendre en charge une partie des coûts mais pas la totalité.

Les études nécessitent souvent des examens complémentaires nombreux et répétés, souvent invasifs et nécessitant parfois des anesthésies prolongées, particulièrement chez le chat qui n'est pas toujours coopératif.

Le suivi est également contraignant car nécessite des consultations fréquentes, particulièrement dans le cas de suivi d'entéropathies chroniques.

Le coût global de l'étude est également un frein au recrutement. Quand cette contrainte est forte, l'échantillon correspond au rapport entre le budget global alloué à l'étude et le coût unitaire d'une enquête.

D'autre part, le recrutement des individus se heurte à des problématiques pratiques notamment de délais et de disponibilité. En effet celui-ci se réalise dans un temps donné et une aire géographique précise.

Il est important de souligner qu'au-delà du nombre d'individus, une attention particulière doit être portée sur la définition de la population cible et sur le choix de la population source en conséquence. Le choix des critères de recrutement est primordial : plus le nombre de critères augmente plus il restreint le nombre de candidats potentiels mais plus il garantit une précision importante et des résultats exploitables.

Enfin, parmi tous les animaux recrutés pour l'étude, certains ne seront finalement pas retenus. En effet, certains ne seront plus suivis par choix des propriétaires, seront exclus car ne respectent pas le protocole de soin ou bien peuvent décéder au cours de l'étude. Une bonne observance est nécessaire et, dans le cadre des études alimentaires, certains individus sont exclus au cours de l'essai clinique s'ils refusent de consommer l'aliment.

Ainsi, de nombreux articles de la littérature scientifique sur les entéropathies chroniques ne présentent que des effectifs très réduits.

Par exemple dans l'étude du Dr S.Perea comparant l'efficacité de deux aliments industriels destinés aux chats suspectés d'ERCA, sur les 56 chats prévus initialement seuls 28 ont pu compléter l'étude intégralement alors qu'un minimum de 25 chats par groupe avait été initialement visé lors de la conception de l'étude. La majorité des chats perdus de vue a été exclue de l'étude car ces chats ne respectaient plus les critères d'inclusion dans l'étude suite aux examens complémentaires réalisés, ne consommaient pas l'aliment prescrit ou encore par choix du propriétaire.

L'étude menée par l'équipe du Dr Waly en 2010 compare l'efficacité de deux autres régimes alimentaires : un régime à base de soja hydrolysé et un régime hyperdigestible. Elle compte seulement 10 chats entéropathes chroniques suspectés d'être atteints d'ERCA. Ce faible effectif ne permet pas la mise en évidence de différence significative entre les deux groupes. Si aucune conclusion n'est permise, l'étude montre néanmoins une tendance au bénéfice dans l'utilisation d'un régime hydrolysé à base de soja face à un régime hyperdigestible (N. E. Waly et al. 2010).

B) Absence de groupe contrôle

Une autre faille importante d'un grand nombre d'études sur les ERCA félines réside dans l'absence de groupe contrôle ou groupe témoin. Celui-ci englobe les individus ne recevant pas le traitement et sert de référence. Il permet donc d'évaluer l'efficacité d'un traitement.

Néanmoins, choisir de ne pas traiter une partie des effectifs pose un réel problème éthique. En effet, le vétérinaire, s'il n'a pas obligation de résultat, a obligation de moyen.

La réalisation d'un groupe contrôle, si elle renseigne grandement sur l'efficacité d'un traitement nutritionnel ne paraît pas toujours possible en clientèle. Certaines études préfèrent donc comparer les résultats cliniques de deux traitements, l'un étant parfois considéré comme gold standard. Néanmoins, dans le cas des ERCA, aucun gold standard n'a encore été mis en évidence. Les réponses sont variables et individus dépendants. Les études comparatives disponibles sont rares et comparent généralement deux aliments du commerce pour en évaluer l'efficacité.

En effet, d'après une étude rétrospective menée par K.Makielsky en 2019, seules 2 études contrôlées s'intéressant à la thérapeutique nutritionnelle des chats souffrant d'ERCA sont disponibles dans la littérature : celle de Laflamme menée en 2011 et testant l'influence de la teneur en gras de l'aliment sur les signes cliniques digestifs ainsi que celle de Waly menée en 2010 comparant l'efficacité d'un régime hydrolysé à base de soja à celle d'un régime hyperdigestible.

Ces deux études sont également randomisées.

Une troisième étude menée par S.Perea en 2019 a également comparé la réponse clinique à deux aliments hyperdigestibles chez 28 chats souffrant d'entéropathes chroniques (maladies infectieuses ou systémiques exclues).

Dans ces trois études néanmoins, l'effectif étant limité, aucune différence significative n'est mise en évidence entre les groupes recevant différents régimes.

A l'inverse certains articles sont des études de cohortes, sans groupe contrôle. C'est par exemple le cas de l'étude de G.Guilford réalisée en 2001 sur 55 chats nourris avec un régime d'exclusion constituant une unique cohorte.

Le niveau de preuve permis est alors moins important et conclure sur les réels bienfaits de ce traitement est plus hasardeux.

C) Difficulté de comparaison de l'efficacité des aliments

Notre objectif de comparaison des régimes alimentaires se heurte à plusieurs difficultés.

Comme nous l'avons vu précédemment, il est essentiel de rappeler que les résultats obtenus, s'ils sont généralement très bons pour les régimes à base d'hydrolysats, d'éviction ménagers ou industriels ou même hyperdigestibles, restent individu-dépendants ; aucun aliment n'est aujourd'hui un gold standard dans l'accompagnement thérapeutique nutritionnel d'une ERCA féline.

On peut alors considérer comme idéal un aliment efficace chez un grand nombre d'individus.

Afin d'établir un régime adapté et efficace pour nourrir un chat atteint d'ERCA, chaque source nutritive doit être sélectionnée qualitativement mais aussi quantitativement. Dans ce but, il est souhaitable de réaliser des études où seul un paramètre varie. Si cela paraît possible pour comparer deux rations ménagères, il est beaucoup plus complexe de comparer de cette manière une ration ménagère avec une ration industrielle puisqu'un procédé thermique entre en jeu ou bien deux rations industrielles entre elles puisque plusieurs paramètres varient nécessairement.

Il s'agirait également d'études longues et laborieuses, très coûteuses et nécessitant, en plus d'une sélection adaptée de la population source, de grands effectifs.

En pratique, de telles études ne sont donc pas réalisables.

Celles à notre disposition ne permettent que des analyses multivariées puisque de très nombreux paramètres entrent en jeu dans la composition de deux aliments différents. Cela qui rend leur exploitation plus complexe mais permet de comparer de manière pratique l'efficacité de deux aliments industriels par exemple.

En l'état actuel des connaissances, il paraît donc plus intéressant d'étudier l'efficacité d'un régime ou de comparer deux régimes afin d'établir des pistes de formulation adéquate pour une majorité des chats souffrant d'ERCA plutôt de que de s'intéresser à établir une formulation gold standard en réalisant des études comparatives où un seul paramètre varierait.

D) Principaux biais rencontrés et limites méthodologiques

Les critères d'inclusion à une étude sur les ERCA félines sont très nombreux. Comme nous l'avons vu, de nombreux examens complémentaires sont nécessaires afin d'exclure d'autres causes et ceux-ci sont généralement réalisés dans les articles bibliographiques à notre disposition.

Dans l'étude de D.Laflamme, les chats sélectionnés présentent une diarrhée chronique avec une consistance de selles évaluée d'après une échelle précise, n'ont pas reçu de traitement anti-diarrhéique dans les 6 semaines précédentes. Les individus présentant des anomalies biochimiques, suggérant une atteinte générale, dont l'état clinique nécessiterait une hospitalisation pour des soins médicaux immédiats ou dont l'étiologie suspectée serait infectieuse ou parasitaires ont été exclus.

Comme nous l'avons vu précédemment, un des biais rencontrés très fréquemment dans la littérature sur les ERCA félines est le biais d'attrition, dû à des données manquantes et aux individus perdus de vue dont l'évolution n'est alors pas prise en compte.

Dans certaines études comparatives d'aliments, un biais de réalisation ne peut pas être exclu.

En effet, il n'est souvent pas mentionné si l'essai clinique est réalisé en simple ou double aveugle ou bien si le propriétaire et le vétérinaire savent tous deux quel protocole est mis en place pour un animal donné. Par exemple, l'étude de D.Laflamme comparant l'efficacité de deux régimes industriels hyperdigestibles sur des chats souffrant de diarrhée chronique n'a pas été réalisée en aveugle.

Ce biais peut entraîner une subjectivité dans l'évaluation de l'évolution de l'état clinique à la fois chez le vétérinaire évaluateur mais aussi chez le propriétaire notamment par le crédit et les a priori que celui-ci peut accorder à la marque.

A l'inverse, dans d'autres études, comme celle de S.Perea, les croquettes ont été reconditionnées dans des sacs blancs avant d'être livrées aux cliniques vétérinaires afin de réaliser une étude en double aveugle.

Un biais de suivi est présent dans certaines études. Par exemple, dans l'article de D.Laflamme, la prise en charge varie au sein des groupes. Par exemple, au cours de l'étude, un seul chat reçoit des fluides par voie sous cutanée mais est maintenu dans l'étude.

De même, à la suite du retrait de deux individus, deux nouveaux chats sont inclus au cours de l'étude. Ceux-ci ne suivent pas tout à fait le même protocole puisqu'ils ne sont nourris avec le régime de maintenance une semaine seulement au lieu de deux chez tous les autres chats de l'étude.

Ces biais de suivis relevant de traitements complémentaires ou de protocoles différents pour certains individus de l'étude peuvent entraîner une modification des paramètres évalués et donc induire des changements qui peuvent être faussement imputés au traitement étudié.

Un autre biais pouvant être pris en compte dans la littérature est celui de publication. En effet, les études ne mettant en évidence aucune différence significative lors d'études comparatives sont plus rarement publiées. Ainsi, la littérature médicale peut ne pas refléter la réalité mais plutôt en donner un aperçu optimiste en publiant préférentiellement les essais mettant en valeur les effets bénéfiques d'un traitement.

Pourtant dans de nombreux domaines de médecine vétérinaire, il est important également de pouvoir bénéficier d'études montrant l'absence de différence significative entre deux traitements. Dans le cas des ERCA, il est compliqué d'évaluer l'importance des études non publiées.

Le biais de financement est également particulièrement présent dans le domaine de la nutrition vétérinaire et peut influencer grandement les résultats. De nombreuses études déclarent des conflits d'intérêt et des financements par des laboratoires privés.

La majorité des études scientifiques dans le domaine de la nutrition sont ainsi financées par les fabricants d'aliment.

C'est le cas notamment de l'étude de D.Laflamme qui met en évidence une meilleure amélioration du score fécal chez des chats en diarrhée lorsque ceux-ci sont nourris avec des croquettes hyperdigestibles de marque Purina plutôt qu'Hill's. Dans cette étude qui n'est pas réalisée en aveugle, les rédacteurs de l'article ainsi que les évaluateurs sont des employés de Nestlé Purina et l'objectivité de leur notation peut être difficile à évaluer.

Le laboratoire financeur peut également choisir d'exclure l'analyse des paramètres n'allant pas dans son sens afin de ne sélectionner que ceux pouvant lui être favorables.

Les résultats des études affichant des conflits d'intérêts ou des financements par des industriels sont donc à interpréter avec précaution.

Certaines études présentent également des limites méthodologiques dues au design même de l'étude. Par exemple, dans l'étude de Laflamme menée en 2012, une période de 'wash out' est présente avant le test du premier régime. Celle-ci consiste à proposer une base alimentaire commune pour les deux groupes au début de l'étude afin d'éviter des biais d'évaluation initiaux, consécutifs à des régimes alimentaires de bases différents. Néanmoins, cette période de 'wash-out' constitue en elle-même un changement alimentaire pouvant donc être responsable d'une amélioration de l'état des selles. Cette alimentation est maintenue pendant 2 semaines, ce qui est une durée suffisante pour induire une réponse. Connaissant l'influence possible de ce régime physiologique sur l'ensemble des résultats, il est alors difficile de conclure sur l'efficacité réelle des deux régimes tests présentés par la suite.

III) Difficulté de conclusion et médecine factuelle

A) Manque de données chez le chat

Comme nous l'avons vu précédemment, l'équipe de K.Makielsky s'est intéressée aux études réalisées sur la prise en charge nutritionnelle des chats atteints d'entéropathies chroniques.

Mille cent douze articles ont d'abord été référencés puis soixante-neuf ont été présélectionnés. Finalement, seules quatre études ont été retenues, les critères d'inclusion étant notamment la présence d'un groupe contrôle, une durée d'au moins deux semaines, un titre et un résumé appropriés, une rédaction en anglais...

Parmi eux, deux études randomisées contrôlées présentaient un niveau de preuve fort (Grade I) et deux études de cohorte sans randomisation présentaient un niveau de preuve moyen (Grade III).

Si, comme nous l'avons vu, les études réalisées présentent souvent de nombreux biais et de multiples limites, le faible nombre d'articles disponibles sur le sujet peut également expliquer ce manque de preuve, notamment chez le chat.

En effet, chez le chien, les DRCA sont beaucoup plus documentées. L'étude de K.Makielsky a en effet dénombré trois fois plus d'articles potentiellement éligibles que chez le chat et en a sélectionné 11 au total.

On peut alors chercher à se demander si les données obtenues chez le chien sont transposables au chat et si la médecine humaine peut nous permettre de mieux comprendre les ERCA félines.

B) Peut-on transposer des données obtenues sur l'humain et le chien au chat ?

a) Composition idéale d'un aliment pour entéropathe chronique chez le chien

Les besoins alimentaires physiologiques du chat et du chien sont bien différents et la composition d'un aliment chien ne peut en aucun cas convenir à un chat. Néanmoins, à partir des relativement nombreuses études menées chez le chien, on peut se demander si les observations qui en découlent peuvent aussi être réalisées chez le chat et si certains nutriments peuvent jouer un rôle particulier dans l'amélioration clinique chez les DRCA des deux espèces.

La principale limite de ce postulat est la composition en graisse de l'aliment.

En effet, si des régimes pauvres en graisses ont souvent été prescrits chez le chien entéropathe chronique, la teneur en gras ne semble avoir aucun effet sur l'évolution clinique des chats atteints de troubles digestifs qui semblent bien tolérer les régimes riches en acides gras (D.P. Laflamme, Xu, et Long 2011).

En outre, comme nous l'avons vu précédemment, les régimes enrichis en fibres sont régulièrement recommandés chez le chien pour les propriétés physiques de formation de gel, stabilisant la consistance des selles.

Chez le chat, les premières études menées par Hill's sur leur aliment Gastrointestinal Biome contenant des fibres prébiotiques sont encourageantes. Une étude prospective, randomisée, contrôlée, menée sur 43 chats souffrant de diarrhée ou de constipation montre une amélioration clinique sous 72 heures dans la majorité des cas, avec une différence significative obtenue sous 24 heures (Wernimont et al. 2020).

D'autres études sur les chats souffrant de diarrhée et vomissements suspectés atteints d'ERCA seraient nécessaires afin de conclure sur leur intérêt dans la prise en charge de ces maladies.

b) Allergie au gluten chez l'humain et le chien

Le gluten est une trame protéique viscoélastique produite lors de modifications physiques et chimiques des céréales, les plus riches en gluten étant l'épeautre et le blé.

Chez l'humain, l'intolérance au gluten ou maladie cœliaque se manifeste par une entéropathie complexe chez des personnes prédisposées génétiquement ingérant du gluten en quantité variable et affecte les villosités de l'intestin grêle. La prévalence dans la population humaine est évaluée à 1% (Rubio-Tapia et al. 2012).

De plus en plus de consommateurs éliminent le gluten de leur alimentation sans néanmoins présenter de maladie cœliaque : il s'agit de sensibilité au gluten non cœliaque. Contrairement à l'intolérance, la sensibilité au gluten n'entraîne pas de lésion intestinale.

D'après la fondation québécoise de la maladie cœliaque, la sensibilité au gluten concernerait entre 3 et 8 % de la population.

S'il est parfois tentant de transposer l'intolérance ou l'allergie au gluten à nos animaux domestiques, les cas d'intolérance au gluten sont très peu documentés.

Comme nous l'avons vu précédemment, à ce jour, l'intolérance au gluten n'a été décrite que chez deux races de chien seulement : le Setter irlandais et le Border terrier.

Elle est plus documentée chez le Setter irlandais et déclenche des symptômes digestifs. Comme chez l'humain, des lésions des villosités intestinales sont décrites. L'entéropathie sensible au gluten est transmise génétiquement et sa physiopathologie semble impliquer l'immunité cellulaire plutôt qu'humorale (F. Biagi et al. 2020).

Les signes cliniques prédominants sont la diarrhée chronique intermittente ainsi que la perte de poids. Chez le Border Terrier, elle conduit au syndrome des crampes épileptoïdes, également nommé dyskésie paroxystique liée à une sensibilité au gluten ou maladie de Spike. Les signes cliniques décrits sont neurologiques avec des crises de tremblement, ataxie, crises de tétanie des quatre membres sans perte de conscience et parfois accompagnés de manifestations digestives après la crise (diarrhée, vomissements) (Stassen et al. 2017).

Chez le chat, aucun cas d'intolérance au gluten n'a été décrit pour l'heure. L'alimentation sans gluten n'a donc aucune indication chez le chat et pourrait, comme vu précédemment, s'avérer plutôt délétère.

IV Quelles questions demeurent ?

Une autre limite méthodologique régulièrement présentée est le manque de suivi après l'étude.

Comme nous l'avons vu, il s'agit de l'une des principales limites des études comparatives et cela suscite un important questionnement sur le devenir des chats traités pour une ERCA.

Dans certaines études une provocation alimentaire est réalisée et permet d'étudier le devenir des animaux souffrant d'ERCA. En pratique, celle-ci est rarement mise en place.

Dans le cas des animaux intolérants alimentaires, l'évolution clinique est particulièrement intéressante, notamment sur la pertinence de ce régime à long terme.

Certains fabricants d'aliments déconseillent l'utilisation prolongée d'un régime hydrolysé, craignant une sensibilisation de l'animal au régime hypoallergénique. En pratique néanmoins, le changement alimentaire vers un régime hydrolysé est parfois définitif. Dans certains cas, un retour à l'alimentation initiale est possible.

En outre, les régimes préconisés sont riches en graisses et peuvent favoriser l'installation d'un surpoids. Un suivi de poids est donc souhaitable.

De plus, aucune étude ne s'intéresse aux éventuelles rechutes pouvant survenir dans des délais plus longs, ni à l'importance clinique de celles-ci.

Enfin, l'étude à long terme du devenir de ces animaux pourrait également mettre en évidence des disparités au sein des différents régimes et des spécialités disponibles, entrant en compte dans la sélection d'un régime alimentaire adapté.

CONCLUSION

Les ERCA sont des maladies digestives fréquemment rencontrées en clientèle féline. Leur pathogénie est encore méconnue et sans doute diverse selon les cas. Leurs signes cliniques sont non spécifiques et découlent de l'inflammation d'une ou plusieurs portions du tube digestif.

Elles sont diagnostiquées par une épreuve thérapeutique qui réside en un protocole de changement alimentaire, sans recours à une antibiothérapie ou une corticothérapie. Ce changement alimentaire doit permettre une amélioration des signes cliniques en quelques jours.

La ration prescrite par le vétérinaire doit être équilibrée, appétente, de haute densité énergétique si l'appétit est diminué et très digestible, avec des protéines de bonne qualité.

Plusieurs solutions sont disponibles sur le marché vétérinaire via des gammes hyperdigestibles, à base d'hydrolysats ou utilisant des sources de protéines peu rencontrées habituellement en alimentation industrielle. Le régime ménager est une autre option envisageable qui permet des possibilités importantes de modulation des composants en fonction des objectifs visés et des préférences nutritionnelles individuelles. Il peut également être formulé à visée de régime d'exclusion.

Les données bibliographiques sur les ERCA sont actuellement encore très peu nombreuses chez le chat et souffrent souvent de biais importants. La population cible n'est pas toujours bien définie ni homogène d'une étude à l'autre.

Une analyse précise des articles montre qu'il est encore difficile de conclure à l'heure actuelle sur la supériorité d'un régime par rapport à un autre pour une population cible donnée. De plus, les réponses aux différentes options nutritionnelles sont sujettes à une forte variation individuelle.

Les données établies chez le chien ne doivent pas être extrapolées au chat et notamment, l'intérêt d'une alimentation enrichie en fibres chez le chat atteint de diarrhée chronique est encore mal défini.

Les différentes options thérapeutiques nutritionnelles disponibles possèdent chacune des avantages et des inconvénients qu'il convient de prendre en compte dans le choix d'une thérapie adaptée non seulement à l'animal mais aussi à son propriétaire. Il faudra convaincre le propriétaire d'adhérer à une stratégie essai / erreur et savoir quand entreprendre des investigations spécifiques, après un ou plusieurs essais diététiques infructueux.

Bibliographie

- Allenspach, K. et al. 2006. « Evaluation of Colonoscopic Allergen Provocation as a Diagnostic Tool in Dogs with Proven Food Hypersensitivity Reactions ». *The Journal of Small Animal Practice* 47(1): 21-26.
- . 2010. « Evaluation of Mucosal Bacteria and Histopathology, Clinical Disease Activity and Expression of Toll-like Receptors in German Shepherd Dogs with Chronic Enteropathies ». *Veterinary Microbiology* 146(3-4): 326-35.
- American Animal Hospital Association. 2003. *The path to high-quality care. Practice tips for improving compliance*. American Animal Hospital Association.
- Armbrust, L. J., J. J. Hoskinson, M. Lora-Michiels, et G. A. Milliken. 2003. « Gastric Emptying in Cats Using Foods Varying in Fiber Content and Kibble Shapes ». *Veterinary Radiology & Ultrasound: The Official Journal of the American College of Veterinary Radiology and the International Veterinary Radiology Association* 44(3): 339-43.
- A.Wara, C.Datz. 2021. « Le chat et les fibres alimentaires - Royal Canin ». <https://vetfocus.royalcanin.com/fr/scientifique/cats-and-dietary-fiber> (11 octobre 2021).
- Baker, D H, et G L Czarnecki-Maulden. 1991. « Comparative Nutrition of Cats and Dogs ». *Annual Review of Nutrition* 11(1): 239-63.
- Bethlehem, Simone, Jennifer Bexley, et Ralf S. Mueller. 2012. « Patch Testing and Allergen-Specific Serum IgE and IgG Antibodies in the Diagnosis of Canine Adverse Food Reactions ». *Veterinary Immunology and Immunopathology* 145(3-4): 582-89.
- Biagi, F et al. 2020. « Gluten-Sensitive Enteropathy of the Irish Setter and Similarities with Human Celiac Disease ». *Minerva gastroenterologica e dietologica* 66(2).
- Biagi, Giacomo, Attilio Mordenti, et Massimo Cocchi. 2004. « The role of dietary omega-3 and omega-6 essential fatty acids in the nutrition of dogs and cats: A review ». *Progress in Nutrition* 6: 0-0.
- Blanchard, Géraldine. 2016. « Cas clinique – La petite histoire du chat bengal – une affaire d’amidon ». *L’Essentiel* (411): 14-16.
- Böswald, L. F., E. Kienzle, et B. Dobenecker. 2018. « Observation about Phosphorus and Protein Supply in Cats and Dogs Prior to the Diagnosis of Chronic Kidney Disease ». *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 102(S1): 31-36.
- Brun, Romainrft au. 2018. « L’observance thérapeutique dans l’arthrose chez le chien : Données de la littérature et enquête auprès des vétérinaires et des propriétaires de chiens arthrosiques ». Oniris - Ecole Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l’Alimentation, Nantes Atlantique.
- Buddington, Randal K., et Christiane Malo. 2003. « Postnatal Development of Nutrient Transport in the Intestine of Dogs ». *American Journal of Veterinary Research* 64(5): 635-45.
- Case, Daristotle, Hayek et al. 2011. « Canine and feline nutrition. 3rd ed. » In *Canine and feline nutrition. 3rd ed.*, Maryland Heights: Mosby Elsevier, 13-16.

- Cave, N. J., et W. G. Guilford. 2004. « A Method for in Vitro Evaluation of Protein Hydrolysates for Potential Inclusion in Veterinary Diets ». *Research in Veterinary Science* 77(3): 231-38.
- Cave, Nicholas J. 2006. « Hydrolyzed Protein Diets for Dogs and Cats ». *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice* 36(6): 1251-68, vi.
- Cave, Nicholas J., et Stanley L. Marks. 2004. « Evaluation of the Immunogenicity of Dietary Proteins in Cats and the Influence of the Canning Process ». *American Journal of Veterinary Research* 65(10): 1427-33.
- Chassaing, Benoit, Ruth E. Ley, et Andrew T. Gewirtz. 2014. « Intestinal Epithelial Cell Toll-like Receptor 5 Regulates the Intestinal Microbiota to Prevent Low-Grade Inflammation and Metabolic Syndrome in Mice ». *Gastroenterology* 147(6): 1363-1377.e17.
- Cherian, Gita. 2020. *A Guide to the Principles of Animal Nutrition*. Oregon State University. <https://open.oregonstate.edu/animalnutrition/> (29 juin 2021).
- Chesney, C. J. 2002. « Food Sensitivity in the Dog: A Quantitative Study ». *Journal of Small Animal Practice* 43(5): 203-7.
- Davenport, Remillard, et Carroll. 2010. « Large Bowel Diarrhea : Colitis. » In *Small Animal Clinical Nutrition*, Topeka: Mark Morris Institute, 1101-9.
- Devaux. 2021. *Boeuf ou poulet? La ration ménagère en pratique chez le chien et le chat*. Point Vétérinaire.
- Devaux, Charlotte. 2020. « De la bonne utilisation du rapport protido-calorique ». *La semaine vétérinaire n°1869*: 21.
- E. Servet; Y. Soulard; C. Venet; V. Biourge. 2008. « Evaluation of Diets for Their Ability to Generate “Satiety” in Cats ». *VIN.com, ACVIM 2008*. <https://www.vin.com/doc/?id=6696580>.
- Eyre, Ryan et al. 2022. « Aging Cats Prefer Warm Food ». *Journal of Veterinary Behavior* 47: 86-92.
- Fauveau, Roxane. 2021. « Guide de nutrition pour les vétérinaires: bien nourrir les chiens et chats présentant des maladies chroniques ». Faculté de Médecine de Créteil.
- FDA. 2021. « FDA Investigation into Potential Link between Certain Diets and Canine Dilated Cardiomyopathy ». *FDA*. <https://www.fda.gov/animal-veterinary/outbreaks-and-advisories/fda-investigation-potential-link-between-certain-diets-and-canine-dilated-cardiomyopathy> (4 janvier 2022).
- Ferguson D, Gaschen F. 2009. « Féline idiopathic inflammatory bowel disease ». *Veterinary focus* (19): 20-30.
- Freiche, V., et J. Hernandez. 2010a. « Diarrhée ». *Gastro-entérologie canine et féline*: 25-43.
- . 2010b. « Intestin grêle ». *Gastro-entérologie canine et féline*: 161-209.
- Fulde, Marcus et al. 2018. « Neonatal Selection by Toll-like Receptor 5 Influences Long-Term Gut Microbiota Composition ». *Nature* 560(7719): 489-93.

- Gaschen, Frédéric P., et Sandra R. Merchant. 2011. « Adverse Food Reactions in Dogs and Cats ». *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 41(2): 361-79.
- German, A.j., E.j. Hall, et M.j. Day. 2003. « Chronic Intestinal Inflammation and Intestinal Disease in Dogs ». *Journal of Veterinary Internal Medicine* 17(1): 8-20.
- German, J. Bruce et al. 1996. « Effect of Dietary Fats and Barley Fiber on Total Cholesterol and Upoprotein Cholesterol Distribution in Plasma of Hamsters ». *Nutrition Research* 16(7): 1239-49.
- Gianella, P. et al. 2017. « Evaluation of Clinicopathological Features in Cats with Chronic Gastrointestinal Signs ». *Polish Journal of Veterinary Sciences* 20(2): 403-10.
- Guilford, W. Grant. 1996. *Strombeck's Small Animal Gastroenterology*. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Guilford, W Grant et al. 2001. « Food Sensitivity in Cats with Chronic Idiopathic Gastrointestinal Problems ». : 8.
- Guttin, Talia et al. 2019. « Ability of Ultrasonography to Predict the Presence and Location of Histologic Lesions in the Small Intestine of Cats ». *Journal of Veterinary Internal Medicine* 33(3): 1278-85.
- Hall, Edward, et Roger Batt. 1992. « Dietary modulation of gluten sensitivity in a naturally occurring enteropathy of Irish Setter dogs ». *Gut* 33: 198-205.
- Hamper, Beth A, Claudia A Kirk, et Joseph W Bartges. 2016. « Apparent Nutrient Digestibility of Two Raw Diets in Domestic Kittens ». *Journal of Feline Medicine and Surgery* 18(12): 991-96.
- Hardy, Jonathan I. et al. 2014. « Food-Specific Serum IgE and IgG Reactivity in Dogs with and without Skin Disease: Lack of Correlation between Laboratories ». *Veterinary Dermatology* 25(5): 447-e70.
- Hellgren, Josefin et al. 2019. « Occurrence of Salmonella, Campylobacter, Clostridium and Enterobacteriaceae in Raw Meat-Based Diets for Dogs ». *Veterinary Record* 184(14): 442-442.
- Hobi, Stefan et al. 2011. « Clinical Characteristics and Causes of Pruritus in Cats: A Multicentre Study on Feline Hypersensitivity-Associated Dermatoses ». *Veterinary Dermatology* 22(5): 406-13.
- Hodgkinson, Suzanne M. et al. 2018. « Cooking Conditions Affect the True Ileal Digestible Amino Acid Content and Digestible Indispensable Amino Acid Score (DIAAS) of Bovine Meat as Determined in Pigs ». *The Journal of Nutrition* 148(10): 1564-69.
- Hoeyveld, Van, Escalona-Monge, D. E. Swert, et Stevens. 1998. « Allergenic and Antigenic Activity of Peptide Fragments in a Whey Hydrolysate Formula ». *Clinical & Experimental Allergy* 28(9): 1131-37.
- Hviid, Anders, Henrik Svanström, et Morten Frisch. 2011. « Antibiotic Use and Inflammatory Bowel Diseases in Childhood ». *Gut* 60(1): 49-54.
- INSERM. 2020. « Maladies inflammatoires chroniques de l'intestin (MICI) · Inserm, La science pour la santé ». *Inserm*. <https://www.inserm.fr/dossier/maladies-inflammatoires-chroniques-intestin-mici/> (19 septembre 2022).

- Ishida, Rinei et al. 2004. « Lymphocyte Blastogenic Responses to Inciting Food Allergens in Dogs with Food Hypersensitivity ». *Journal of Veterinary Internal Medicine* 18(1): 25-30.
- . 2012. « Lymphocyte Blastogenic Responses to Food Antigens in Cats Showing Clinical Symptoms of Food Hypersensitivity ». *Journal of Veterinary Medical Science* 74(6): 821-25.
- Jantchou, Prévost et al. 2010. « Animal Protein Intake and Risk of Inflammatory Bowel Disease: The E3N Prospective Study ». *The American Journal of Gastroenterology* 105(10): 2195-2201.
- Jenkins, Alexandra L. et al. 2008. « Comparable Postprandial Glucose Reductions with Viscous Fiber Blend Enriched Biscuits in Healthy Subjects and Patients with Diabetes Mellitus: Acute Randomized Controlled Clinical Trial ». *Croatian Medical Journal* 49(6): 772-82.
- Jergens, A.E. et al. 2010. « A Clinical Index for Disease Activity in Cats with Chronic Enteropathy: Gastrointestinal Disease Activity Index for Cats ». *Journal of Veterinary Internal Medicine* 24(5): 1027-33.
- Jergens, Albert E., et Kenneth W. Simpson. 2012. « Inflammatory Bowel Disease in Veterinary Medicine ». *Frontiers in Bioscience (Elite Edition)* 4: 1404-19.
- Johnson, L. N. et al. 2016. « Evaluation of Owner Experiences and Adherence to Home-Cooked Diet Recipes for Dogs ». *The Journal of Small Animal Practice* 57(1): 23-27.
- Johnston, Karen L., Olivier P. Ballèvre, et Roger M. Batt. 2001. « Use of an orally administered combined sugar solution to evaluate intestinal absorption and permeability in cats ». *American Journal of Veterinary Research* 62(1): 111-18.
- Jostins, Luke et al. 2012. « Host-Microbe Interactions Have Shaped the Genetic Architecture of Inflammatory Bowel Disease ». *Nature* 491(7422): 119-24.
- Kane, E., J. G. Morris, et Q. R. Rogers. 1981. « Acceptability and Digestibility by Adult Cats of Diets Made with Various Sources and Levels of Fat¹ ». *Journal of Animal Science* 53(6): 1516-23.
- Karp, S. I. et al. 2022. « Dilated Cardiomyopathy in Cats: Survey of Veterinary Cardiologists and Retrospective Evaluation of a Possible Association with Diet ». *Journal of Veterinary Cardiology* 39: 22-34.
- Kathrani, A. et al. 2020. « The Use of Hydrolysed Diets for Vomiting and/or Diarrhoea in Cats in Primary Veterinary Practice ». *Journal of Small Animal Practice* 61(12): 723-31.
- Kathrani, Aarti et al. 2010. « Polymorphisms in the Tlr4 and Tlr5 Gene Are Significantly Associated with Inflammatory Bowel Disease in German Shepherd Dogs ». *PLOS ONE* 5(12): e15740.
- Kerr, K. R. et al. 2012. « Apparent Total Tract Energy and Macronutrient Digestibility and Fecal Fermentative End-Product Concentrations of Domestic Cats Fed Extruded, Raw Beef-Based, and Cooked Beef-Based Diets ». *Journal of Animal Science* 90(2): 515-22.
- Kienzle, Ellen. 1993. « Carbohydrate Metabolism of the Cat. 3. Digestion of Sugars¹ ». *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 69(1-5): 203-10.
- Kim, S. W., Q. R. Rogers, et J. G. Morris. 1996. « Maillard Reaction Products in Purified Diets Induce Taurine Depletion in Cats Which Is Reversed by Antibiotics ». *The Journal of Nutrition* 126(1): 195-201.

- Kircher, Patrick R. et al. 2004. « Doppler Ultrasonographic Evaluation of Gastrointestinal Hemodynamics in Food Hypersensitivities: A Canine Model ». *Journal of Veterinary Internal Medicine* 18(5): 605-11.
- Ladas, S. D., P. E. Isaacs, et G. E. Sladen. 1983. « Post-Prandial Changes of Osmolality and Electrolyte Concentration in the Upper Jejunum of Normal Man ». *Digestion* 26(4): 218-23.
- Laflamme, D. 1997. « Nutritional Management ». *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice* 27(6): 1561-77.
- Laflamme, D., et G. Long. 2004. « Evaluation of two diets in the nutritional management of cats with naturally occurring chronic diarrhea. » *Veterinary therapeutics : research in applied veterinary medicine*.
- Laflamme, Dorothy P et al. 2012. « Evaluation of Canned Therapeutic Diets for the Management of Cats with Naturally Occurring Chronic Diarrhea ». *Journal of Feline Medicine and Surgery* 14(10): 669-77.
- Laflamme, D.P., H. Xu, et G.M. Long. 2011. « Effect of Diets Differing in Fat Content on Chronic Diarrhea in Cats: Chronic Diarrhea in Cats ». *Journal of Veterinary Internal Medicine* 25(2): 230-35.
- Laidlaw, Sa, M Grosvenor, et Jd Kopple. 1990. « The Taurine Content of Common Foodstuffs ». *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* 14(2): 183-88.
- Lamouroux, A, A Magnan, et D Vervloet. 2005. « Compliance, observance ou adhésion thérapeutique : de quoi parlons-nous ? » *Rev Mal Respir*: 4.
- Lecoindre. 2010. « Approach of Chronic Vomiting and Diarrhea in Cats ».
- Lefebvre, Sébastien. 2020. « Nutrition vétérinaire du chien et du chat, seconde édition ».
- Loeffler, A. et al. 2004. « Dietary Trials with a Commercial Chicken Hydrolysate Diet in 63 Pruritic Dogs ». *The Veterinary Record* 154(17): 519-22.
- Loureiro, B. A. et al. 2017. « Insoluble Fibres, Satiety and Food Intake in Cats Fed Kibble Diets ». *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 101(5): 824-34.
- Mack, J. K. et al. 2015. « Demonstration of Uniformity of Calcium Absorption in Adult Dogs and Cats ». *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 99(5): 801-9.
- Mandigers, Paul J J, Vincent Biourge, et Alexander J German. 2010. « Efficacy of a Commercial Hydrolysate Diet in Eight Cats Suffering from Inflammatory Bowel Disease or Adverse Reaction to Food ». *Tijdschrift voor Diergeneeskunde*: 6.
- Marsilio, S. 2021. « Feline Chronic Enteropathy ». *Journal of Small Animal Practice* 62(6): 409-19.
- Masuda, Kenichi, Atsushi Sato, Atsushi Tanaka, et Akiko Kumagai. 2020. « Hydrolyzed diets may stimulate food-reactive lymphocytes in dogs ». *Journal of Veterinary Medical Science* 82(2): 177-83.
- McGeachin, R. L., et J. R. Akin. 1979. « Amylase Levels in the Tissues and Body Fluids of the Domestic Cat (*Felis Catus*) ». *Comparative Biochemistry and Physiology. B, Comparative Biochemistry* 63(3): 437-39.

- Mitsuyama, Keiichi et al. 2016. « Antibody Markers in the Diagnosis of Inflammatory Bowel Disease ». *World Journal of Gastroenterology* 22(3): 1304.
- Morris, James G., et Quinton R. Rogers. 1978. « Arginine: An Essential Amino Acid for the Cat ». *The Journal of Nutrition* 108(12): 1944-53.
- Mueller, R. S., et S. Unterer. 2018. « Adverse Food Reactions: Pathogenesis, Clinical Signs, Diagnosis and Alternatives to Elimination Diets ». *The Veterinary Journal* 236: 89-95.
- Mueller, Ralf S., et Thierry Olivry. 2017. « Critically Appraised Topic on Adverse Food Reactions of Companion Animals (4): Can We Diagnose Adverse Food Reactions in Dogs and Cats with in Vivo or in Vitro Tests? » *BMC Veterinary Research* 13(1): 275.
- . 2018. « Critically Appraised Topic on Adverse Food Reactions of Companion Animals (6): Prevalence of Noncutaneous Manifestations of Adverse Food Reactions in Dogs and Cats ». *BMC Veterinary Research* 14(1): 341.
- National Research Council, Board on Agriculture and Natural Resources, Committee on Animal Nutrition, et Subcommittee on Dog and Cat Nutrition. 2006. *Nutrient Requirements of Dogs and Cats*. National Academies Press.
- O'Halloran, Conor et al. 2019. « Tuberculosis Due to Mycobacterium Bovis in Pet Cats Associated with Feeding a Commercial Raw Food Diet ». *Journal of Feline Medicine and Surgery* 21(8): 667-81.
- Okazaki, Masako, Shigeaki Fujikawa, et Nobuya Matsumoto. 1990. « Effect of Xylooligosaccharide on the Growth of Bifidobacteria ». *Bifidobacteria and Microflora* 9(2): 77-86.
- Olivry, Thierry, et Ralf S. Mueller. 2019. « Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (7): signalment and cutaneous manifestations of dogs and cats with adverse food reactions ». *BMC Veterinary Research* 15(1): 140.
- Pagani, Elena et al. 2018. « Cross-contamination in canine and feline dietetic limited-antigen wet diets ». *BMC Veterinary Research* 14(1): 283.
- Papasouliotis, K. et al. 1993. « Lactulose and Mannitol as Probe Markers for in Vivo Assessment of Passive Intestinal Permeability in Healthy Cats ». *American Journal of Veterinary Research* 54(6): 840-44.
- Peachey, S. E., J. M. Dawson, et E. J. Harper. 1999. « The Effect of Ageing on Nutrient Digestibility by Cats Fed Beef Tallow-, Sunflower Oil- or Olive Oil-Enriched Diets ». *Growth, development, and aging: GDA* 63(1-2): 61-70.
- Pedrinelli, Vivian et al. 2019. « Concentrations of Macronutrients, Minerals and Heavy Metals in Home-Prepared Diets for Adult Dogs and Cats ». *Scientific Reports* 9(1): 13058.
- Perea, Sally C. et al. 2017. « Evaluation of Two Dry Commercial Therapeutic Diets for the Management of Feline Chronic Gastroenteropathy ». *Frontiers in Veterinary Science* 4: 69.
- Peyron C et Toulza O. 2013. « Gastro-entérites chroniques : examens complémentaires et traitements - La Semaine Vétérinaire n° 336 du 01/06/2013 ». *La semaine vétérinaire* (336).
- Pibot. 2018. « L'observance en médecine vétérinaire: les voies de progrès ». *L'Essentiel* (501): 38-39.

- Pieper, Robert et al. 2020. « Toward a Porcine in Vivo Model to Analyze the Pathogenesis of TLR5-Dependent Enteropathies ». *Gut Microbes* 12(1): 1782163.
- Ricci, Rebecca et al. 2018. « Undeclared Animal Species in Dry and Wet Novel and Hydrolyzed Protein Diets for Dogs and Cats Detected by Microarray Analysis ». *BMC Veterinary Research* 14(1): 209.
- Rogers, Q. R., J. G. Morris, et R. A. Freedland. 1977. « Lack of Hepatic Enzymatic Adaptation to Low and High Levels of Dietary Protein in the Adult Cat ». *Enzyme* 22(5): 348-56.
- Roudebush, Guilford, et Shanley. 2000. « Adverse reactions to food ». In : : *Small Animal Clinical Nutrition, 4e édition*, , 431-53.
- Roudebush, Philip, et Christopher S. Cowell. 1992. « Results of a Hypoallergenic Diet Survey of Veterinarians in North America with a Nutritional Evaluation of Homemade Diet Prescriptions ». *Veterinary Dermatology* 3(1): 23-28.
- Rubio-Tapia, Alberto et al. 2012. « The Prevalence of Celiac Disease in the United States ». *The American Journal of Gastroenterology* 107(10): 1538-44; quiz 1537, 1545.
- Schleicher, Molly, Sean B. Cash, et Lisa M. Freeman. 2019. « Determinants of Pet Food Purchasing Decisions ». *The Canadian Veterinary Journal = La Revue Veterinaire Canadienne* 60(6): 644-50.
- Schmidt, Milena et al. 2018. « The Fecal Microbiome and Metabolome Differs between Dogs Fed Bones and Raw Food (BARF) Diets and Dogs Fed Commercial Diets ». *PLoS One* 13(8): e0201279.
- Sicherer, Scott H., et Hugh A. Sampson. 2010. « Food Allergy ». *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 125(2): S116-25.
- Stassen, Q. E. M. et al. 2017. « Paroxysmal Dyskinesia in Border Terriers: Clinical, Epidemiological, and Genetic Investigations ». *Journal of Veterinary Internal Medicine* 31(4): 1123-31.
- Stenson, W. F. et al. 1992. « Dietary Supplementation with Fish Oil in Ulcerative Colitis ». *Annals of Internal Medicine* 116(8): 609-14.
- Strombeck, Donald R. 1999. *Home-Prepared Dog & Cat Diets*. Iowa State University Press. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201300030187> (14 avril 2021).
- Suchodolski, Jan S. et al. 2010. « Molecular Analysis of the Bacterial Microbiota in Duodenal Biopsies from Dogs with Idiopathic Inflammatory Bowel Disease ». *Veterinary Microbiology* 142(3-4): 394-400.
- Suzuki, Keiichiro et al. 2004. « Aberrant expansion of segmented filamentous bacteria in IgA-deficient gut ». *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 101(7): 1981-86.
- Tanaka, A. et al. 2005. « Comparison of Expression of Glucokinase Gene and Activities of Enzymes Related to Glucose Metabolism in Livers between Dog and Cat ». *Veterinary Research Communications* 29(6): 477-85.
- Thatcher, C.D, M.S Hand, et R. L. Remillard. 2010. « Small Animal Clinical Nutrition : An Iterative Process ». In *Small Animal Clinical Nutrition*, , 3-21.

- Thorne, C. J. 1982. « Feeding Behaviour in the Cat—Recent Advances ». *Journal of Small Animal Practice* 23(9): 555-62.
- Toda, Masako. 2019. « Influence of the Maillard Reaction on the Allergenicity of Food Proteins and the Development of Allergic Inflammation ». *Curr Allergy Asthma Rep*: 7.
- Tomsa, K. et al. 1999. « Nutritional Secondary Hyperparathyroidism in Six Cats ». *Journal of Small Animal Practice* 40(11): 533-39.
- Udraite Vovk, L. et al. 2019. « Testing for Food-Specific Antibodies in Saliva and Blood of Food Allergic and Healthy Dogs ». *Veterinary Journal (London, England: 1997)* 245: 1-6.
- Van Beresteijn, Emerentia C. H. et al. 1994. « Molecular Mass Distribution Immunological Properties Nutritive Value of Whey Protein Hydrolysates ». *Journal of Food Protection* 57(7): 619-25.
- Vendramini, Thiago Henrique Annibale et al. 2020. « Homemade versus Extruded and Wet Commercial Diets for Dogs: Cost Comparison ». *PLoS One* 15(7): e0236672.
- Verbrugghe, Adronie, et Myriam Hesta. 2017. « Cats and Carbohydrates: The Carnivore Fantasy? » *Veterinary Sciences* 4(4): 55.
- Verlinden, A., M. Hesta, S. Millet, et G. P.J. Janssens. 2006. « Food Allergy in Dogs and Cats: A Review ». *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 46(3): 259-73.
- Waly, N. E. et al. 2010. « Use of a Hydrolysed Soya Isolate-Based Diet in the Management of Chronic Idiopathic Inflammatory Bowel Disease and Dietary Hypersensitivity in Cats. » *Assiut Veterinary Medical Journal* 56(127): 158-69.
- Waly, Nashwa E., Christopher R. Stokes, Timothy J. Gruffydd-Jones, et Michael J. Day. 2004. « Immune Cell Populations in the Duodenal Mucosa of Cats with Inflammatory Bowel Disease ». *Journal of Veterinary Internal Medicine* 18(6): 816-25.
- Washizu, T. et al. 1999. « Comparison of the Activities of Enzymes Related to Glycolysis and Gluconeogenesis in the Liver of Dogs and Cats ». *Research in Veterinary Science* 67(2): 205-6.
- Wernimont, Susan M. et al. 2020. « Food with Specialized Dietary Fiber Sources Improves Clinical Outcomes in Adult Cats with Constipation or Diarrhea ». *The FASEB Journal* 34(S1): 1-1.
- Whiting, Christine V, Paul W Bland, et John F Tarlton. 2005. « Dietary N-3 Polyunsaturated Fatty Acids Reduce Disease and Colonic Proinflammatory Cytokines in a Mouse Model of Colitis ». *Inflammatory Bowel Diseases* 11(4): 340-49.
- Whitney, J., B. Haase, J. Beatty, et V.R. Barrs. 2019. « Breed-Specific Variations in the Coding Region of Toll-like Receptor 4 in the Domestic Cat ». *Veterinary Immunology and Immunopathology* 209: 61-69.
- Wilhelm, S., et C. Favrot. 2005. « [Food hypersensitivity dermatitis in the dog: diagnostic possibilities] ». *Schweizer Archiv Fur Tierheilkunde* 147(4): 165-71.
- Wolffram, S., E. Eggenberger, et E. Scharrer. 1989. « Kinetics of D-Glucose Transport across the Intestinal Brush-Border Membrane of the Cat ». *Comparative Biochemistry and Physiology. A, Comparative Physiology* 94(1): 111-15.

Wolter. 2002. *Alimentation du chat*. Editions du Point Vétérinaire. Editions du Point Vétérinaire.

Xenoulis, Panagiotis G. et al. 2008. « Molecular-Phylogenetic Characterization of Microbial Communities Imbalances in the Small Intestine of Dogs with Inflammatory Bowel Disease ». *FEMS microbiology ecology* 66(3): 579-89.

Zoran, Deb. 2003. « Nutritional Management of Gastrointestinal Disease ». *Clinical Techniques in Small Animal Practice* 18(4): 211-17.

Zoran, Debra L. 2019. « The Art and Science of Feeding Cats with GI Conditions ». *Purina Proplan*: 1.

Annexes

Annexe 1 : Tableau de présentation des différentes gammes d'aliment industriel sec hyperdigestible de marque vétérinaire pour chat disponibles sur le marché français d'après (Fauveau 2021)

	Dechra : FID	Hill's : i/d	Purina : EN	Royal Canin : Gastrointestinal	Royal Canin : Gastrointestinal Moderate Calorie	Royal Canin : Gastrointestinal Kitten	Virbac : Digestive Support
EM (kcal/100g)	413	403	415	409	372	433	397
RPC (g/Mcal)	79	91	96	78	94	81	111
Matières grasses (g/Mcal)	48	50	48	54	35	55	53
Cellulose brute (g/Mcal)	3	5,5	4,8	12	13	4,6	8,8
Ω-3 (g/Mcal)	1,3	1,0	1,1	2,3	1,9	2,9	2,5
Ca/P	1,2	1,4	-	1,1	4,4	1,2	1,2
Phosphore (g/Mcal)	2,2	2,0	-	2,5	2,6	2,5	2,0
Source de protéines animales	Poisson, œuf, hydrolysats de protéines animales	Poulet, dinde, œuf	Isolats de protéines de soja, poulet, hydrolysats de protéines	Volaille, hydrolysats de foies de poulet, œuf	Hydrolysats de foie de volaille, œuf	Volaille, hydrolysats de foies de poulet, œuf	Porc, volaille, protéines de porc et volaille hydrolysées

Annexe 2 : Tableau de présentation des différentes gammes d'aliment industriel sec enrichis en fibres de marque vétérinaire pour chat disponibles sur le marché français d'après (Fauveau 2021)

	Hill's : Biome	Royal Canin : Gastrointestinal Hairball	Royal canin : Gastrointestinal Fibre Response
EM (kcal/100g)	379	362	391
RPC (g/Mcal)	116	99	79
Matières grasses (g/Mcal)	58	39	38
Cellulose brute (g/Mcal)	18	20	7,4
Ω-3 (g/Mcal)	3,4	2,3	1,8
Ca/P	1,2	1,2	1,1
Phosphore (g/Mcal)	2,1	2,8	2,5
Source de protéines animales	Poulet, dinde	Volaille, hydrolysats de foies de volaille	Volaille, hydrolysats de foies de volaille
Source de fibres	Cellulose, pulpe de betterave séchée, psyllium	Fibres végétales, pulpe de betterave, psyllium	Psyllium, pulpe de chicorée

Annexe 3 : Tableau de présentation des différentes gammes d'aliment industriel sec à nouvelle source de protéine de marque vétérinaire pour chat disponibles sur le marché français d'après (Fauveau 2021)

	Hill's d/d : canard et pois	Royal Canin : Sensitivity Control
EM (kcal/100g)	398	349
RPC (g/Mcal)	78	77
Matières grasses (g/Mcal)	55	32
Cellulose brute (g/Mcal)	15	18
Ω-3 (g/Mcal)	2,2	2,3
Ca/P	1,2	1,4
Phosphore (g/Mcal)	1,6	3,2
Source de protéines	Canard, hydrolysats de poulet	Canard, hydrolysats de protéines de volaille

Annexe 4 : Tableau de présentation des différentes gammes d'aliment industriel sec hypoallergénique de marque vétérinaire pour chat disponibles sur le marché français d'après (Fauveau 2021)

	Dechra : FDD-HY	Hill's : z/d	Purina : HA	Royal Canin : Anallergen ique	Royal canin : Hypoallerg énique	Virbac : Food Intolerance
EM (kcal/100g)	372	377	364	391	410	371
RPC (g/Mcal)	74	85	96	63	62	80
Matières grasses (g/Mcal)	34	40	27	43	49	41
Cellulose brute (g/Mcal)	8,8	5,7	8,2	9,5	8,8	10
Ω-3 (g/Mcal)	0,8	2,6	1,5	2,7	2,4	1,8
Ca/P	1,1	1,2	-	1,4	1	1,2
Phosphore (g/Mcal)	2,3	1,6	-	1,3	1,5	1,8
Source(s) de protéines animales	Protéines de saumon hydrolysée, hydrolysats de protéines animales (<10000 Da)	Protéines de foies de poulet	Protéines de soja hydrolysées	Protéines hydrolysées de plume	Protéines hydrolysées de soja, de foie de volaille	Protéines hydrolysées de saumon, de porc

Annexe 5 : Tableau récapitulatif des principales caractéristiques des articles étudiés

Article étudié	Taille de l'échantillon	Type d'étude	Objectif
Perea et al, 2019	56 initialement, 28 ont terminé l'étude	Prospective, randomisée, double aveugle	Evaluation de deux aliments industriels dans la prise en charge des entéropathies chroniques
Waly et al, 2010	10	Etude prospective, randomisée, aveugle	Comparaison de l'efficacité d'un régime hydrolysé à base de soja et d'un régime hyperdigestible
Laflamme et al, 2011	55	Etude prospective randomisée en double aveugle	Influence de la teneur en gras de l'aliment
Guilford et al, 2001	55	Etude de cohorte, sans groupe contrôle	Etablir la prévalence des ERCA chez les chats souffrant d'entéropathies chroniques, identifier les aliments responsables et caractériser les signes cliniques
Laflamme et al, 2012	16	Prospective monocentrique, deux groupes établis arbitrairement	Comparaison de l'efficacité de deux régimes industriels dans la prise en charge de chats présentant une diarrhée chronique

APPORT DE LA NUTRITION DANS LE TRAITEMENT DES ENTEROPATHIES CHRONIQUES CHEZ LE CHAT

Auteur

BITOUN Coralie

Résumé

Les entéropathies chroniques répondant au changement alimentaire sont des affections fréquemment rencontrées chez le chat en clientèle. Elles ont le plus souvent une origine inflammatoire dont l'étiologie est encore méconnue et se manifestent par des signes cliniques digestifs protéiformes et peu spécifiques.

Le diagnostic des entéropathies chroniques répondant au changement alimentaire est étroitement lié à leur traitement puisqu'il passe par la réalisation d'un essai thérapeutique fructueux de changement alimentaire.

Pour cela, de nombreuses solutions nutritionnelles sont envisageables qu'elles soient industrielles à objectifs nutritionnels spécifiques, avec une large gamme proposée par les fabricants ou ménagères prescrites par le vétérinaire et réalisées « sur mesure » pour l'animal par le propriétaire à la maison.

Notre étude bibliographique révèle cependant un manque de données bibliographiques de niveau de preuve suffisant pour conclure sur la supériorité d'un régime par rapport à un autre ou d'une spécialité industrielle sur une autre dans des indications précises chez le chat.

La démarche du vétérinaire doit être individualisée, centrée sur l'animal et son propriétaire, et la recherche clinique poursuivie afin de dégager des lignes directrices dans la prise en charge de cette affection.

Mots-clés

Entéropathie chronique, Nutrition, Entéropathie répondant au changement alimentaire, chat

Jury

Président du jury : **Pr MION François**

Directeur de thèse : **Dr HUGONNARD Marine**

1er assesseur : **Dr HUGONNARD Marine**

2ème assesseur : **Dr LEFEBVRE Sébastien**