

**VETAGRO SUP  
CAMPUS VETERINAIRE DE LYON**

Année 2018 - Thèse n°122

***RISQUES LIES A LA VIE DOMESTIQUE CHEZ LE CHAT  
D'INTERIEUR.  
RECOMMANDATIONS POUR LEUR PREVENTION***

**THESE**

Présentée à l'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON I  
(Médecine - Pharmacie)  
et soutenue publiquement le 18 décembre 2018  
pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

par

SANTONI Olivier



VetAgro Sup





**VETAGRO SUP  
CAMPUS VETERINAIRE DE LYON**

Année 2018 - Thèse n°122

***RISQUES LIES A LA VIE DOMESTIQUE CHEZ LE CHAT  
D'INTERIEUR.  
RECOMMANDATIONS POUR LEUR PREVENTION***

**THESE**

Présentée à l'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON I  
(Médecine - Pharmacie)  
et soutenue publiquement le 18 décembre 2018  
pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

par

SANTONI Olivier



VetAgro Sup





## Liste des Enseignants du Campus Vétérinaire de Lyon (1er mars 2018)

Nom	Prénom	Département	Grade
ABITBOL	Marie	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
ALVES-DE-OLIVEIRA	Laurent	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
ARCIANGIOLI	Marie-Anne	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
AYRAL	Florence	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
BECKER	Claire	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
BELLUCO	Sara	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
BENAMOU-SMITH	Agnès	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
BENOIT	Etienne	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
BERNY	Philippe	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
BONNET-GARIN	Jeanne-Marie	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
BOULOCHER	Caroline	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
BOURDOISEAU	Gilles	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
BOURGOIN	Gilles	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
BRUYERE	Pierre	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
BUFF	Samuel	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
BURONFOSSE	Thierry	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
CACHON	Thibaut	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
CADORÉ	Jean-Luc	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
CALLAIT-CARDINAL	Marie-Pierre	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
CAROZZO	Claude	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
CHABANNE	Luc	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
CHALVET-MONFRAY	Karine	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
DE BOYER DES ROCHES	Alice	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
DELIGNETTE-MULLER	Marie-Laure	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
DEMONT	Pierre	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
DJELOUADJI	Zorée	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
ESCRIOU	Catherine	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
FRIKHA	Mohamed-Ridha	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
GALIA	Wessam	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences Stagiaire
GILLOT-FROMONT	Emmanuelle	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
GONTHIER	Alain	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
GRANCHER	Denis	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
GREZEL	Delphine	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
HUGONNARD	Marine	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
JANKOWIAK	Bernard	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences Contractuel
JAUSSAUD	Philippe	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
JEANNIN	Anne	DEPT-ELEVAGE-SPV	Inspecteur en santé publique vétérinaire (ISPV)
JOSSON-SCHRAMME	Anne	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences Contractuel
JUNOT	Stéphane	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
KODJO	Angeli	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
KRAFFT	Emilie	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
LAABERKI	Maria-Halima	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
LAMBERT	Véronique	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
LE GRAND	Dominique	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
LEBLOND	Agnès	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
LEDoux	Dorothee	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences Stagiaire
LEFEBVRE	Sébastien	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences Stagiaire
LEFRANC-POHL	Anne-Cécile	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
LEPAGE	Olivier	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
LOUZIER	Vanessa	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
MARCHAL	Thierry	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
MATEOS	Stevana	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences Contractuel
MOISSONNIER	Pierre	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
MOUNIER	Luc	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
PEPIN	Michel	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
PIN	Didier	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
PONCE	Frédérique	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
PORTIER	Karine	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
POUZOT-NEVORET	Céline	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
PROUILLAC	Caroline	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
REMY	Denise	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
RENE MARTELLET	Magalie	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
RIVES	Germain	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences Contractuel
ROGER	Thierry	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
SABATIER	Philippe	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
SAWAYA	Serge	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
SCHRAMME	Michael	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
SERGEANTET	Delphine	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
THIEBAULT	Jean-Jacques	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
THOMAS-CANCIAN	Aurélie	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences Contractuel
TORTEREAU	Antonin	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
VIGUIER	Eric	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
VIRIEUX-WATRELOT	Dorothee	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences Contractuel
ZENNER	Lionel	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur



## REMERCIEMENTS AUX MEMBRES DU JURY

- ❖ Merci au Professeur P. Fourneret de présider la soutenance de cette thèse.
  
- ❖ Merci au Professeur J.L. Cadoré d'avoir bien voulu tenir le rôle de second assesseur.
  
- ❖ Merci au Professeur L. Chabanne d'avoir accepté de m'encadrer dans la réalisation de cette thèse.







# TABLE DES MATIERES

LISTE DES ANNEXES .....	13
LISTE DES FIGURES.....	15
LISTE DES TABLEAUX .....	17
INTRODUCTION .....	19
A. Le chat d'appartement, un animal cloîtré.....	21
I. Ethologie et physiologie du chat .....	21
1. Comportement territorial.....	22
2. Comportement alimentaire.....	22
3. Comportement dipsique .....	23
4. Comportement éliminatoire .....	24
5. Toilettage.....	24
6. Comportement de marquage.....	25
a. Marquage par frottement .....	25
b. Marquage urinaire.....	26
c. Marquage par griffades .....	27
7. Comportement exploratoire .....	27
8. Comportement de jeux .....	27
9. Comportement de prédation .....	28
10. Répartition du budget-temps du chat.....	29
II. Le milieu intérieur, un milieu anxigène.....	29
1. Définition de l'anxiété .....	30
2. Les sources d'anxiété liées à la vie en intérieur .....	30
a. Anxiété du chat en milieu clos.....	30
b. Anxiété liée à la déterritorialisation .....	31
c. Anxiété liée à la cohabitation .....	31
d. Anxiété liée au syndrome de privation .....	32
e. Anxiété liée à la séparation et syndrome d'hyperattachement.....	32
f. Anxiété liée aux réprimandes du propriétaire .....	32
III. Le milieu intérieur, un milieu hypostimulant.....	33
1. Mise en évidence.....	34
2. Définition de l'obésité .....	35
3. Epidémiologie de l'obésité .....	36
IV. Autres caractéristiques du milieu intérieur .....	36

1. Un milieu clos .....	36
2. Un milieu aménagé pour l'Homme .....	37
B. Maladies ou troubles comportementaux résultant du confinement .....	39
I. les troubles du comportement.....	39
1. L'agression.....	39
a. L'agression par peur .....	39
b. L'agression de prédation .....	40
c. L'agression contre un congénère.....	40
d. L'agression redirigée .....	40
2. Le syndrome d'hyperesthésie féline .....	41
3. Dermatose .....	41
4. Modifications du comportement alimentaire.....	43
5. Marquage urinaire.....	43
II. Maladies métaboliques .....	44
1. Diabète sucré.....	44
a. Etiologie et épidémiologie .....	44
b. Signes cliniques .....	45
c. Complications .....	45
d. Crise acido-cétosique .....	46
2. Lipidose hépatique .....	47
III. Maladies urinaires.....	47
1. Epidémiologie des MBAUF .....	48
2. Les différentes entités .....	50
a. La cystite idiopathique.....	50
i) Pathogénie .....	50
ii) Epidémiologie.....	50
b. Les calculs .....	52
i) Pathogénie .....	52
ii) Epidémiologie.....	52
c. Bouchons muqueux .....	53
3. L'obstruction urétrale et ses conséquences.....	53
a. Azotémie.....	54
b. Acidose .....	55
c. Hyperkaliémie.....	55
d. Hyperphosphatémie.....	55
e. Hypocalcémie .....	56

f. Uropéritoine.....	56
g. Levée d'obstruction.....	56
IV. Autres conséquences pathologiques.....	57
1. Impact sur le système immunitaire.....	57
2. Impact sur le système digestif.....	57
3. Troubles ostéoarticulaires.....	57
4. Cancers.....	58
5. Maladie respiratoire.....	59
6. Complication dans le suivi et la prise en charge médicale.....	59
C. Maladies ou traumatismes résultants des aménagements domestiques.....	61
I. Intoxications.....	61
1. Matériel enzymatique du chat.....	61
2. Intoxications par les plantes.....	62
a. Le lys.....	62
b. Le genre <i>Dracæna</i> .....	63
c. La famille des aracées.....	64
3. Intoxications par les produits d'entretiens.....	64
4. Intoxications par les médicaments.....	65
a. Le paracétamol.....	66
b. La perméthrine.....	67
II. Le chat parachutiste.....	69
1. Lésions appendiculaires.....	70
2. Lésions thoraciques.....	70
3. Lésions oro-faciales.....	71
4. Lésions du bassin.....	72
5. Lésions rachidiennes.....	72
6. Lésions abdominales.....	72
III. Les accidents domestiques.....	73
1. Les plaques de cuisson.....	73
2. Les fils électriques.....	74
a. Atteinte cardio-vasculaire.....	74
b. Atteinte respiratoire.....	75
c. Atteinte neurologique.....	75
d. Atteinte cutanée.....	75
e. Atteinte musculaire.....	75
3. Le lave-linge.....	76

4. Les fenêtres oscillo-battantes .....	76
D. prévention.....	77
I. Le milieu .....	77
1. Organisation de l'espace .....	77
2. Gestion de la litière .....	78
3. Enrichissement du milieu .....	79
a. Les aires d'isolement .....	79
b. Les aires d'activités.....	80
c. Les phéromones.....	81
d. L'herbe aux chats.....	83
II. L'environnement social .....	84
1. Interactions avec le propriétaire .....	84
2. Relations interspécifiques .....	85
3. Relations intraspécifiques : cas de la cohabitation entre chats .....	85
a. Faire le bon choix d'individu.....	86
b. La phase d'habituation .....	86
c. Des ressources en quantité suffisante.....	87
4. Apport des phéromones.....	87
III. L'alimentation.....	88
1. Les besoins alimentaires du chat d'intérieur .....	89
2. Mode de distribution.....	90
3. Augmenter les apports d'eau .....	91
a. Stimuler la prise de boisson.....	92
b. Augmenter les apports d'eau à travers l'alimentation .....	93
4. Alimentation anti-stress .....	93
IV. Sécurisation de l'environnement .....	94
1. La connaissance des risques .....	94
2. Quelques exemples de mesures.....	95
CONCLUSION .....	97
BIBLIOGRAPHIE.....	99
ANNEXES.....	119

## LISTE DES ANNEXES

Maquette pour la conception d'un support de recommandations destinées aux propriétaires de chats d'intérieur.....	119
Page de couverture.....	120
Partie alimentation.....	121
Partie aménagement du milieu.....	123
Partie préparation d'un évènement stressant.....	124
Partie information sur les dangers liés aux aménagements.....	125
Liste de quelques intoxications courantes.....	127



## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Toilettage oral chez un chat .....	24
Figure 2 : Marquage par frottements chez le chat .....	25
Figure 3 : Chat qui urine (à gauche) et chat qui marque (à droite) .....	26
Figure 4 : marquage par griffades .....	27
Figure 5 : Budget-temps du chat domestique.....	29
Figure 6 : Chat obèse.....	35
Figure 7 : Lésion de toilettage compulsif chez un chat anxieux .....	41
Figure 8 : Pelage dégradé chez un chat obèse .....	42
Figure 9 : chat diabétique plantigrade .....	45
Figure 10 : Liens entre les différentes modifications biochimiques lors de l'obstruction urinaire .....	54
Figure 11 : <i>Dracaena marginata</i> .....	63
Figure 12 : <i>Spathiphyllum</i> (à gauche) et <i>Anthurium</i> (à droite) .....	64
Figure 13 : Comparaison du métabolisme du paracétamol entre l'Homme et le chat .....	67
Figure 14 : Fente palatine chez un chat ayant subi un traumatisme facial .....	71
Figure 15 : Arbre à chat complet permettant un bon enrichissement du milieu .....	80
Figure 16 : Différents dispositifs permettant une distribution plus stimulante de l'alimentation .....	81
Figure 17 : Gamelle à reconnaissance de puce électronique .....	87
Figure 18 : Variation des apports énergétiques attendus nécessaires afin de maintenir un poids optimal chez 120 chien et 76 chats maintenus dans des conditions de vie similaires ..	89
Figure 19 : Chat s'abreuvant à une fontaine à eau .....	92



## LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Comparaison du budget temps des chats d'intérieur ou ayant accès à l'extérieur .....	34
Tableau II : Facteurs prédisposants aux MBAUF .....	48
Tableau III : Facteurs prédisposants à la cystite idiopathique .....	51
Tableau IV : Liste des manifestations cliniques observées et fréquences associées lors d'intoxications à la perméthrine chez 286 chats .....	68
Tableau V : Comparaison des bilans lésionnels de 7 études rétrospectives sur le chat parachutiste.....	70



## INTRODUCTION

Les premières traces de la domestication du chat remontent à environ 8000 ans avant Jésus Christ [1]. Aujourd'hui, il s'agit de l'animal de compagnie le plus répandu en France, où on compte désormais plus de 13 millions de chats domestiques [2]. Les autres pays occidentaux sont eux aussi concernés puisqu'on dénombrait déjà en 2009 environ 9 millions d'individus aux Royaume Uni, 69 millions aux Etats Unis [3] et plus de 65 millions globalement en Europe en 2012 [4]. Ces chiffres, en constante augmentation, montrent que le chat domestique occupe désormais une place très importante en tant qu'animal de compagnie.

Comme en médecine humaine, de grands progrès dans le domaine vétérinaire ont permis un allongement important de l'espérance de vie de nos compagnons quadrupèdes. Pourtant chez le chat on observe une grande variabilité : s'il n'est pas rare que certains individus dépassent la vingtaine, il est également fréquent d'en voir d'autres décéder très jeunes à cause d'accidents ou des suites de maladie. Nos territoires sont aménagés pour l'Homme et nos félins ignorent tout des feux de signalisation, de nos passages piétons ou encore du caractère dangereux d'une promenade sur une route départementale au clair de lune. Par ailleurs, il a été constaté que les chats s'accommodaient généralement assez bien d'une vie confinée en appartement permettant de supprimer les dangers du monde extérieur. Certaines études sont arrivées à la conclusion que les chats ayant un accès à l'extérieur avaient une espérance de vie de 3 à 5 ans alors que ceux vivant en intérieur strict vivaient 12 à 15 ans [5], [6]. Dès lors, on pourrait s'imaginer qu'il n'y a plus aucune question à se poser comme le soutiennent certaines associations de protection animale. Cependant la vie en milieu confiné comporte aussi son lot de risques pour nos félins domestiques. Ils sont d'ailleurs d'autant plus importants qu'ils sont pour la plupart totalement inconnus des propriétaires.

Le chat est un animal certes domestique mais qui n'est pas moins doté de comportements innés et de besoins physiologiques qui peuvent être difficiles à satisfaire dans un environnement aux dimensions et à la diversité limités. Cette inadéquation peut être à l'origine de troubles comportementaux pouvant avoir des répercussions sur la santé de l'animal. Un manque d'activité peut favoriser le surpoids et son lot de maladies associées

(phénomène bien connu et en perpétuelle expansion chez l'Homme). Il existe également certaines maladies comme les maladies urinaires auxquelles les chats d'intérieur semblent prédisposés bien que l'origine de cette corrélation ne soit pas toujours clairement identifiée. Enfin, les animaux n'ayant pas accès à l'extérieur vont être continuellement confrontés aux dangers pouvant résulter de certains aménagements domestiques. Ceux-ci sont généralement pensés pour l'Homme et peuvent constituer un danger parfois important pour les animaux.

Cependant nombre de ces risques sont connus, et il est alors possible de les prévenir dans une certaine mesure. Cette prévention est essentielle au bien-être du chat domestique vivant en intérieur. Un certain nombre de recommandations peuvent permettre une amélioration quantitative et qualitative de la vie du chat en milieu confiné. Cette thèse sera complétée d'un support donnant aux propriétaires l'ensemble de ces recommandations afin de limiter les risques de maladies ou d'accidents inhérents à la vie du chat domestique en appartement.

## A. Le chat d'appartement, un animal cloîtré

En 1979, le *Farm Animal Welfare Council* a déterminé cinq principes fondamentaux conditionnant le bien-être des animaux de production qui ont par la suite été étendues aux animaux de compagnie [7], [8]:

- L'absence de faim, de soif ou de malnutrition
- L'absence d'inconfort physique
- L'absence de douleur ou de maladie
- La liberté d'exprimer ses comportements physiologiques
- L'absence de peur ou de détresse

Ces cinq piliers du bien-être animal sont dans le cadre du chat domestique, sous l'entière responsabilité du propriétaire. Le milieu confiné, par ses caractéristiques, peut entraver certaines de ces libertés et particulièrement la liberté d'exprimer ses comportements physiologiques ainsi que le fait de ne pas éprouver de peur ou de détresse. En effet, le chat, comme tout animal, comporte des spécificités éthologiques et physiologiques. Malgré une domestication très ancienne, ses comportements innés demeurent l'héritage d'une vie sauvage à laquelle il peut d'ailleurs retourner. Or, le milieu intérieur possède des caractéristiques très éloignées de l'habitat des chats sauvages. Ainsi, le chat d'intérieur va être continuellement confronté à un milieu ne lui permettant pas toujours d'exprimer l'entièreté de son répertoire comportemental. Cette inadéquation entre l'animal et son milieu de vie peut alors donner lieu à certains états pathologiques.

### I. Ethologie et physiologie du chat

Si le chat est aujourd'hui le premier animal de compagnie, à bien des égards, il demeure souvent incompris de ses propriétaires. Lorsqu'il vit en milieu confiné, le chat est plus que jamais sous le joug de son maître. Or si ce dernier veut offrir à son animal un milieu en accord avec ses besoins, il est nécessaire qu'il ait connaissance de ceux-ci. La prévention des maladies liées à la vie en intérieur passe donc en premier lieu par une compréhension de la physiologie et des comportements félins.

Nous décrierons donc dans cette partie les comportements physiologiques du chat quotidiennement exprimés et représentant une part quantifiable du budget temps du chat. Ainsi nous ne développerons pas les comportements de communication directs (vocalises et posture) ou encore les comportements sexuels.

## 1. Comportement territorial

Le chat a longtemps été considéré comme un animal territorial. Cependant les femelles vivent souvent en groupe à l'état sauvage lorsque les ressources le permettent. Les mâles eux, s'ils évoluent bien au sein d'un environnement délimité, acceptent que d'autres individus pénètrent cet espace. Aujourd'hui, les spécialistes préfèrent donc parler de domaine de vie. Celui-ci est segmenté en différentes aires (ou champs) réservées à l'expression des différents comportements et reliées entre elles par des voies de passage dont la délimitation est précise et constante. Ainsi sont décrites les aires d'alimentation, de repos, de chasse, de jeux, d'activités sociales, de reproduction et d'élimination [9], [10]. Ces aires sont souvent regroupées en deux catégories [10] :

- Les aires d'isolement qui regroupent les aires de réalisation des comportements solitaires (sommeil, toilettage, griffade, alimentation)
- Les aires d'activité qui regroupent les aires de réalisation des comportements sociaux et actifs (jeux, prédation)

## 2. Comportement alimentaire

Le chat est doté d'un comportement de prédation inné. Il chasse seul et attrape des petites proies qu'il mange seul. C'est un carnivore strict. Domesticqué, il privilégiera une alimentation fractionnée en plusieurs petits repas (7 à 20 repas par jour) qui représentent 1 à 2% de son temps de veille [9]. Ainsi on pourra recommander un mode de distribution à volonté chez un chat ne présentant pas de modification de son comportement alimentaire normal (comme l'hyperphagie). Par ailleurs, en terme de palatabilité, les chats préféreront des aliments servis à la température corporelle des proies qu'ils peuvent chasser à l'état sauvage

ou tout du moins à température ambiante plutôt que froids (comme un aliment sorti du réfrigérateur par exemple) [11]. Par ailleurs, chez le chat, on peut observer des comportements de néophilie (attirance pour un aliment inconnu) comme de néophobie (refus d'un aliment nouveau). Cependant, si un aliment nouveau est présenté à l'animal dans de mauvaises conditions (état de stress, douleur) ou tout simplement dans des conditions inhabituelles, celui-ci aura davantage tendance à la néophobie [11].

Il a également été constaté chez le chat domestique, un comportement alimentaire anti-apostatique : le félin se tournera préférentiellement vers l'aliment distribué en moindre quantité (on parle de sélection apostatique pour désigner dans un milieu l'aliment ou la proie le plus facilement consommable, de par son abondance notamment) [12].

Les chats peuvent très rapidement développer une aversion pour certains aliments dès lors que ceux-ci sont associés à des situations déplaisantes (conditions environnementales aversives comme lors d'hospitalisation ou troubles digestifs dans le cas d'une intoxication). Cette aversion peut perdurer plus d'un mois après l'ingestion [13].

Les préférences alimentaires du chat dépendent également de son historique alimentaire [14] et notamment des habitudes alimentaire de la mère [15] quelles qu'elles soient [16].

### 3. Comportement dipsique

Le chat est un animal buvant peu. Les besoins hydriques quotidiens du chat varient de 55 à 70 mL/kg. Comme pour la prise alimentaire, la prise de boisson est répartie sur tout le nyctémère en 12 à 16 buvées par jour en petites quantités. La quantité de boisson est toutefois dépendante de la teneur en eau de l'aliment : ainsi un chat consommant une alimentation humide (contenant environ 80% d'eau) boira moins qu'un chat nourri avec un aliment sec (n'excédant pas 10% d'humidité) [17], [18]. Malgré cette compensation, un chat nourri avec une alimentation sèche aura tout de même des apports hydriques deux fois moins importants [18]. Cependant chez le chat, les manques d'apport en eau peuvent être partiellement compensés par une bonne capacité de concentration des urines [19] (excédant de 25% celle du chien [18]).

#### 4. Comportement éliminatoire

La miction se déroule selon un processus ritualisé : Le chat gratte dans sa litière afin de ménager une cuvette dans laquelle il urine après s'être accroupi puis il recouvre la zone en grattant la litière [9]. Lorsque la miction a lieu hors d'une litière (en extérieur dans le meilleur des cas) le principe reste le même : l'urine est émise verticalement par l'animal en position accroupie sur un support horizontal. Le chat urine environ 2 à 4 fois par jour (à distinguer du marquage) [20] pendant environ 5 à 20 secondes [21].

La défécation se déroule préférentiellement le matin, selon un processus similaire légèrement plus long, environ trois fois par jour. Le chat recouvre ou non les fèces. [9]

#### 5. Toilettage

Le toilettage permet aux chats de nettoyer leur pelage et de retirer les corps étrangers présents (particules, poussières, squames) [9]. Par ailleurs, il a été démontré par Eckstein et Hart un impact important du toilettage sur le parasitisme par les puces : on a empêché un groupe de chat de se toiletter (par le port d'une collerette) puis on a, après trois semaines, dénombré les



*Figure 1 : Toilettage oral chez un chat [23]*

puces présentes sur les animaux par rapport à un groupe contrôle ; les chats portant des collerettes avaient alors deux fois plus de puces sur leur pelage. Suite au retrait de la collerette, les chats se toilettaient nettement plus que ceux du groupe contrôle [22].

On distingue deux types de toilettage : le toilettage oral (figure 1) qui concerne la face, les membres postérieurs, le cou, le dos, le thorax, l'abdomen, la région anogénitale et la queue et le toilettage par grattage qui concerne le menton, les oreilles et le cou. Le toilettage oral occupe une place nettement plus importante dans le budget temps du chat et concerne souvent (dans plus de 90% des cas) plusieurs régions du corps généralement dans une

progression céphalo-caudale, alors que le toilettage par grattage est plus ponctuel et souvent limité à une partie du corps à la fois [24].

Le processus peut être modifié en cas de douleurs qui limiteront le toilettage. En effet une étude a montré que les modifications comportementales et particulièrement celles concernant le comportement de toilettage pouvaient constituer un bon indicateur de douleur ostéo-articulaire alors que les signes sont frustes [3].

Dans certains cas les chats peuvent se toiletter mutuellement mais il est alors question de communication : il s'agit d'un comportement affiliatif qui s'observera davantage parmi les individus ayant un lien de parenté ou étant très habitués l'un à l'autre [25]. Il a été montré chez les singes que de tels comportements stimulaient les sécrétions de béta-endorphines, ainsi le toilettage mutuel a chez certaines espèces (et peut être chez le chat) une influence sur le système neuroendocrinien [26].

## 6. Comportement de marquage

Le marquage permet au chat de « baliser » son domaine de vie pour lui-même et pour ses congénères. Il utilise néanmoins différentes techniques de marquage faisant intervenir des canaux de communication différents et comportant quelques nuances les uns par rapport aux autres.

### a. Marquage par frottement

Le chat se frotte et dépose un film hydrolipidique constitué en partie du contenu de glandes sébacées (figure 2). Ces glandes sont notamment retrouvées en plus grande quantité sur la face du chat ce qui explique la prédominance du marquage facial. Ce type de



Figure 2 : Marquage par frottements chez le chat [27], [28]

marquage peut être effectué sur des objets, ou d'autres animaux (propriétaire compris) [9]. Il s'agit essentiellement d'un marquage de familiarisation qui remplit trois fonctions [10] :

- Repérage territorial : il permet à l'individu de se repérer en marquant l'entrée des champs territoriaux.
- Stabilisation émotionnelle : il va permettre au chat d'apaiser son anxiété dans un lieu fermé inconnu en en marquant les éléments.
- Identification entre individus : un chat qui partage son domaine de vie va marquer les individus avec qui il le partage afin d'établir une « odeur de groupe ». Ainsi tout intru sera immédiatement repéré par son odeur disharmonieuse.

#### b. Marquage urinaire



*Figure 3 : Chat qui urine (à gauche) et chat qui marque (à droite) [29], [30]*

Le chat mâle projette son urine horizontalement sur une surface verticale en se tenant droit sur ses quatre membres et en relevant la queue à la verticale (à distinguer de la miction où le chat s'accroupit) (figure 3). L'urine est émise en jet et en quantité moindre par rapport à la miction. Ce type de marquage permet au chat d'indiquer son passage à un instant donné à ses congénères. En effet, ceux-ci peuvent estimer le moment du marquage en fonction de l'odeur. Ce comportement est davantage exprimé par les mâles entiers chez qui il est renforcé lorsque plusieurs chats cohabitent [20], [31]. Ce comportement comporte une composante hormonale et se trouve bien moins exprimé chez les chats castrés jeunes et même chez l'adulte marqueur, la castration est « curative » dans plus de 80% des cas [32].

### c. Marquage par griffades

Le chat effectue des lacérations, le plus souvent verticales, avec ses membres antérieurs sur une surface elle-même le plus souvent verticale en se tenant sur ses membres postérieurs (figure 4). Ce comportement, en plus de permettre l'entretien des griffes et l'étirement musculaire, constitue un signal visuel (lacérations) et chimique (des phéromones sont déposées). On retrouve davantage ce type de marquage dans les passages entre les différents champs territoriaux qu'en périphérie du domaine de vie [34]. Dans la maison, ces marques sont prioritairement laissées près des aires de couchage [35].



Figure 4 : marquage par griffades [33]

## 7. Comportement exploratoire

Rappelons que le chat évolue au sein d'un domaine de vie dont la taille dépend de plusieurs facteurs tels que la densité de la population féline ou la quantité de ressources. Les groupes de femelles ont des domaines de vie s'étendant de 0,1 hectare en ville à 170 hectares à la campagne. Les mâles entiers doivent quitter le groupe de femelles où ils sont nés, et constituer leur propre domaine de vie. Celui-ci recouvre généralement plusieurs domaines de femelles afin d'optimiser la reproduction. Les domaines de vie des mâles sont donc souvent plus étendus, allant de 0,70 à plus de 600 hectares [9]. Le comportement exploratoire va donc permettre la constitution de ce domaine de vie. Il va également permettre la réalisation de nombreux comportements tels que le chasse, l'alimentation, le marquage et la reproduction.

## 8. Comportement de jeux

Le jeu occupe une place très importante au cours du développement des jeunes chatons. Les premiers jeux à apparaître sont les jeux sociaux : les chatons jouent ensemble et

miment des affrontements. Ils sont davantage observés chez les mâles et ressemblent aux affrontements que l'on pourra observer entre deux mâles adultes. Plus tard apparaissent les jeux sur objets qui vont simuler des comportements de prédation [9]. Ainsi le jeu apparaît comme un apprentissage ludique des comportements physiologiques du chat et parfois comme un moyen de substitution à l'expression de certains comportements irréalisables (comme par exemple le chat qui chasse une souris accrochée à un fil).

## 9. Comportement de prédation

Chez le chat, le comportement de prédation est inné. C'est un chasseur solitaire et sédentaire qui chasse dans son domaine de vie. Le temps des sessions de chasse est variable selon les individus, mais un chat sauvage peut consacrer les deux tiers de son temps de veille à cette activité [17]. La chasse est à l'état sauvage le seul moyen pour un chat de se nourrir puisqu'il s'agit rappelons-le d'une espèce strictement carnivore. Cependant, il a été montré que bien que la motivation du chat à tuer soit plus importante lorsque celui-ci a faim, le comportement de prédation n'est pas uniquement alimenté par ce besoin physiologique. Un chat peut interrompre son repas s'il voit passer une proie, la tuer, puis revenir à son repas [36]. Cela peut s'expliquer d'après certains auteurs par une forme de thésaurisation alimentaire qui se justifie par le faible taux de réussite du félin à la chasse. Seulement 13% des proies seraient finalement attrapées. Cependant, le chat (et particulièrement le chat d'intérieur bien nourri) ne consomme pas systématiquement ses proies. De plus, une étude est arrivée à la conclusion que plus le félin domestique est rassasié avant la chasse, plus la mise à mort des proies est longue [37]. La chasse comporte donc probablement une composante récréative.

## 10. Répartition du budget-temps du chat

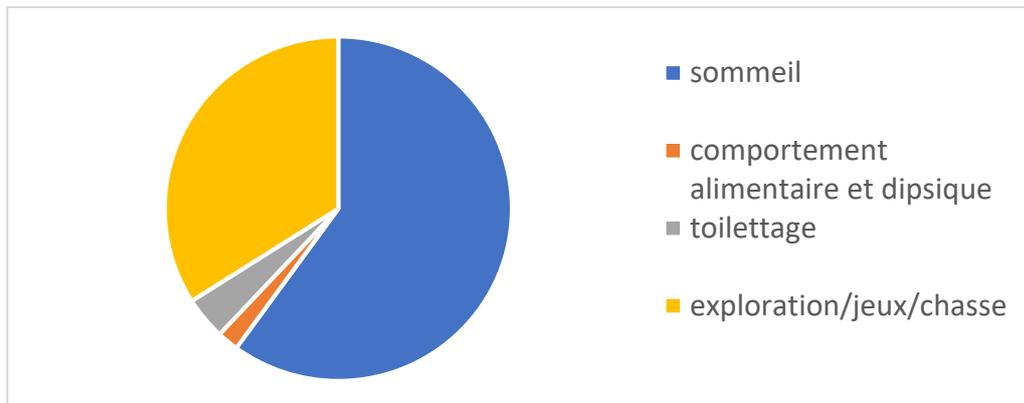


Figure 5 : Budget-temps du chat domestique (d'après [9], [17])

Le chat domestique, lorsqu'il peut librement exprimer l'ensemble de ses comportements physiologiques (ce qui implique un accès à l'extérieur), passe un peu plus de la moitié du nyctémère à dormir et la majeure partie du temps restant à explorer son environnement, à chasser, à jouer (et à se reproduire occasionnellement) (figure 5). Le chat sauvage à titre de comparaison consacrerait la quasi-totalité de son temps de veille à chasser.

## II. Le milieu intérieur, un milieu anxiogène

Bien que le milieu intérieur nous paraisse calme et rassurant, nous allons voir que pour le chat, il peut s'avérer anxiogène du fait d'une inadaptation de cet environnement aux comportements innés du chat. De plus, nous verrons que les propriétaires peuvent avoir des exigences allant à l'encontre du mode de vie physiologique des chats. C'est de ces inadéquations que peut naître une anxiété chronique chez l'animal pouvant avoir d'importantes répercussions systémiques ou être à l'origine de désordres comportementaux eux-mêmes en cause dans de nombreux cas d'abandon, voire d'euthanasie.

## 1. Définition de l'anxiété

L'anxiété est définie comme un état émotionnel qui se caractérise par une augmentation de la probabilité de déclenchement de réactions émotionnelles et comportementales caractéristiques de celles de la peur. Cet état serait davantage dû à l'attente d'un stimulus aversif (punition, frustration, échec, nouveauté) qu'au stimulus en lui-même [38]. Il en résultera une désorganisation des autocontrôles et un manque d'adaptabilité de l'animal [39] conduisant globalement à un état de prostration. Nous allons voir ici à quels types d'anxiété les chats d'intérieurs peuvent être confrontés. N'oublions toutefois pas que l'anxiété ne dépend pas uniquement de l'environnement dans lequel évolue l'animal mais également de son tempérament propre [40].

## 2. Les sources d'anxiété liées à la vie en intérieur

Différents types d'anxiété ont été mis en évidence chez le chat. Il apparaît que, malgré des origines différentes, la vie en milieu confiné semble être une prédisposition pour la plupart d'entre elles.

### a. Anxiété du chat en milieu clos

Ce type d'anxiété concerne principalement les chats vivants en milieu confiné peu stimulant [41]. Cela s'observera plus particulièrement chez les individus ayant grandi dans des milieux hyperstimulants (chat de ferme adopté par des citadins par exemple). L'anxiété sera ici liée à la frustration et à l'impossibilité d'exprimer ses comportements physiologiques [38], [40], il est donc logique que les chats d'intérieur ayant un comportement exploratoire très limité et un comportement de prédation inexistant soient les principaux concernés. Une étude menée sur des chats vivants en milieu confiné [41] a montré que ce syndrome touchait plus particulièrement les jeunes chats et que l'absence de congénère ou du propriétaire durant la journée étaient des facteurs favorisant la survenue de ce type d'anxiété.

#### b. Anxiété liée à la déterritorialisation

Le chat est, comme nous l'avons vu, un animal qui évolue au sein d'un domaine de vie qui lui est propre et qui est sectorisé en différentes aires, reliées par des zones de passage. Toute modification de cet espace ou de son organisation pouvant entraîner une désorganisation des points de marquage faciaux peut être source d'anxiété. Ainsi, l'introduction de nouveaux meubles, la réorganisation de l'appartement ou encore des travaux d'entretien ou de réfection peuvent être à l'origine d'un stress important chez le chat. Il pourra essayer de compenser cette perte de repères par des marquages urinaires, mais la réprimande de ce comportement jugé inapproprié par le propriétaire ne fera qu'accentuer l'anxiété de l'animal. Ce type d'anxiété peut également être observée dans le cas d'une organisation incohérente de l'espace de vie du chat : si par exemple des aires normalement distinctes se retrouvent mélangées (la gamelle de nourriture à côté de la litière par exemple) [39].

#### c. Anxiété liée à la cohabitation

Le chat est un animal solitaire. Or, en intérieur, il va parfois être forcé de cohabiter avec d'autres animaux dans un espace restreint. Si cette cohabitation forcée s'effectue entre plusieurs chats, elle peut être à l'origine d'une compétition pour les ressources, a fortiori si celles-ci sont limitées. Des comportements agressifs peuvent également avoir lieu entre les colocataires forcés [42]. Si, avec le temps, plusieurs chats peuvent apprendre à cohabiter, l'introduction d'un nouveau congénère, ou la modification de comportement d'un individu déjà présent (souffrant par exemple d'une maladie ou même de simples troubles locomoteurs) pourra toujours être source d'anxiété [39], c'est d'ailleurs pour cette raison que ce type d'anxiété a été baptisée « syndrome du nouveau » par le docteur Claude Béata en 1996 [43].

#### d. Anxiété liée au syndrome de privation

Le syndrome de privation est lié au développement du chaton. Ainsi l'animal, une fois adulte, aura peur des stimuli auxquels il n'aura pas été confronté durant sa période sensible. De nombreux élevages étant situés en campagne, les chats se retrouvant en ville auront de nombreux stimuli stressants (des bruits de voitures par exemple). Bien qu'au premier abord ce type d'anxiété ne soit pas réservé aux chats d'intérieur, précisons que les chats des villes (vivant souvent en milieu confiné) sont les principaux concernés [39].

#### e. Anxiété liée à la séparation et syndrome d'hyperattachement

Il s'agit d'une entité récemment reconnue chez le chat. Elle va principalement toucher les chats ayant été sevrés tôt ou nourris au biberon. Elle se rencontre également chez le chat âgé souffrant d'une maladie chronique. Il semble que cette anxiété soit plus présente chez les femelles que chez les mâles. Elle est déclenchée dès les préparatifs de départ du propriétaire qui aura toujours tendance à ritualiser ce moment en essayant de rassurer l'animal (« ne t'inquiètes pas, je reviens ») [38]. L'hyperattachement peut également découler d'un syndrome de privation : le chat non socialisé au monde extérieur et acquis parfois avant l'âge normal du sevrage verra dans son propriétaire qu'il a connu très jeune, un individu rassurant [39]. Par ailleurs, une étude sur le sujet a montré que sur 136 animaux souffrant de ce syndrome, 48% vivaient avec d'autres chats ou des chiens, ce qui suggère que la compagnie d'un autre animal ne réduit pas le risque d'apparition d'un syndrome d'anxiété lié à la séparation [44].

#### f. Anxiété liée aux réprimandes du propriétaire

Comme nous l'avons vu, le chat a ses comportements propres. Le propriétaire souvent ignorant de ces spécificités va imposer son rythme et ses habitudes de vie à l'animal. Or celui-ci peut ne pas s'y conformer par incompréhension, ce qui peut être à l'origine de réprimandes

de la part du propriétaire. Ces réprimandes, qu'elles soient physiques ou non, sont injustifiées au regard du félin et peuvent être source d'anxiété.

- Rythme veille / sommeil : le chat à l'état sauvage est un animal nocturne ayant notamment une activité de chasse plus importante à l'aube et au crépuscule, or en milieu confiné il doit être silencieux la nuit. Bien que les chats d'intérieur s'habituent à dormir la nuit (n'ayant de toute manière pas de stimulus durant cette période) ils sont souvent matinaux et viennent réveiller leurs propriétaires. Ceux-ci peuvent alors réagir en sanctionnant.
- Elimination : un chat pourra être malpropre pour des raisons légitimes, incomprises du propriétaire. En effet celui-ci pourra positionner le bac à litière en faisant fi de l'organisation territoriale du chat et choisira une litière selon ses critères (odorante pour masquer l'odeur des urines, un bac fermé, etc.). Ses choix pourront ne pas convenir au chat qui rejettera sa litière. La sanction par le propriétaire de la malpropreté résultante sera incomprise du chat et pourra être cause de stress.
- Griffades : comme nous l'avons vu, le comportement de griffades fait partie de l'éthogramme du chat. Malheureusement, si celui-ci ne dispose pas d'un support prévu à cet effet, les griffades pourront être réalisées sur des meubles et tissus ce qui risque fort d'entraîner des réprimandes. Une étude récente a d'ailleurs montré que ces réprimandes (qu'il s'agisse de crier sur l'animal, de pulvériser un jet d'eau ou de donner une fessée) n'avaient aucun impact significatif sur le comportement de griffades [45].

Par ailleurs, précisons que, malheureusement, certains propriétaires n'ont pas toujours besoins de « mobile » pour se montrer violents avec leur animal. Il s'agit ici de maltraitance, et il est inutile de préciser à quel point de tels agissements peuvent être anxiogènes et conduire à des troubles majeurs du comportement.

### III. Le milieu intérieur, un milieu hypostimulant

Le milieu intérieur semble bien limité en comparaison du vaste monde, et ce, par ses dimensions, comme par la quantité de stimuli qu'il peut apporter. On peut dès lors supposer

que la vie cloîtrée va être à l'origine d'une activité moindre chez l'animal, ce qui pourra se traduire par une prise de poids pouvant conduire à l'obésité.

## 1. Mise en évidence

La vie en intérieur va limiter l'expression de certains comportements (l'exploration), voire les supprimer (la chasse) ce qui va, en toute logique, entraîner des modifications du budget-temps du chat.

En 2012, L. Baguet a réalisé une thèse expérimentale [46] comparant les budgets temps de 15 chats vivant exclusivement à l'intérieur (dans une pièce de 10 mètres carrés) et de 28 chats ayant un accès restreint à l'extérieur (un parc clos de 50 mètres carrés en plus de l'espace intérieur). Les observations ont été menées sur des groupes de 4 animaux. L'auteur a pu, grâce à des vidéos de surveillance, observer le temps passé par les chats des différents milieux à exprimer leurs comportements. Ses observations sont résumées dans le Tableau I :

*Tableau I : Comparaison du budget temps des chats d'intérieur ou ayant accès à l'extérieur*

	Chats d'intérieur	Chats avec accès extérieur
Temps de sommeil	15h15	14h50
Temps de déplacement	2h55	4h05
Nombre de repas	12.7	9
Nombre de prise de boisson	10.6	4.1
Utilisations de la litière	6.5	5.1
Temps de jeux	1h55	1h05
Nombre de griffades	6.5	1.2
Nombre de frottements	2.3	0.6

- Les chats d'intérieur dorment plus et se déplacent moins que ceux ayant un accès à l'extérieur. Ils ont donc une activité moindre.
- Les chats d'intérieur mangent et boivent plus souvent (les quantités d'aliment et d'eau n'ont cependant pas été mesurées).
- Les chats d'intérieur jouent deux fois plus.
- Les chats d'intérieur font plus de griffades et plus de frottements.

Ainsi les chats d'intérieur ont une activité moindre et passent plus de temps à manger (bien que les quantités n'aient pas été évaluées). La vie en milieu confiné semble donc constituer une forte prédisposition à l'obésité.

## 2. Définition de l'obésité

Chez le chat, on parle d'obésité dès lors que le poids de l'animal excède de 30% son poids idéal (figure 6). L'obésité peut être qualifiée de maladie, dans la mesure où elle a des conséquences pathologiques importantes pour les animaux atteints (de quelque espèce qu'ils soient). De plus, il a été montré chez l'Homme, qu'en cas d'obésité, les concentrations sanguines en cytokines pro-inflammatoires (CRP, IL 6, TNF alpha) étaient supérieures à la normale. D'après plusieurs études, ces molécules sont sécrétées par les adipocytes eux-mêmes, mais également par des macrophages que l'on retrouve en quantité augmentée dans le tissu adipeux des individus obèses [48]. Ainsi, l'obésité est reliée à un état inflammatoire chronique.



Figure 6 : Chat obèse [47]

### 3. Epidémiologie de l'obésité

L'incidence de l'obésité ne cesse de croître dans l'espèce féline : en 1972, l'obésité féline au Royaume Uni était estimée à 6 à 12% [13], or, plusieurs études estiment aujourd'hui la prévalence de l'obésité féline entre 34 et 41%, mais celle-ci continue d'augmenter [19].

Une étude de 1992 menée sur 223 chats dont 88 d'intérieur et 135 d'extérieur a révélé que 50% des chats d'intérieur étaient obèses contre 30% chez les chat ayant accès à l'extérieur [49].

Une grande étude réalisée en 1994 s'est penchée sur les facteurs de risques liés à l'obésité chez 2000 chats présentés dans une trentaine de cliniques dans le nord-est des Etats Unis et est arrivée à la conclusion que la vie en milieu confiné ainsi que l'inactivité étaient des facteurs prédisposants [50], l'un étant d'ailleurs en partie relié à l'autre comme nous l'avons vu dans l'étude de L. Baguet [46]. La stérilisation est également un facteur largement prédisposant et les mâles semblent plus touchés que les femelles [51]. Les animaux stérilisés présentent, en effet, un dérèglement de la satiété avec une augmentation de la prise alimentaire si celle-ci n'est pas régulée [52], [53]. De plus, ces animaux ont des besoins diminués d'environ 30% car ils ne dépensent plus l'énergie nécessaire à la production des hormones sexuelles à partir du cholestérol [54] et dans une moindre mesure, des gamètes. Enfin, une étude récente conduite sur un nombre conséquent d'individus a montré qu'une alimentation à base de croquettes constituait un facteur de risque par rapport à une alimentation humide [55].

### IV. Autres caractéristiques du milieu intérieur

Si le milieu intérieur apparaît anxiogène et peu stimulant, il comporte d'autres caractéristiques qui peuvent le rendre inadapté au chat et être à l'origine de prédispositions pathologiques.

#### 1. Un milieu clos

En milieu confiné, le renouvellement de l'air ambiant est logiquement moins important qu'en extérieur. Les polluants aériens vont donc être plus concentrés, et le chat ne pourra pas

s'y soustraire. De plus, ces particules vont se déposer sur le pelage de l'animal, ce qui sera à l'origine d'une exposition de la muqueuse buccale lors du toilettage. Si, chez l'Homme, l'impact des polluants aériens sur la santé est assez largement documenté, chez le chat, les études sur le sujet sont rares. Il est cependant raisonnable de supposer que les contaminants aériens puissent avoir des effets similaires sur la santé du chat et de l'Homme.

## 2. Un milieu aménagé pour l'Homme

Le milieu intérieur est, en toute logique, aménagé pour l'Homme (bien que certains aménagements puissent être destinés aux animaux de compagnie). L'animal ignore tout de ces aménagements et des dangers qu'ils peuvent représenter : les appareils électroménagers, les plantes décoratives parfois toxiques, les installations électriques, etc.

Il ne s'agit donc plus ici de dangers directement liés aux caractéristiques du milieu, mais aux objets qui s'y trouvent. Ces dangers peuvent constituer un risque non négligeable pour les animaux.



## B. Maladies ou troubles comportementaux résultant du confinement

Il existe certaines inadéquations entre le répertoire comportemental et physiologique du chat et le milieu intérieur. Celles-ci peuvent prédisposer le chat d'intérieur à certains états pathologiques tels que l'anxiété ou l'obésité qui peuvent eux-mêmes engendrer diverses maladies. Les répercussions du milieu confiné sur la santé du chat sont donc très variées et vont toucher de nombreux domaines de la médecine vétérinaire.

### I. les troubles du comportement

L'anxiété chronique peut, à elle seule, avoir de nombreuses répercussions. Elle est notamment à l'origine de la majeure partie des troubles comportementaux observés chez le chat d'intérieur.

#### 1. L'agression

Si l'anxiété engendre un défaut d'adaptabilité et un dysfonctionnement des autocontrôles, il n'est pas étonnant que celle-ci ait une influence sur le comportement d'agression [56]. Il faudra néanmoins distinguer plusieurs types d'agressions n'ayant ni les mêmes causes, ni les mêmes formes.

##### a. L'agression par peur

Le chat anxieux sera, par définition, plus susceptible devant un stimulus donné d'avoir une réaction émotionnelle analogue à la peur. Or, la réaction comportementale correspondant à la peur est le plus souvent la fuite mais dans certains cas et plus particulièrement lorsque celle-ci est impossible, ce peut être l'agression [57]. Le milieu confiné n'étant pas toujours propice à la fuite, ce type d'agression y sera favorisé.

#### b. L'agression de prédation

Ce type d'agressions est dirigé essentiellement sur les extrémités des propriétaires (qui sont les parties les plus mobiles) [58]. Il reprend la séquence comportementale de la prédation et semblerait s'y substituer chez un chat vivant dans un milieu hypostimulant où il ne pourrait pas exprimer son comportement de prédation. Ce type d'agression sera souvent rencontré chez les chats souffrant d'anxiété en milieu clos.

#### c. L'agression contre un congénère

Il s'agit de l'évolution d'un syndrome d'anxiété de cohabitation. L'un des deux chats (souvent celui ayant le plus d'ancienneté dans le logis) va surveiller son congénère avec de plus en plus d'insistance et ce jusqu'à l'obnubilation où l'animal finira par délaisser ses comportements normaux. A ce stade, il n'est pas rare que l'obnubilation conduise à l'agression offensive jusque dans le champ d'isolement (qui regroupe les différentes aires territoriales où le chat effectue ses comportements solitaires comme le toilettage ou le repos) du second chat qui pourra montrer une agressivité défensive. [39]

#### d. L'agression redirigée

Lorsqu'un chat est effrayé, il peut attaquer l'objet de sa peur, il s'agit alors de l'agression par peur. Cependant, lorsque cet objet n'est pas accessible, le chat va dans certains cas rediriger l'agression vers un « objet » accessible qui se trouvera être dans certains cas son propriétaire. L'un des cas le plus souvent rapporté est celui du chat observant quelque chose à travers la fenêtre et ne pouvant intervenir. Malheureusement, l'animal va par la suite associer l'objet de l'agression avec celui de la peur et ce durant une longue voire très longue période. L'agression pourra donc être réitérée [57].

## 2. Le syndrome d'hyperesthésie féline

Le syndrome d'hyperesthésie féline se présente sous forme de manifestations paroxystiques. L'animal entre dans un état d'hypervigilance et d'hyperactivité. Il peut courir sans but apparent dans la maison (le terme de « courses folles » apparaît régulièrement dans la littérature) ou encore attaquer sa queue. Des vocalises peuvent être entendues. Un rolling-skin syndrome peut également être observé : il s'agit de contractions des muscles peauciers en regard de la colonne vertébrale assimilable à un réflexe panniculaire mais sans contact préalable. Lors des crises, on observe souvent un comportement de toilettage exacerbé mais réalisé de manière incomplète [59]. Ce syndrome s'observe généralement chez les jeunes chats (de 1 à 5 ans) sans distinction de sexe. Il s'agit d'un trouble comportemental relié à l'anxiété que l'on met en évidence par un diagnostic d'exclusion [60]. Il semble qu'il y ait également une composante liée au développement du chaton due à un déficit de l'acquisition des autocontrôles inculqués par la mère. Ce syndrome serait donc davantage représenté chez les chats sevrés trop tôt ou que la mère aurait délaissé (cas des portées nombreuses ou d'une mère malade). Il est souvent décrit dans le cadre d'anxiété liée au confinement.

## 3. Dermatose

L'anxiété chronique peut être à l'origine d'une surexpression de certains comportements qui deviennent alors compulsifs avec une réalisation incomplète de la séquence comportementale normale. Le comportement de toilettage en est un bon exemple [61]. Sa surexpression

peut aboutir dans de rares cas à l'apparition de plages d'alopecie, voire à des excoriations (figure 7). Les lésions peuvent aisément se surinfecter occasionnant un prurit et des lésions secondaires [59]. Il a été montré que chez certains chats arborant de telles lésions (pour lesquelles toutes les causes médicales connues avaient été écartées), et surtout présentant



*Figure 7 : Lésion de toilettage compulsif chez un chat anxieux (crédit photo : Dr D. Pin)*

d'autres manifestations d'anxiété, une simple amélioration du milieu de vie (déterminée grâce à un indice de bien être spécifique au chat) permettait une résolution des symptômes [62]. Par ailleurs, une étude rétrospective menée sur 11 individus [63] a étudié l'historique des chats atteints : chez 9 chats, ce comportement était apparu suite à un changement environnemental important (un changement de propriétaire, trois déménagements, trois congénères ou chiens morts, un nouvel animal introduit dans la maison et un chat ayant anciennement accès à l'extérieur qui s'est retrouvé confiné). De plus 8 des 11 chats vivaient strictement en intérieur. Malgré le faible nombre d'individu, le caractère rétrospectif de l'étude et la part importante d'observations des propriétaires dans l'obtention des données, cette étude tend à montrer un lien important entre l'anxiété et les troubles du comportement de toilettage. De plus, ce trouble comportemental est souvent rapporté dans le cadre du syndrome d'hyperesthésie féline dont il constitue une manifestation clinique. Insistons cependant sur le fait que l'apparition de lésions induites par ce trouble comportemental est rare et s'observe chez des chats présentant de nombreux signes d'anxiété.

Par ailleurs, l'obésité peut elle aussi avoir des répercussions cutanées. Il est fréquent d'observer chez le chat obèse un poil plus terne que chez le chat en bonne santé (figure 8). En effet, un état d'embonpoint trop important va entraîner une gêne lors du toilettage et l'animal pourra ne pas avoir accès à toute les parties de son corps [64]. De plus, ce défaut de toilettage peut être aggravé par certains troubles ostéoarticulaires relativement fréquents chez l'animal obèse [65]. Il en résulte la présence de squames diffusément sur l'animal. Ainsi, ce mauvais entretien du pelage constitue un facteur favorisant l'apparition de dermatose bactérienne mais également parasitaire puisque, comme vu précédemment, le toilettage joue un rôle dans l'endiguement de l'ectoparasitisme [24]. Pour exemple, des cas de pyodermites causées par des myases de *Calliphora* sp. ont été diagnostiqués à l'Université de Madrid sur des chats obèses [66]. Un cas de dermatite péri-vulvaire par défaut de toilettage de l'Université de Jérusalem a également



Figure 8 : Pelage dégradé chez un chat obèse (crédit photo Dr D. Pin)

été publié [67]. Cependant, en raison de son obésité même, l'animal ne pourra pas accéder aux lésions et ne pourra ainsi pas les aggraver.

#### 4. Modifications du comportement alimentaire

L'état anxieux peut souvent conduire à une dysorexie, voire dans certains cas à une anorexie. La néophobie alimentaire peut également se trouver renforcée dans un environnement stressant [11], [40]. Dans certains cas (environ un sur dix), l'anxiété peut être à l'origine d'hyperphagie [38] qui sera renforcée si plusieurs chats cohabitent. Dans tous les cas, l'importance des modifications du comportement alimentaire (hyperphagie ou dysorexie) semble corrélée à l'intensité du stress.

Le stress semblerait également avoir une influence sur le pica. Il s'agit de l'ingestion de matériaux non alimentaires (de la laine dans 90% des cas). Les races orientales sembleraient prédisposées [68]. Une étude a montré qu'il pourrait y avoir une relation entre le mode de distribution alimentaire et le pica : ce désordre comportemental s'observerait moins chez les chats ayant une distribution d'aliment à volonté [69]. Cependant le rapport de causalité n'a pas été clairement démontré. Les éléments ingurgités peuvent constituer des corps étrangers obstructifs entraînant de sévères lésions au tube digestif et pouvant engager le pronostic vital de l'animal.

#### 5. Marquage urinaire

Si, comme nous l'avons vu précédemment, le marquage urinaire fait partie intégrante du répertoire comportemental du chat, ce comportement peut être exacerbé en cas de stress [20], [40]. Il a été démontré que l'usage d'inhibiteur de la recapture de la sérotonine (ayant une action sérotoninergique utilisée dans le traitement des états dépressifs ou anxieux) permettait une réduction considérable du comportement de marquage urinaire. Ceci, tend, là encore, à prouver l'impact de l'anxiété sur ce comportement [70]. Par ailleurs, une étude réalisée en 2002 a montré que 52% des chats ayant un comportement de marquage urinaire exacerbé avait connu un changement récent dans leur environnement ce qui tend à souligner

une corrélation importante entre l'anxiété de déterritorialisation et le dérèglement du comportement de marquage urinaire [71]. Une autre étude réalisée la même année sur 136 individus souffrant de syndrome d'anxiété liée à la séparation a montré que 75% d'entre eux marquaient sur le lit de leurs propriétaires [44].

## II. Maladies métaboliques

L'animal obèse présente une sécrétion accrue en diverses cytokines (ou plus précisément adipokines). Ces molécules vont être à l'origine de dérèglements du métabolisme pouvant donner lieu à certaines maladies aux conséquences parfois importantes.

### 1. Diabète sucré

#### a. Etiologie et épidémiologie

D'après l'étude de Scarlett et Donoghue réalisée en 1998 [72], le chat obèse présente environ quatre fois plus de chance de déclarer un diabète sucré qu'un chat d'embonpoint normal. Cette incidence s'explique par les mécanismes étiologiques et pathogéniques du diabète sucré chez le chat. Celui-ci a pour origine un état d'insulino-résistance [73] qui va conduire à une hyper-insulinémie jusqu'à l'épuisement des cellules bêta des îlots de Langerhans sécrétrices d'insuline (dont le mécanisme n'est pas encore totalement élucidé). On observera alors un effondrement de l'insulinémie associé à une hyperglycémie [74].

Chez le chat (mais également dans d'autres espèces) obèse, on observe une insulino-résistance marquée [75]–[77]. Chez l'Homme, celle-ci serait en partie corrélée à l'abondance des macrophages dans le tissu adipeux des individus obèses [78]. Une étude réalisée en 2011 [75] a cherché à quantifier cette insulino-résistance : dans un premier temps, la glycémie et l'insulinémie de 16 chats ont été mesurées suite à une injection de glucose. Par la suite, un protocole d'engraissement sur dix mois a été réalisé et a permis une augmentation moyenne de 44,2% de la masse corporelle des chats. Les mesures ont été répétées : les concentrations

en glucose et en insuline étaient alors largement augmentées. Ils ont constaté que les chats obèses présentaient une sensibilité des tissus à l'insuline diminuée de 52%.

Cependant cet état d'insulino-résistance n'est pas irréversible, une perte de poids peut améliorer la sensibilité des tissus à l'insuline [76], [79]. Le diabète félin peut d'ailleurs être lui-même réversible dans certains cas. On parle alors de diabète transitoire. D'après une étude menée sur 107 chats diabétiques entre 1989 et 1991, 13% des chats diabétiques connaissent une régression des signes cliniques et biochimiques [80].

#### b. Signes cliniques

Le diabète sucré chez le chat est à l'origine d'une hyperglycémie souvent importante elle-même responsable d'une glucosurie. Celle-ci va être à l'origine d'un appel d'eau par effet osmotique, ce qui va engendrer une polyuro-polydipsie. De plus, le glucose n'étant plus utilisable par les tissus, l'animal va mobiliser ses réserves entraînant un amaigrissement rapide généralement associée à une polyphagie (induite par le défaut d'énergie métabolisable). Il s'agit là des trois signes cliniques majoritairement observés lors des diabètes sucrés félins. D'autres signes peuvent apparaître en cas de complications.

#### c. Complications

Le diabète félin s'accompagnant de modifications biochimiques importantes, il va parfois être à l'origine de complications souvent reliée à l'hyperglycémie chronique :

- Neuropathie : elle se manifeste cliniquement le plus souvent par une faiblesse des membres postérieurs et une plantigradie (figure 9) mais on observe également des vitesses de conduction diminuées dans



Figure 9 : chat diabétique plantigrade [81]

l'ensemble des nerfs moteurs [82]. C'est une complication fréquente, mais généralement sans gravité.

- Néphropathie : Elle est due à des altérations de la micro-vascularisation glomérulaire provoquée par la glucosurie [83]. Elle s'observe rarement chez le chat mais peut avoir des conséquences importantes en amorçant ou en compliquant une maladie rénale chronique.
- Cataracte : Si on l'observe fréquemment chez le chien elle reste très rare chez le chat [84]. On peut observer une augmentation de la concentration en glucose et ses produits de dégradation dans l'humeur aqueuse jusqu'à saturation des mécanismes d'élimination de ces produits. On observera alors une accumulation de sorbitol dans le cristallin.
- Infections : La glucosurie va faire de la vessie un milieu propice au développement bactérien et pourra donc être à l'origine de cystites bactériennes. Une étude réalisée sur 57 chats diabétiques a révélé que 7 d'entre eux (soit 12%) présentaient une infection du tractus urinaire alors que l'incidence dans la population globale est très faible [85]. Ces affections sont peu graves, mais douloureuses pour l'animal et parfois difficiles à traiter si la glucosurie n'est pas résolue.
- Complications cardio-vasculaires : On peut observer chez le chat (comme chez l'Homme) une dysfonction diastolique chez les animaux atteints de diabète sucré [86], [87]. Il s'agit d'une légère régurgitation mitrale pouvant avoir des répercussions cliniques.

#### d. Crise acido-cétosique

Il s'agit davantage de la phase terminale d'un diabète plutôt que d'une complication : le glucose sanguin étant indisponible, la néoglucogénèse est activée jusqu'à consommation totale de l'oxalo-acétate qui ne peut plus intervenir dans le cycle de Krebs. L'activité de celui-ci est donc grandement réduite, ce qui conduit à une accumulation d'acétyl-CoA qui se complexe en acéto-acétate, d'où la présence de corps cétoniques dans le sang [83].

Selon la littérature, 12 à 37% des chat seraient en crise acido-cétosique au moment du diagnostic de diabète sucré [83]. Les chats présentés sont léthargiques, anorexiques et

présentent des vomissements. Il s'agit d'une urgence médicale ayant un pronostic très sombre. Une étude réalisée sur 104 chats présentés pour diabète sucré a révélé que sur les 12 qui étaient alors en crise acido-cétosique, huit sont morts ou ont été euthanasiés [88]. Une autre étude rétrospective conduite sur 42 chats en crise acido-cétosique [89] a, quant à elle, observé un taux de mortalité de 26%. Il s'agit donc d'une urgence médicale de pronostic très réservé.

## 2. Lipidose hépatique

C'est la maladie hépatique la plus diagnostiquée chez le chat en Amérique du Nord. Lors de périodes de jeun prolongé (à partir de 2 à 7 jours), la lipase hormono-sensible est activée et permet une lipolyse intense. Rappelons que cette enzyme est normalement inhibée par l'insuline qui n'est pas sécrétée en période de jeun. L'excès d'acides gras libres dans la circulation sanguine est pris en charge par le foie. Ces acides gras vont alors pouvoir subir des béta-oxydation et contribuer à la production d'énergie métabolisable, ou être estérifiés en triglycérides et stockés dans des vacuoles. La sécrétion de ces triglycérides grâce aux lipoprotéines sera insuffisante chez les chats ayant un important surplus de graisse, on observera donc un engorgement du foie conduisant à une destruction des hépatocytes [90].

Les signes cliniques observés sont ceux d'une insuffisance hépatique : ictère (dans 70% des cas), troubles de la coagulation, encéphalose hépatique dans 4% des cas. On observe également des désordres électrolytiques tels qu'une hypokaliémie à l'origine de faiblesses musculaires (se traduisant cliniquement par un port de tête bas le plus souvent).

La prise en charge peut être lourde et coûteuse pour le propriétaire. En l'absence de maladie concomitante, le pronostic est bon malgré une mortalité s'élevant à 12 à 20%. Notons toutefois que l'obésité est une maladie concomitante qui va péjorer ces statistiques.

## III. Maladies urinaires

Les maladies du bas appareil urinaire félin (MBAUF) apparaissent aujourd'hui comme un motif de consultation fréquent en médecine féline puisqu'elles ont une incidence de 0,85

à 1,7% [91]–[93]. De nombreux facteurs semblent entrer en ligne de compte dans la survenue de cette famille de maladie et la vie en milieu confiné semble y tenir une place importante. Ainsi, dès 1925 un ouvrage sur la pathologie féline affirmait déjà un lien important entre vie en intérieur et maladie du bas appareil urinaire [94]. Cependant, malgré le nombre important d'études réalisées, de nombreux résultats se contredisent.

## 1. Epidémiologie des MBAUF

En 2011, une étude rétrospective portant sur 193 chats de 1991 à 1993 [95] s'est donnée pour but de recueillir un maximum d'informations épidémiologiques sur les maladies urinaires quelles qu'elles soient dès lors que le chat présentait des signes cliniques communément reconnus comme indicateurs d'une maladie du bas appareil urinaire (hématurie, pollakiurie, dysurie ou encore obstruction urétrale). L'étude repose sur une comparaison des chats atteints avec deux populations témoins de même taille (une comportant le même échantillonnage en termes d'âge et de sexe que la population des chats malades et une totalement aléatoire). La liste des facteurs prédisposants ressortant de façon significative (avec une valeur-p inférieure à 0.05 et non 0.1 comme décrété dans cette étude) est présentée en tableau II.

Tableau II : Facteurs prédisposant aux MBAUF [102]

Facteurs étudiés	Valeur-p < 0.5 dans les 2 groupes contrôles	Valeur-p < 0.5 dans au moins un groupe contrôle
Cohabitation avec un ou plusieurs congénères dans la maison		X
Faible consommation d'eau		X
Alimentation sèche principalement	X (p < 0,005)	
Moins de trois heures en extérieur par jour	X (p < 0,05)	
Déménagement dans les 3 mois	X (p < 0,05)	
Absence de litière	X (p < 0,0005)	

Il est donc observé des prédispositions pour les facteurs suivants :

- L'absence de litière qui peut être à l'origine d'une moindre miction ou une alimentation sèche principalement avec un fort degré de significativité.
- Moins de temps passé en extérieur ou un déménagement dans les 3 mois de façon significative.
- La cohabitation avec un ou plusieurs congénères ou une faible consommation d'eau de façon significative dans l'un des deux groupes contrôle au moins.

L'absence de litière, la consommation d'eau et le type d'alimentation sont à relier à la balance hydrique de l'animal. L'étude a d'ailleurs observé l'impact d'une faible consommation d'eau associée à une alimentation sèche et a montré que les animaux concernés avaient 2,5 à 3 fois plus de chances de développer une MBAUF par rapport aux individus des deux groupes contrôles avec une très forte significativité ( $p < 0,006$ ).

La cohabitation avec un congénère et le déménagement peuvent être reliés au facteur « stress » qui aurait donc un impact significatif sur la survenue d'une MBAUF.

Il est également montré qu'un temps moindre passé en extérieur augmente le risque de déclarer une MBAUF. De plus, d'après cette étude, la consommation de proies que l'on peut relier à la chasse et donc à une activité sportive en extérieur semble diminuer le risque de MBAUF de manière fortement significative ( $p < 0,001$  dans les deux groupes contrôles). Les auteurs ont également observé la prévalence des MBAUF en fonction du nombre de jour de pluie par mois et ont constaté un rapport de proportionnalité. Selon eux, ce paramètre est à relier au temps passé en extérieur (les chats sortiraient moins par temps de pluie). Selon de nombreux auteurs, un moindre accès à l'extérieur entraîne une réduction de la fréquence des mictions (à relier à des marquages moins fréquents) bien que cette théorie n'ait jamais été étayée par une étude scientifique.

On peut donc conclure de cette étude que les principaux facteurs de prédisposition aux MBAUF sont :

- L'anxiété ;
- Une forte concentration des urines due à une diminution des apports en eau ;
- Une rétention des urines due à une diminution des mictions ;

- Un moindre accès à l'extérieur pouvant engendrer une réduction de la fréquence des mictions, une moindre activité (notons toutefois que cette étude ne montre aucune corrélation significative entre l'embonpoint et les MBAUF) ou encore une augmentation de l'anxiété.

Il en ressort alors une prédisposition majeure du chat d'intérieur aux MBAUF.

## 2. Les différentes entités

### a. La cystite idiopathique

#### *i) Pathogénie*

La pathogénie de la cystite idiopathique féline n'est encore pas parfaitement connue. Il semblerait cependant qu'elle ait pour cause des modifications de la structure de la paroi vésicale associées à des changements neuro-hormonaux. Ainsi, il a été montré que les chats atteints présentaient de moindres quantités de glycosaminoglycanes sur leur endothélium vésical. Or, le rôle de ces glycoprotéines est de constituer une protection pour la paroi vésicale. Il est donc possible que les altérations de cette barrière soient en partie responsable des lésions. Par ailleurs, il a été observé une augmentation de l'expression de médiateurs et récepteurs associés à la douleur et à l'inflammation neurogène (où les médiateurs inflammatoires sont libérés par les neurones) [96].

#### *ii) Epidémiologie*

Il s'agit de la maladie du bas appareil urinaire la plus diagnostiquée (par exclusion des autres causes) [97]–[100]. C'est également celle dont l'épidémiologie a été le plus étudiée. Une étude bibliographique a croisé les résultats de sept études expérimentales traitant des facteurs prédisposants à la cystite idiopathique féline [101]. Les résultats sont répertoriés au tableau III.

Tableau III : Facteurs prédisposant à la cystite idiopathique d'après [108]

Facteurs de risque	Lekcharosensuk [100]	Cameron [102]	Gerber [103]	Buffington [92]	Saevik [97]	Defauw [98]	Dorsch [99]
Stérilisation	+	-	+	-	+	-	NE
Race	-	+	NE	-	+	-	-
Genre	Male	Male	Male	-	Male	Male	Male
Alimentation sèche	-	-	+	-	-	-	-
Surpoids	NE	+	+	NE	NE	+	+
Environnement*	NE	+	+	+	+	+	+
Stress	NE	+	NE	+	NE	+	NE

\*tient compte de : confinement, litière, présence de congénère(s), activité faible, faible prise de boisson, absence de chasse

+ : a un impact / - : n'a pas d'impact / NE : non étudié

Il apparait que la stérilisation a un impact positif et que les mâles sont prédisposés. Le surpoids joue un rôle dans la majorité de ces études ainsi que le stress dans toutes celles où ce paramètre a été évalué. Enfin, toutes ces études s'accordent sur l'importance de l'environnement du chat.

Nous pouvons cependant nous pencher davantage sur le facteur « environnement ». L'étude de Gerber [103] montre que 73% des chats atteints de cystite idiopathique étaient des chats d'intérieur. Cependant, après analyse de l'échantillonnage, il ressort que 55 chats sur 75 (73%) vivaient en milieu confiné ce qui tendrait à nier l'importance du mode de vie. On observe le même biais dans l'étude de Saevik [97]. Dorsh [99] et Lekcharosesuk [100] n'étudient pas l'impact du confinement. Quant à l'étude de Buffington [92], elle ne concerne que les chats d'intérieur.

L'étude de Defauw [98] a, quant à elle, comparé une population de chats atteints de cystite idiopathique avec une population témoin saine de même nombre. Il a alors constaté que les chats malades vivaient avec plus de congénères en moyenne, qu'ils buvaient moins, avaient une activité moindre, mais surtout qu'ils avaient moins souvent accès à l'extérieur : sur les 64 chats malades, 34 vivaient exclusivement en intérieur (contre 16 dans la population

témoins) 17 vivaient majoritairement en intérieur (contre 15) et 13 vivaient autant en intérieur qu'en extérieur, mais aucun ne vivait principalement ou exclusivement en extérieur (contre respectivement 13 et 2 dans la population témoin). Cette étude tend donc à montrer que la vie en intérieur ainsi qu'une activité réduite sont des facteurs prédisposant à la cystite idiopathique. La vie avec un congénère est quant à elle à relier au niveau de stress. Une corrélation avec la prise de boisson est également mise en évidence dans cette étude. L'étude de Cameron [102] s'appuie sur un protocole similaire et arrive à des résultats similaires bien qu'elle ne se soit pas penchée sur le mode de vie intérieur ou extérieur.

## b. Les calculs

### *i) Pathogénie*

Les calculs urinaires sont des agrégats minéralo-protéiques qui vont pouvoir se former dans les voies urinaires, à savoir les uretères, la vessie ou l'urètre. La composition chimique de l'urine peut donner forme à certains types de cristaux microscopiques. Cela se produit lorsqu'il y a sursaturation des urines : on peut alors observer une précipitation des cristaux [104]. Celle-ci dépend notamment du pH des urines : certains cristaux se formeront à pH alcalin (comme les phosphates ammoniaco-magnésiens) et d'autres plutôt à pH acides (comme les oxalates de calcium). Ces cristaux vont alors pouvoir s'agrandir en captant de nouvelles molécules en état de saturation mais ce processus est long et se fera principalement dans la vessie ou l'urine va stagner [105]. Parallèlement, et plus rapidement, les cristaux peuvent s'agréger entre eux par des mécanismes d'attraction électrostatique. Des macromolécules (principalement des protéines contenues dans l'urine) peuvent s'adsorber à la surface des cristaux et favoriser l'agglomération de nouveaux cristaux faisant ainsi croître le volume du calcul [106].

### *ii) Epidémiologie*

Selon plusieurs études épidémiologiques réalisées entre 1981 et 2008 sur plusieurs milliers de chats, les mâles stérilisés sont prédisposés (81.8%). Les calculs sont logés à plus de

90% dans les voies urinaires basses (vessie et urètre). Les struvites ont été majoritaires jusqu'aux années 90 environ, puis la prévalence des cristaux d'oxalate de calcium a progressivement augmenté jusqu'à dépasser celle des struvites au début des années 2000 [107]–[110]. Les auteurs attribuent ce phénomène à la mise en place des régimes acidifiants pour les urines permettant la dissolution des phosphates ammoniaco-magnésiens mais favorisant la formation des oxalates de calcium.

### c. Bouchons muqueux

Le bouchon muqueux est comme le calcul un agglomérat minéralo-protéique mais à l'inverse du précédent, il est plus riche en éléments protéiques que minéraux (parfois même exclusivement protéique) [111]. Il s'agit d'une matrice glycoprotéique contenant quelques cristaux (des struvites le plus souvent). La matrice peut être constituée de débris tissulaires, de sang, de cellules inflammatoires, de sécrétions prostatiques ou encore de la glycoprotéine de Tamm-Horsfall sécrétée par les cellules tubulaires rénales en cas d'inflammation. Du mucus peut également être sécrété par certaines cellules vésicales et urétrales en réponse à une irritation [106], [112]. Le bouchon muqueux ne concerne que les mâles [113] et est systématiquement obstructif.

## 3. L'obstruction urétrale et ses conséquences

Les MBAUF sont à l'origine de douleurs parfois importantes chez l'animal et peuvent également donner lieu à l'apparition de malpropreté urinaire. Cependant, le risque majeur relié aux maladies urinaires est l'obstruction urétrale. Si elle n'est pas la manifestation clinique la plus fréquente, elle est la plus grave et elle peut causer la mort de l'animal en seulement quelques jours si elle n'est pas prise en charge.

Dans l'étude de Gerber [103] réalisée sur 77 chats, l'auteur s'est intéressé au caractère obstructif des diverses maladies urinaires. Sur 44 chats atteints de cystites idiopathiques, 24 étaient en obstruction ; sur 17 chats présentant des calculs urinaires, 13 étaient en obstruction ; enfin, tous les chats atteints de bouchons muqueux étaient en obstruction.

Lors d'une obstruction urinaire (urétérale ou urétrale) la pression hydrostatique en amont de l'obstruction va augmenter. Cette augmentation de pression va entraîner des perturbations du gradient de filtration glomérulaire. Lorsque l'obstruction a lieu à hauteur de l'urètre, elle induit une véritable insuffisance rénale d'origine post-rénale. Les métabolites normalement excrétés par le reins vont alors rester dans la circulation sanguine et s'y accumuler jusqu'à atteindre des concentrations toxiques [83]. Les conséquences biochimiques et physiques de l'obstruction sont multiples mais convergent toutes vers une sombre issue.

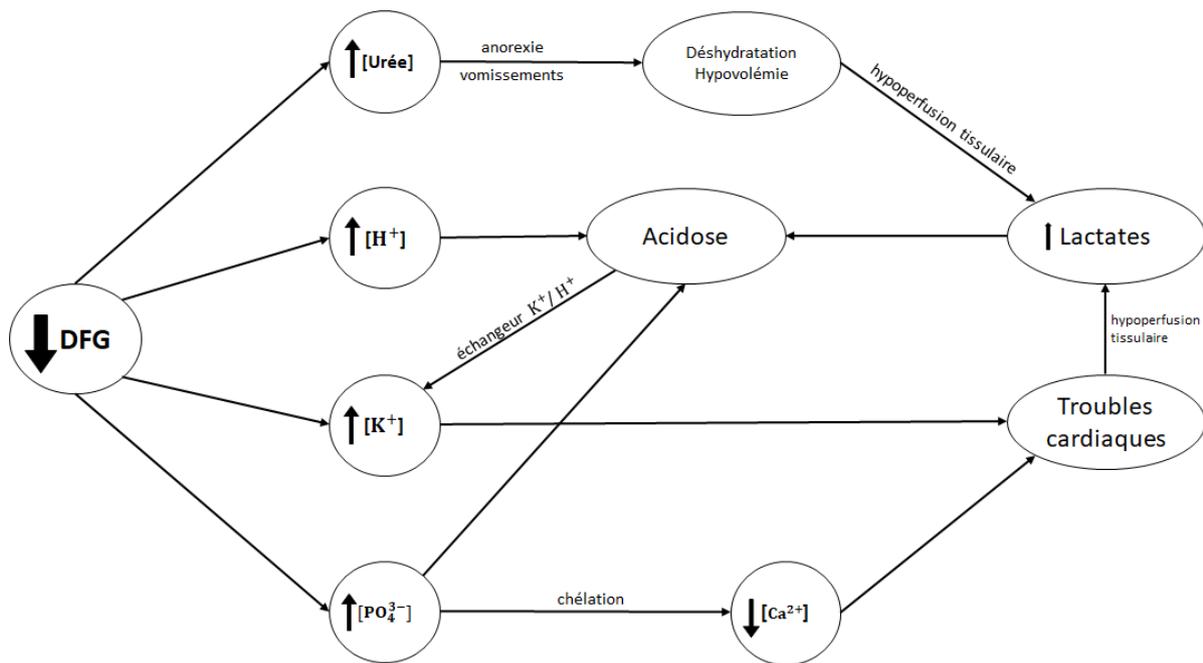


Figure 10 : Liens entre les différentes modifications biochimiques lors de l'obstruction urinaire (d'après [114]–[117])

#### a. Azotémie

L'urée et l'ensemble des toxines urémiques sont des produits du catabolisme protéique et sont éliminées par filtration au niveau du glomérule. Lors d'anurie, leur concentration sanguine va augmenter rapidement. Les symptômes sont les suivants : vomissements, anorexie et adipsie qui secondairement entraînera une déshydratation importante [114] pouvant aller jusqu'à l'hypovolémie (figure 10).

#### b. Acidose

L'impossibilité d'excréter des protons dans les urines va être à l'origine d'une acidose métabolique. Celle-ci peut être aggravée par une hypoperfusion tissulaire, augmentant la production de lactates par métabolisme anaérobie, due à une faiblesse cardiaque. L'hyperphosphatémie peut également aggraver l'acidose (figure 10).

#### c. Hyperkaliémie

Le potassium est en temps normal excrété dans les urines à hauteur du tube contourné distal des néphrons avec l'intervention de l'aldostérone (permettant également la réabsorption du sodium et indirectement d'eau). Dans le cadre d'une insuffisance rénale post-rénale, la chute du débit de filtration glomérulaire va réduire l'excrétion du potassium. De plus, l'hyperkaliémie va se trouver aggravée par l'acidose : des ions potassiums intracellulaires vont être échangés contre des protons sanguins afin de réduire le pH sanguin (figure 10). Enfin, les lésions de l'épithélium vésical engendrées par la distension elle-même due à la rétention urinaire vont causer une réabsorption du potassium urinaire [115].

L'hyperkaliémie peut avoir des conséquences cliniques multiples (faiblesse musculaire, nausées, vomissements) mais peu spécifiques. Cependant, c'est son impact sur la physiologie cardiaque qui lui donne toute sa gravité : elle peut engendrer une simple bradycardie mais également être à l'origine de troubles du rythme allant de l'extrasystole jusqu'à l'asystolie entraînant la mort. De plus, les conséquences d'une hyperkaliémie sont d'autant plus importantes que celle-ci est d'installation rapide, ce qui est le cas dans le cadre de l'anurie [116].

#### d. Hyperphosphatémie

La diminution du débit de filtration glomérulaire va engendrer une hyperphosphatémie qui va elle-même contribuer à l'acidose métabolique de par la nature acide des ions phosphates. De plus, l'augmentation brutale de leur concentration sanguine pourrait être à l'origine d'une chélation des ions de calcium [83].

#### e. Hypocalcémie

Les chats en obstruction urétrale présentent souvent une calcémie basse (71 à 75% des individus) [114], [117]. Ce phénomène peut s'expliquer par une chélation du calcium par les phosphates dont la concentration augmente brutalement [83]. Cette hypocalcémie va être à l'origine d'une hypocontractilité cardiaque qui va s'ajouter aux effets cardiaques de l'hyperkaliémie.

#### f. Uropéritoine

L'uropéritoine est dû à une brèche dans le tractus urinaire. Si celle-ci est le plus souvent causée par un traumatisme, elle peut résulter d'une obstruction urinaire [118] suite à l'augmentation de pression importante. L'uroabdomen peut être à l'origine d'une péritonite engageant le pronostic vital de l'animal [119]. De plus, le potassium contenu dans l'urine peut être réabsorbé ce qui peut entraîner ou aggraver l'hyperkaliémie dans le cadre d'une obstruction urinaire.

#### g. Levée d'obstruction

L'obstruction urinaire est une urgence médicale dont la prise en charge se fait le plus souvent par sondage urinaire afin de lever l'obstruction et de rétablir la diurèse. Cette méthode entraîne une levée d'obstacle quasiment instantanée qui peut avoir quelques conséquences pathologiques. En effet il est fréquent que suite à la levée d'obstruction, les animaux présentent une diurèse augmentée (supérieure à 2mL/kg/h) dans les heures ou les jours qui suivent [120], [121]. Ce phénomène peut s'expliquer par les perturbations de gradient cortico-médullaire résultant de l'obstruction. Une étude a relevé un cas de diurèse post obstruction à 26,8 mL/kg/h [121]. On comprendra aisément qu'en l'absence d'une fluidothérapie constamment réadaptée à la diurèse, l'issue peut rapidement s'avérer fatale.

#### IV. Autres conséquences pathologiques

La vie en milieu confiné peut être à l'origine de troubles comportementaux, de maladies métaboliques et urinaires, mais elle peut avoir bien d'autres répercussions très variées pouvant ou non être corrélées à l'obésité ou à l'anxiété.

##### 1. Impact sur le système immunitaire

Le stress stimule le relargage de cortisol dans la circulation sanguine [122]. Si celui-ci permet une production d'énergie métabolisable, il a également des effets immunosuppresseurs. Ainsi, les animaux souffrant d'anxiété chronique seront davantage susceptibles de déclarer des maladies infectieuses (notamment par la réactivation d'infections latentes dues aux herpesviroses) [38], [123].

##### 2. Impact sur le système digestif

Le stress entraîne une inhibition du système parasympathique au profit de l'orthosympathique ce qui a pour effet de diminuer la perfusion du tube digestif. De manière prolongée, cette hypoperfusion peut être à l'origine de lésions ischémiques qui pourront être aggravées par l'inhibition des prostaglandines par les glucocorticoïdes eux aussi libérés en cas de stress [124]. Ces lésions pourront être à l'origine de diarrhée et de vomissements chez le chat [40]. Par ailleurs, le toilettage excessif engendré par l'anxiété pourra augmenter l'incidence des trichobézoards à l'origine également de vomissements voire d'obstructions digestives dans les cas les plus graves.

##### 3. Troubles ostéoarticulaires

Dans le cadre de l'obésité, il apparaît évident qu'une surcharge pondérale va exercer des contraintes supplémentaires sur le squelette et notamment les articulations d'un animal.

Il s'agit là d'une action purement mécanique induisant une usure prématurée des cartilages articulaires et donc la formation d'arthrose. Outre la composante mécanique, il semblerait que l'obésité ait une action pro-inflammatoire sur les articulations [125]. Chez l'Homme il est suspecté que la leptine puisse avoir une action pro-inflammatoire sur les chondrocytes, or il s'agit d'une adipokine produite par le tissu adipeux [65].

#### 4. Cancers

L'association entre obésité et cancer a déjà été mise en évidence en médecine humaine. Ainsi, l'obésité prédispose l'Homme aux cancers colorectaux, de l'œsophage, du sein ou encore du rein [126]. Chez le chien, certaines études ont confirmé ce lien [127], [128]. Chez le chat, cette association est moins documentée. Une étude réalisée en 2006 a cependant montré une augmentation légère (0,3%) mais significative de la prévalence des cancers chez les individus obèses [129]. Le type de cancers favorisé par l'obésité n'a cependant pas été étudié.

La vie en milieu confiné, par le moindre renouvellement de l'air ambiant, peut aussi être à l'origine de cancers. Les polluants aériens vont être plus concentrés dans le milieu intérieur, et le chat ne pourra pas s'y soustraire. Certaines études se sont intéressées spécifiquement à l'effet de la fumée de tabac. L'une d'elles réalisée à l'Université de Tufts a constaté que le risque de lymphome était significativement augmenté chez les chats longuement exposés (5 ans et plus) à la fumée de tabac [130].

Par ailleurs, les chats sont plus exposés aux contaminants aériens que leurs propriétaires car ils passent plus de temps au logis d'une part, mais surtout parce que ces contaminants s'accumulent sur le pelage et se retrouvent ingérés par la suite lors du toilettage oral. Ainsi la cavité orale se retrouve exposée [131]. Partant de ce constat, deux études ont étudié l'impact des contaminants aériens sur le risque de carcinome de la cavité orale. L'une des deux n'a mis en évidence aucune relation significative [132], mais la seconde a montré une augmentation du risque lors d'exposition à la fumée de cigarette [133]. Précisons toutefois qu'elle n'a été menée que sur 36 individus.

## 5. Maladie respiratoire

L'augmentation de la concentration des polluants aériens en milieu confiné peut être à l'origine d'une prédisposition aux maladies respiratoires. Une étude réalisée sur 118 chats et 230 chiens en 2018 s'est donnée pour objectif de déterminer l'impact de la pollution aérienne sur l'incidence des maladies respiratoires chez des animaux vivant en intérieur. Pour ce faire, les auteurs ont utilisé la concentration en particules fines (de moins de 2,5 µm de diamètre) comme marqueur de pollution aérienne. Ils ont alors constaté que les chats exposés à un taux de particules supérieur à 35 µg/m<sup>3</sup> avaient significativement plus de chances (plus de quatre fois plus) de déclarer une maladie respiratoire [134]. D'après les auteurs, ces particules sont principalement issues des fumées (de tabac, d'encens ou simplement de cuisine) ou de divers aérosols (désodorisants, produits de nettoyage).

## 6. Complication dans le suivi et la prise en charge médicale

Il existe deux facteurs pouvant compliquer le suivi médical des chats d'intérieur : l'obésité et l'anxiété.

Chez l'animal obèse, les gestes les plus simples sont rendus moins aisés par l'importante couche de graisse. Les bruits cardiaques seront nettement diminués à l'auscultation, les organes abdominaux seront bien moins accessibles à la palpation. Les échographies seront moins sensibles. Les veines seront moins perceptibles pour les prises de sang ou les poses de cathéter. Par ailleurs, lors d'anesthésie, la pharmacocinétique des produits utilisés sera moins bien maîtrisée car nombre de ces produits ont une affinité particulière pour le tissu adipeux. Ainsi, le risque anesthésique sera augmenté en cas de chirurgie [135]. Une étude conduite chez l'Homme a également montré une augmentation du risque d'hypoxémie liée à une apnée lors de l'induction anesthésique chez les patients obèses [136].

L'animal anxieux, quant à lui, peut parfois être agressif. Cette agressivité peut rendre totalement impossible une simple auscultation. Aucune prise en charge ne peut alors avoir lieu sans anesthésie ce qui limitera le niveau des investigations par le vétérinaire.

Précisons toutefois que certains chats passant beaucoup de temps en extérieur, peuvent parfois s'avérer assez sauvages et agressifs eux aussi, rendant le suivi médical compliqué.

## C. Maladies ou traumatismes résultants des aménagements domestiques

Les principaux risques liés à la vie en intérieur (ou ceux le plus souvent rencontrés en médecine vétérinaire) ont pour origine les propriétés mêmes du milieu intérieur, à savoir ses dimensions restreintes et le manque de stimuli qu'il peut apporter. Certains risques sont cependant liés aux aménagements de ce milieu. En effet les habitations sont aménagées en fonction des besoins humains et certains appareils électroménagers, certains ornements décoratifs ou encore certains produits présents peuvent s'avérer dangereux pour le chat. Il s'agit en fait du même danger qui peut guetter un enfant en bas âge ou parfois même tout simplement un adulte inattentionné. Malgré une occurrence moindre, les conséquences peuvent être dramatiques et le risque est donc non négligeable. Précisons que ces dangers peuvent également atteindre les chats ayant un accès à l'extérieur, mais le chat confiné y sera plus souvent confronté et donc prédisposé.

### I. Intoxications

Les chats sont nettement moins sujets aux intoxications que les chiens. En effet, une analyse des données du Centre National d'Informations Toxicologiques Vétérinaires (CNITV) [137] révèle qu'au cours de l'année 2017, sur un total de 16216 cas déclarés, 22% concernent l'espèce féline (contre 72% pour l'espèce canine). Par ailleurs, il apparaît également que sur ces 22%, 72% ont lieu à la maison. Le milieu intérieur est donc plus favorable aux intoxications chez le chat. On peut les regrouper en trois catégories principales : les plantes, les médicaments et les produits d'entretien.

#### 1. Matériel enzymatique du chat

Le chat est un carnivore strict, ce qui, à l'état sauvage, le préserve de nombreuses toxines présentes dans les végétaux. L'une des voies majeures de métabolisation de ces toxines est la glucuroconjugaison réalisée dans le foie grâce à la glucuronyltransférase. Les molécules glucuroconjuguées seront par la suite éliminées. Chez le chat, cette enzyme est

déficiente. Une étude a établi une corrélation entre ce défaut enzymatique et un régime alimentaire « hypercarnivore ». Ainsi, selon les auteurs, chez les félins qui ne consomment pas de végétaux, l'un des gènes codant pour cette enzyme aurait subi une inactivation [138]. Ce défaut enzymatique a d'importantes conséquences en médecine vétérinaire car il explique la sensibilité accrue du chat à de nombreuses intoxications liées aux plantes. De plus, il a également des implications pharmacologiques, de nombreux médicaments renfermant des principes actifs d'origine végétale.

## 2. Intoxications par les plantes

Il s'agit d'une source d'intoxication majeure pour les carnivores domestiques. De plus, les propriétaires ignorent souvent tout de la toxicité des plantes avec lesquelles ils décoorent leurs foyers. Il se trouve que, sur les dix premières intoxications rencontrées au CNITV, trois mettent en cause des végétaux. Ceux-ci peuvent donc représenter un grand danger et engager le pronostic vital des animaux.

### a. Le lys

Le lys a été responsable du plus grand nombre d'intoxications recensées au CNITV en 2017 (4,7% des intoxications félines en intérieur où la causalité a été clairement établie) [137]. Il représente un risque très important pour les chats car en plus d'être fréquemment en cause, il est responsable d'intoxications très graves. De plus, une étude a révélé que 73% des propriétaires de chats ignoraient tout de la toxicité de ces plantes. En premier lieu, elles contiennent des alcaloïdes pouvant provoquer une diarrhée, du ptialisme ou des vomissements. Toutefois le lys est surtout dangereux de par sa grande toxicité rénale [139]. Cette néphrotoxicité est particulière au chat et peut s'observer dès l'ingestion de deux feuilles ou d'une simple partie de la fleur. La toxine responsable n'a pas été identifiée. Il semblerait toutefois qu'elle soit activée lors de transformations métaboliques propres au chat. Il en résulte une nécrose des cellules tubulaires rénales. Il semblerait que la toxine puisse être éliminée après 48h de fluidothérapie.

Les premiers signes observés dans les une à trois heures sont d'ordre gastro-intestinaux (diarrhée, vomissements, anorexie) et peuvent durer 2 à 6 heures. Une polyurie se met en place dans les 12 à 30 heures suite à la destruction des cellules tubulaires et persiste durant 24 à 48 heures. Durant cette phase, on constate une déshydratation rapide et importante. La polyurie laisse ensuite place à une anurie. Celle-ci peut être rapidement suivie d'une reprise des vomissements liée à l'accumulation des toxines urémiques qui ne sont plus éliminées. La mort survient dans les 3 à 7 jours en l'absence de prise en charge médicale [140]. Le pronostic peut toutefois s'avérer bon si celle-ci est rapide [141].

#### b. Le genre *Dracaena*

Communément appelée Dragonnier (figure 11), il s'agit du cinquième toxique recensant le plus de cas d'intoxication féline domestique avérée au CNITV en 2017 (impliqué dans 2,6% des cas) [137]. Ce genre de plante contient des alcaloïdes ainsi que des saponines (molécules au pouvoir tensio-actif mousseuses au goût amer parfois utilisées comme détergent). La molécule toxique n'a toutefois pas été identifiée. La consommation d'une partie de la plante (quelle qu'elle soit) provoque chez les carnivores domestiques des symptômes digestifs tels que des vomissements, du ptyalisme et de la diarrhée. De plus chez le chat on observe une mydriase ainsi qu'une possible tachycardie et une dyspnée. Le pronostic est bon avec une prise en charge symptomatique [143], [144].



Figure 11 : *Dracaena marginata* [142]

### c. La famille des aracées



Figure 12 : *Spathiphyllum* (à gauche) et *Anthurium* (à droite) [145], [146]

Cette famille botanique comporte deux individus présents à égalité en dixième position dans la liste des dix intoxications félines domestiques les plus rencontrées en 2017 avec chacun 1,4% des cas : le spathiphyllum ou fleur de lune (figure 12 gauche) et l'anthurium ou langue de feu figure 12 droite) [137]. Cette famille de plantes contient dans sa sève des micro-aiguilles d'oxalate de calcium appelées raphides ainsi qu'une enzyme protéolytique, la dumbcaïne. La libération de ces composés nécessite un mâchonnement de la plante. Les raphides vont avoir une action très irritante et permettre la pénétration de la dumbcaïne qui a une forte action pro-inflammatoire. Il en résulte dans la plupart des cas des signes digestifs tels que du ptyalisme, des vomissements ou encore de la diarrhée. On peut également observer des ulcères gastriques et œsophagiens, voire dans certains cas des perforations. Cette sève présente également un caractère irritant pour l'œil (pouvant provoquer des conjonctivites) ou la peau (provoquant des lésions semblables à des brûlures) [147], [148].

### 3. Intoxications par les produits d'entretiens

Les détergents, la lessive et les caustiques occupent respectivement la deuxième (4,2%), la sixième (2,3%) et la huitième (1,8%) position des cas d'intoxication féline

domestique les plus fréquemment rencontrés au CNITV en 2017 [137]. Ces produits peuvent être soit ingurgités directement, soit indirectement lors du toilettage. En effet, ils sont utilisés sur de nombreuses surfaces et se retrouvent donc également sur le pelage des animaux. L'ingestion volontaire peut être encouragée par les parfums dégagés par ces produits.

La toxicité des détergents et de la lessive est due à leurs actions irritante et moussante. L'action irritante peut provoquer des lésions érosives de la cavité orale, de l'oropharynx, de l'œsophage, ou encore de l'estomac. Il n'est pas rare d'observer également une hyperthermie chez les chats intoxiqués. Cependant le risque majeur lié à l'ingestion de ces produits réside dans leur propriété moussante. La mousse peut remonter les voies digestives et être inhalée ce qui peut être à l'origine de détresses respiratoires [149].

Les caustiques, quant à eux, ont une action cytotoxique majeure responsable de nécroses. Les lésions provoquées sont comparables à des brûlures. Un cas de brûlures cutanées, oculaires, linguales et gingivales (probablement secondaires au léchage des zones cutanées atteintes) a été décrit chez un chien Boxer ayant reçu des éclaboussures d'un produit contenant de la soude caustique [150]. Après un mois, les ulcères gingivaux étaient totalement réépithélialisés mais les ulcères linguaux ne l'étaient qu'à 75%. Même pour une exposition limitée des muqueuses, les lésions sont importantes et de cicatrisation lente. Les lésions oculaires, quant à elles, ont été à l'origine d'une opacification irréversible de la cornée après cicatrisation.

#### 4. Intoxications par les médicaments

Une cause importante d'intoxication chez les animaux est « l'automédication » réalisée par le propriétaire qui va donner à son chat des médicaments destinés à l'Homme ou encore à un autre animal (le chien le plus souvent). Ce type d'intoxication concerne donc tous les chats domestiques. Ceux vivant en milieu intérieur seront toutefois plus susceptibles de s'intoxiquer par ingestion volontaire dans le cadre d'un comportement de pica.

Les molécules le plus souvent administrées en 2017 sont le paracétamol (en quatrième position) et la perméthrine (en neuvième position) dans respectivement 3,1% et 1,7% des cas d'intoxication féline domestique d'après les chiffres du CNITV [137].

#### a. Le paracétamol

Le paracétamol est un antalgique et un antipyrétique communément utilisé chez l'Homme et délivré sans ordonnance. Il se présente le plus souvent sous forme de comprimés dosés à 500 mg ou 1 gramme pour des posologies d'administration maximales de 20 mg/kg per os quatre fois par jour [151]. Chez le chat, des effets antipyrétiques ont été mis en évidence pour des doses de 5 à 10 mg/kg en administration intraveineuse (soit 20 à 40 mg pour un chat moyen de 4 kg) et de 0,5 à 1 mg en injection intra-ventriculaire dans le cerveau [152], [153]. Or, si l'on admet que la biodisponibilité chez le chat lors d'une prise orale est complète comme chez l'Homme [154], on constatera que l'administration d'un comprimé dosé à 500 mg correspond à une posologie de 125 mg/kg (pour un chat moyen de 4kg). Cette dose représente plus de 12 fois la dose efficace (bien que, cette molécule ne dispose d'aucune autorisation de mise sur le marché en médecine vétérinaire).

En plus d'une formulation inadéquate des comprimés pour l'Homme, les intoxications du chat au paracétamol s'expliquent par le déficit du félin en glucuronyltransférase. Chez la plupart des mammifères, le paracétamol est dégradé dans le foie où il subit des glucoronoconjuguaisons (et des sulfoconjuguaisons dans une moindre mesure). La fraction restante est transformée par les cytochromes P-450 en N-acetyl-para-benzoquinoneimine (NAPQI) qui se trouve être un puissant oxydant. Ce dernier est conjugué avec du glutathion formant un complexe inoffensif (figure 13). Chez le chat, la fraction de paracétamol prise en charge par les cytochromes P-450 est nettement plus importante en raison de la déficience en glucuronyltransférase. La quantité de NAPQI formée est donc bien plus importante, si bien que celui-ci ne peut être intégralement pris en charge par le glutathion. Il va donc se retrouver dans la circulation sanguine (figure 13).

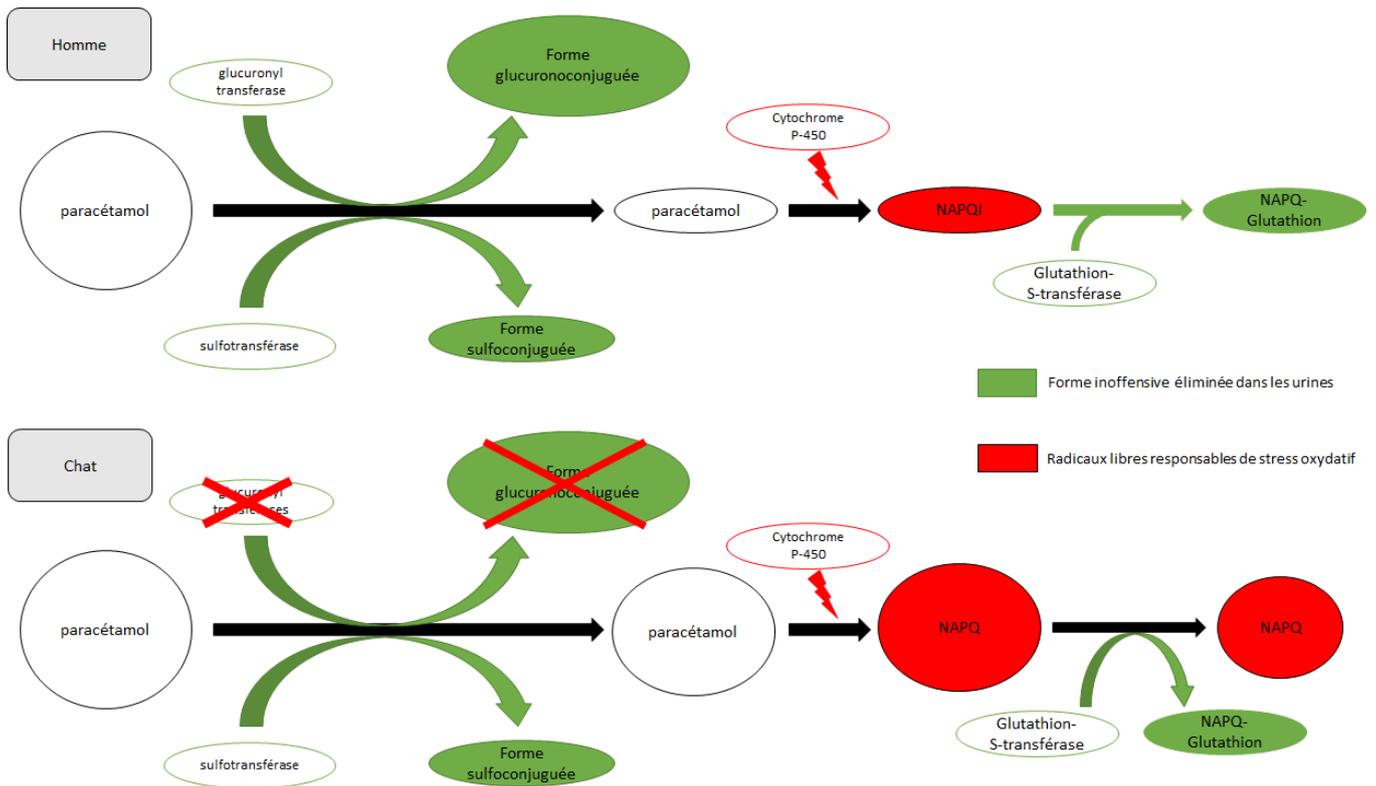


Figure 13 : Comparaison du métabolisme du paracétamol entre l'Homme et le chat (d'après [155])

Etant un oxydant puissant, il sera à l'origine de l'oxydation du fer ferreux  $Fe^{2+}$  en fer ferrique  $Fe^{3+}$  dans l'hème de l'hémoglobine qui sous cette forme n'est plus capable de relâcher l'oxygène transporté. Il en résulte des symptômes de détresse respiratoire liés à une hypoxie. De plus, cette méthémoglobine précipite à la surface des érythrocytes formant des corps de Heinz qui vont fragiliser les globules rouges et provoquer une hémolyse. L'anémie résultante ne fera qu'aggraver l'hypoxie. L'hémolyse pourra être à l'origine d'un ictère et d'une pigmenturie [155]. Chez certains chats on observe également un œdème de la face d'origine inconnue.

#### b. La perméthrine

Les pyréthrinoïdes sont naturellement issus de *Tanacetum cinerariifolium* ou pyrèthre de Dalmatie. Cette intoxication survient le plus souvent lorsque certains propriétaires traitent leur chat avec les pipettes antiparasitaires pour chien. Bien que la sensibilité du chat à la

perméthrine ne soit pas totalement élucidée, le déficit en glucuronyltransférase semble impliqué [156], [157]. Cette intoxication se manifeste par des troubles neurologiques. Une étude rétrospective réalisée sur 286 individus en décrit les manifestations cliniques [158]. Les observations sont résumées dans le tableau suivant (tableau IV) :

*Tableau IV : Liste des manifestations cliniques observées et fréquences associées lors d'intoxications à la perméthrine chez 286 chats [198]*

Manifestations cliniques	Fréquence en pourcentage
convulsions	43,7
tremblements	33,6
ptyalisme	22,7
ataxie	22
mydriase	14,3
hyperesthésie	12,2
hyperthermie	12,2
fasciculations musculaires	10,1
tachycardie	5,9
léthargie	3,8
désorientation	2,8
vomissements	2,4
hypothermie	1,7
arythmie cardiaque	1,4
diarrhée	1

On constate que le tableau clinique est dominé par des signes neurologiques liés à une hyperexcitabilité musculaire (convulsions, tremblements, fasciculation, hyperesthésie). Quelques troubles digestifs sont également rapportés ainsi que certaines manifestations cardio-respiratoires dans quelques rares cas (dyspnée, cyanose, arrêt cardiaque, arrêt respiratoire). Les auteurs ont noté que les troubles neuro-musculaires perduraient deux heures à cinq jours (avec une moyenne de 38,9 heures) et qu'un rétablissement complet demandait trois heures à sept jours (avec une moyenne de 61,5 heures). Une mortalité de

10,5% (dont un tiers par euthanasie) est rapportée dans cette étude. Cette intoxication en plus d'être l'une des plus fréquentes peut donc avoir d'importantes conséquences et représente donc un risque majeur.

## II. Le chat parachutiste

On appelle chat parachutiste les chats tombant de hauteurs importantes. S'il est vrai que le chat parvient souvent à retomber sur ses pattes, lorsqu'il tombe de haut sur une surface dure, cela ne suffit pas à lui épargner toute blessure. Une thèse réalisée à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Maison Alfort s'est intéressée aux chats traumatisés amenés au service des urgences entre 2010 et 2011 [159]. Il a été constaté que sur 160 chats admis, 114 (71,25%) étaient des chats parachutistes. Les animaux étaient essentiellement des chats d'appartements n'ayant pas accès à l'extérieur. Cependant, Maison Alfort est située en banlieue parisienne où la plupart des chats sont confinés en appartement. Malgré tout, il n'est pas déraisonnable de penser que cet accident concerne davantage les animaux vivant en milieu confiné. En effet, la vie en appartement à un étage élevé est un motif de confinement ; les chats parachutistes vivent donc souvent en intérieur strict. En raison de l'importante fréquence de cet accident de nombreuses études ont réalisé des bilans lésionnels chez ces chats afin de démembrer le syndrome du chat parachutiste. Notons que dans toutes ces études, la plupart des animaux sont de jeunes chats de moins de trois ans avec une prévalence plus importante chez les chats de moins de 1 ans. Voici ci-dessous (tableau V) les résultats de quelques-unes de ces études :

Tableau V : Comparaison des bilans lésionnels de 7 études rétrospectives sur le chat parachutiste

	Vnuc [160]	Papazoglou [161]	Whitney [162]	Flagstad [163]	Dupré [164]	Duhautois [165]	Metivier [159]	Merbl [166]	Moy
Nombre de chats	119	207	132	281	413	204	114	107	1577
Fractures de membres	46,2	50	39	42	52	44	40	48	46
Lesions rachidiennes	2,5	10	2	2	2	2,5	2,6	12	3,9
Lesions du bassin	9	8	5	8	6	8	15	NR	7,8
Fentes palatines	5	3	17	11	11	16	9	5,6	10
Pneumothorax	20	4	56,8	7	29	37	17	21,5	23
Contusions pulmonaires	13,4	7	61,3	NR	51	44	20	18,7	35
Lesions abdominales	7	1	11	2	11	17	6	7,6	8
Taux de mortalité	3,5	7	10	NR	12	11	4,4	6,3	8,9

Moy : moyenne pondérée par le nombre d'individus de chaque étude

\* Les lésions sont données en pourcentage de chats atteint dans chaque étude

## 1. Lésions appendiculaires

Il apparait que les lésions les plus fréquentes sont des fractures des membres. Si dans certains cas elles peuvent nécessiter un traitement chirurgical en fonction du déplacement potentiel des segments osseux les uns par rapport aux autres ou encore de l'os fracturé, elles sont généralement de bon pronostic. On peut également observer des luxations dans 3 à 14% des cas. Elles peuvent concerner des articulations entre différents segments du membre (luxation du coude, luxation radio-carpienne ou tibio-tarsienne) ou entre le membre et le tronc (luxation coxofémorale) [160]–[162], [164], [165].

## 2. Lésions thoraciques

On observe ensuite les contusions pulmonaires. Dans la plupart des cas elles guérissent spontanément et requièrent simplement une bonne surveillance de l'animal et de sa saturation en oxygène.

L'autre lésion thoracique majeure est le pneumothorax. Ce terme définit la présence d'air entre les plèvres médiastinale et viscérale. L'espace pleural est normalement en dépression ce qui permet une bonne communication des mouvements thoraciques aux poumons. Lorsque cette dépression est compromise, l'animal présente une dyspnée importante. Cette présence d'air peut être due à une brèche thoracique qui nécessitera alors une prise en charge chirurgicale. En l'absence de brèche, deux théories existent quant à l'étiologie du pneumothorax : soit une rupture alvéolaire lors de l'impact, soit des forces de cisaillement créées par des flux d'air de densités différentes lors de l'impact causant des brèches dans les voies respiratoires. Des thoracocentèses suffisent généralement lorsque la paroi thoracique est intègre. Le pronostic des pneumothorax traumatiques est très bon lorsqu'ils sont rapidement pris en charge [167].

### 3. Lésions oro-faciales

Les fentes palatines (figure 14) constituent la principale lésion oro-faciale. Bien qu'elle ne soit pas la lésion la plus courante du syndrome du chat parachutiste, elle est considérée comme l'une de celles le définissant. Elle entraîne une communication entre les cavités orale et nasales. Il peut en résulter des



Figure 14 : Fente palatine chez un chat ayant subi un traumatisme facial [168]

fausses déglutitions lorsque l'animal s'abreuve (ou qu'il mange) entraînant des complications pulmonaires (bronchopneumonies) aux conséquences parfois graves. En l'absence de traitement chirurgical, une fistule oro-nasale peut se développer. Le traitement conservateur (aliment adapté et antibiotiques) comporte donc un risque assez important [169]. Les lésions de la cavité oro-faciale concernent aussi les fractures mandibulaires et les luxations temporo-médullaires qui sont généralement de bon pronostic. On peut également observer des plaies (principalement gingivales ou mentonnières), des dents cassées et des épistaxis [159].

#### 4. Lésions du bassin

Les deux lésions du bassin les plus fréquemment observées sont les fractures de la symphyse pubienne et la luxation sacro-iliaque. Chez l'Homme, les fractures du bassin sont associées à des pronostics réservés à cause des hémorragies majeures qui en résultent [170]. Chez nos carnivores domestiques, ce risque n'est pas très élevé et on redoutera davantage des lésions des tissus présents dans cette zone (vessie, urètre, nerfs). La gestion des lésions ostéoarticulaires du bassin repose généralement sur une « cageothérapie » d'assez longue durée mais ces lésions sont de bon pronostic en absence de lésions des tissus avoisinants.

#### 5. Lésions rachidiennes

Elles ne sont pas les plus fréquentes mais peuvent s'avérer de mauvais pronostic. Elles comprennent les fractures et les luxations vertébrales. Si elles sont parfois sans gravité, elles peuvent, dans certains cas, entraîner des lésions de la moelle épinière ou encore des racines nerveuses. Il peut en résulter des troubles neurologiques allant de l'ataxie à la paralysie. Il est également possible, lors de chocs violents (comme dans le cas des chats parachutistes), d'observer des lésions médullaires sans lésion ostéo-articulaire de la colonne vertébrale visible à la radiographie [171].

#### 6. Lésions abdominales

Il s'agit le plus souvent de lésions vésicales. Dans le cas d'un hématome, on peut observer une hématurie (2,5 à 13% des cas [161], [162], [164], [165]). L'hématome peut également être à l'origine d'une obstruction urétrale. Malgré cela le pronostic reste bon si la prise en charge est rapide. En revanche, dans le cas d'une rupture vésicale, on observe un uro-abdomen et une chirurgie d'urgence est nécessaire. Le pronostic est alors plus réservé.

Par ailleurs on peut observer quelques hernies diaphragmatiques : 0,5 à 2 % des cas [160], [162], [164], [165]. Quelques rares cas de rupture pancréatique (moins de 1% des cas) sont également décrits et peuvent conduire à une défaillance multi-organique suite à une

auto-digestion par les enzymes pancréatiques et une saponification des tissus adipeux (du mésentère par exemple) [172].

### III. Les accidents domestiques

Si l'on peut aménager son intérieur pour le chat, il n'en demeure pas moins que la plupart des aménagements et des appareils présents sont destinés à l'Homme. Ces installations sont donc inconnues des félins et peuvent représenter pour eux certains dangers.

#### 1. Les plaques de cuisson

Les plaques de cuisson de type vitrocéramique ou électrique restent chaudes parfois très longtemps après leur utilisation. Les chats, en se promenant dans la cuisine peuvent alors marcher dessus et se brûler les coussinets. Les lésions de brûlures sont caractérisées par trois zones [173]:

- Une zone de coagulation : c'est la partie en contact avec la source de chaleur. Elle est le siège de coagulation et de thromboses vasculaires. Les tissus sont nécrosés.
- Une zone de stase : elle se caractérise par une vasoconstriction capillaire, de l'ischémie et l'apparition d'œdème. Les lésions de cette zone sont réversibles selon la prise en charge
- Une zone hyperhémie : elle est située en périphérie et délimite les lésions.

Les zones de coagulation et de stase peuvent être marquées par la présence de tissus nécrosés propices aux infections bactériennes qui peuvent compliquer la cicatrisation des lésions [174]. Cependant, ce type d'accident n'entraîne souvent que des brûlures dites superficielles n'intéressant que l'épiderme ou pouvant s'étendre jusqu'à la partie profonde du derme [173]. En effet, les chats ne s'attardent pas sur les plaques brûlantes. Le pronostic est donc très bon avec une récupération sans séquelle.

## 2. Les fils électriques

Les chats peuvent apprécier de jouer avec des éléments linéaires. Ceux-ci sont souvent en cause dans le cas des corps étrangers, digestifs principalement. Lorsque le chat joue avec un fil électrique, s'il dénude le cuivre en mordillant le fil, il sera traversé par un courant de 230 volts. Les lésions occasionnées sont de trois types [175]–[177] :

- Celles résultant du passage du courant électrique dans l'organisme : le courant va traverser le corps en suivant les axes nerveux et vasculaires de moindres résistances. On peut alors observer une altération de l'intégrité des membranes cellulaires par la formation d'électropores dans les bicouches phospholipidiques à l'origine d'œdèmes. De plus le courant sera responsable d'une dépolarisation des cellules excitables.
- Celles résultant de la conversion d'énergie électrique en énergie thermique : elle est due à la résistance électrique des tissus qui engendre une production de chaleur par effet joule.
- Celles de nature mécanique résultant des contractions musculaires violentes ou de la chute potentielle : Les contractions musculaires violentes peuvent être à l'origine de lésions mécaniques telles que des fractures ou des luxations.

Finalement, chez l'animal, on observe un tableau clinique variable et pouvant toucher différents organes.

### a. Atteinte cardio-vasculaire

La dépolarisation des cellules cardiaques peut être à l'origine de troubles du rythme (tachycardie, arythmie, fibrillation) voire d'asystolie.

On peut observer des thromboses dues à l'action directe du courant électrique sur les parois vasculaires. Elles peuvent d'ailleurs survenir jusqu'au troisième jour suivant l'électrocution. De plus la fragilisation de ces parois peut être à l'origine de complications hémorragiques [176].

#### b. Atteinte respiratoire

La dépolarisation des cellules des muscles respiratoires peut provoquer une tétanie de ceux-ci pouvant entraîner une apnée fatale. De plus on peut observer des lésions du parenchyme pulmonaire (liée à l'effet du courant ou à l'énergie thermique dégagée) pouvant entraîner une détresse respiratoire [176], [177]

#### c. Atteinte neurologique

Les nerfs constituent un bon conducteur pour le courant électrique. Il est donc fréquent d'observer des atteintes neurologiques centrales (de la perte de connaissance au coma) ou périphériques (déficits moteurs et dysesthésies) réversibles ou non [175]–[177]. Chez l'Homme une atteinte médullaire retardée est décrite [175].

#### d. Atteinte cutanée

On observe souvent une brûlure au point de contact. Le courant domestique étant de type alternatif la brûlure est unique puisque le point de sortie du courant est le même que le point d'entrée. Chez nos carnivores domestiques, il s'agit souvent de la muqueuse buccale ou linguale [177]. Dans certains cas, ces brûlures peuvent atteindre les structures osseuses contiguës (les maxillaires ou les mandibules)

#### e. Atteinte musculaire

En plus d'entraîner des contractions spastiques et de possibles tétanies, le passage du courant dans le tissu musculaire va provoquer des lésions thermiques et ischémiques (on peut également observer une atteinte du périoste). Il peut en résulter une rhabdomyolyse qui, chez l'Homme, peut secondairement entraîner une nécrose tubulaire rénale par précipitation des protéines musculaires et de la myoglobine [176].

### 3. Le lave-linge

Si l'on se met à la place d'un chat, on conviendra aisément qu'une machine à laver ouverte remplie de linge constitue une bonne cachette fermée, confortablement garnie. Il s'agit typiquement du genre de celles dont tout chat d'intérieur doit disposer [178]. Malheureusement, tous les propriétaires ne vérifient pas que leur chat ne soit pas dans le tambour du lave-linge avant de le mettre en marche. A moins de se rendre immédiatement compte de l'incident, celui-ci entraîne rapidement une mort par noyade.

### 4. Les fenêtres oscillo-battantes

Il s'agit des fenêtres basculantes permettant un entrebâillement. Celles-ci ménagent un espace triangulaire dans lequel un chat voulant passer par là peut rester coincé. Une fois bloqué, l'animal ne peut plus se dégager. De plus, ce type de fenêtres ménage un espace triangulaire avec le mur, la gravité va donc entraîner l'animal dans un espace de plus en plus étroit. les mouvements respiratoires deviennent alors impossibles et le chat meurt asphyxié.

## D. prévention

Le chat vivant exclusivement en intérieur est donc prédisposé à de grands groupes de maladies telles que les maladies du bas appareil urinaire ou encore à l'obésité. Il a également été montré que le confinement strict prédisposait les chats à différents types d'anxiétés. Ces différentes affections peuvent avoir de nombreuses conséquences pathologiques dont certaines peuvent engager le pronostic vital de l'animal. Il est donc important de prévenir ces maladies. En effet plusieurs mesures simples tablant sur différents axes permettent de limiter la survenue d'affections liées au confinement et bien que toutes n'aient pas encore fait la preuve absolue de leur efficacité (de même que toutes les affections citées précédemment n'ont pas un lien parfaitement établi avec le niveau de confinement), elles ne semblent pas avoir de quelconque effet néfaste pour l'animal et ne peuvent donc qu'être bénéfiques. Par ailleurs, les aménagements domestiques peuvent également être source de dangers. La prévention de ces derniers reposera quant à elle sur des mesures simples relevant pour la plupart du bon sens et permettant de sécuriser l'environnement.

### I. Le milieu

Le milieu de vie du chat d'intérieur est d'autant plus important qu'il ne peut s'y soustraire. Si celui-ci est très réduit par rapport à la taille que peut occuper le domaine de vie d'un chat ayant accès à l'extérieur, il convient alors de l'adapter aux différents besoins physiologiques et comportementaux du chat et de l'enrichir au maximum afin que l'animal puisse être confronté au plus de stimuli possibles.

#### 1. Organisation de l'espace

Si le chat évolue au sein d'un domaine de vie scindé en différentes aires bien distinctes, en intérieur, ce domaine sera de taille limitée (voire très limitée dans le cadre de petits studios par exemple). Il doit cependant conserver une organisation cohérente pour l'animal. Ainsi les zones correspondant à l'expression de comportements différents doivent être séparées dans l'espace. Les aires de repos, d'alimentation et d'élimination doivent être éloignées les unes des

autres [17]. En pratique, il est recommandé de conserver une distance minimale de 1 à 2 mètres entre les aires de repos et d'élimination [179]. La gamelle d'eau et d'aliment seront séparées de préférence afin d'éviter toute contamination de l'eau de boisson par l'aliment. Rappelons par ailleurs que le chat jeune et en bonne santé est bon cascadeur ; la dimension verticale de l'espace peut tout à fait être utilisée en plaçant par exemple les gamelles ou le lieu de couchage en hauteur [179].

## 2. Gestion de la litière

De nombreux auteurs suggèrent que les chats vivants en milieu confiné sont plus sujets aux MBAUF en partie parce qu'ils urineraient moins fréquemment que leurs congénères ayant accès à l'extérieur et ayant un comportement de marquage urinaire plus prononcé. Cependant, il est important de préciser qu'aucune étude ne vient appuyer cette théorie. Malgré cette absence de certitude, dans un objectif de prévention, il peut être intéressant de stimuler la miction des chats d'intérieur et ce en s'assurant que leur litière ne soit pas aversive. Cela permettra également la résolution de certains problèmes de malpropreté (urinaire ou fécale) qui peuvent être cause d'abandons dans quelques cas extrêmes.

Ainsi, dans un premier temps, comme mentionné précédemment, la litière ne doit pas être placée au hasard. Elle doit être éloignée des gamelles et des aires de repos. Par ailleurs, une étude récente s'est penchée sur les préférences félines en matière de sanitaires [180] ; les auteurs se sont attardés sur plusieurs points. Premièrement, ils ont constaté que le chat préfère une litière propre à une litière ayant déjà servi. Par la suite, ils ont constaté que l'usage de la litière par un autre chat familier n'était pas plus rebutant que par l'individu lui-même. Ils ont ensuite étudié l'impact de l'odeur seule d'excréments dans les préférences du chat, cependant aucune préférence significative n'a été mise en évidence par rapport à une litière propre. Enfin, ils ont utilisé de faux excréments (de l'eau pour l'urine et des cylindres de gélatines pour les fèces) et ont observé les préférences du chat par rapport à une litière propre ; ils ont alors constaté que les chats préféraient systématiquement la litière propre mais qu'ils préféraient utiliser une litière contenant de faux fèces plutôt que de fausses urines (une litière mouillée en somme). En conclusion, il ressort de cette étude que le chat préfère avoir une litière propre, mais que le plus dérangeant dans une litière sale semble être

l'humidité. Cependant, une autre étude a montré que chez des chats malpropres, l'usage d'inhibiteurs d'odeur pulvérisés sous forme d'aérosol sur la litière permettait de réduire la fréquence des éliminations inappropriées ce qui tendrait à montrer que l'odeur des excréments joue un rôle dans le rejet des litières sales [181]. Probablement dans ce même souci olfactif, la plupart des chats préféreront une litière ouverte ne concentrant pas les odeurs, bien que certains préfèrent l'isolement conféré par une litière fermée. Notons que l'étude n'ayant pas montré d'influence des odeurs d'excréments a été réalisée avec des bacs à litière ouverts. Par ailleurs les litières parfumées qui peuvent réjouir certains propriétaires s'avèrent souvent plus aversives pour l'animal [71].

Si un chat présente des épisodes de malpropreté et que toute cause médicale a été écartée, avant d'envisager des traitements anxiolytiques, on pourra essayer de rendre les sites d'élimination inappropriées aversifs pour l'animal (en posant du plastique ou de l'aluminium sur le sol par exemple) après les avoir correctement nettoyés. On peut au contraire quand cela ne dérange pas, installer la litière à ces endroits [182]. Si le problème n'est pas lié à l'emplacement, on pourra essayer de changer la litière elle-même ou encore la caisse. Finalement le propriétaire devra envisager plusieurs « essais » avant d'aller consulter un vétérinaire spécialisé en comportement, mais dans la majeure partie des cas, des mesures hygiéniques suffisent.

### 3. Enrichissement du milieu

Si le milieu intérieur est limité dans ses dimensions, il est possible et recommandé de l'enrichir un maximum afin de permettre au chat d'y exprimer au mieux ses différents comportements.

#### a. Les aires d'isolement

C'est dans ces zones que le chat exprime ses comportements solitaires (repos et toilette essentiellement). Il peut être intéressant de multiplier les lieux de couchages. Ainsi l'animal peut choisir où il se couche ce qui lui donne un certain contrôle sur son

environnement [183]. De plus les chats apprécient les cachettes mais également les points d'observation en hauteur d'où ils peuvent contempler tout en étant « hors de portée ». Ces zones accessibles uniquement au félin sont rassurantes en cas de stress [184], [185]. Il est recommandé d'installer au moins deux espaces de repos : un fermé au sol et un perchoir ouvert situé en hauteur [178]. Par ailleurs, ces aires doivent être confortables, elle peuvent par exemple être garnies de coussins [186]. Il peut également être intéressant de doter ces aires de griffoirs afin que l'animal puisse librement exprimer son comportement de griffades, comportement qui est généralement exprimé suite à une période repos et qui permet à l'animal se s'étirer [9]. Nombre d'arbres à chats sont d'ailleurs dotés de couchages et de griffoirs (figure 15).



Figure 15 : Arbre à chat complet permettant un bon enrichissement du milieu

#### b. Les aires d'activités

L'enrichissement de ces zones va avoir trois intérêts majeurs : la prévention des troubles comportementaux liés au manque de stimuli et à l'impossibilité d'exprimer ses comportements ; la prévention de l'obésité ; et la prévention de certains dangers liés aux aménagements (intoxication ou électrocution). En effet, en apportant divers stimuli, on peut réduire les comportements de pica ou encore le comportement de jeu sur des objets inappropriés (comme des fils électriques) en le réorientant vers des objets plus indiqués.

Afin de stimuler l'activité on peut fournir des jouets au chat. Ils leur servent le plus souvent à mimer des comportements de prédation. En effet, il a été montré que les jouets les

plus attractifs étaient ceux de petite taille mimant des proies avec une texture proche d'un pelage animal [187]. Ces jouets sont encore plus attractifs s'il sont mis en mouvement ce qui réveille le caractère de prédateur du félin, un simple pointeur laser peut être utilisé dans ce but [188]. Il est également possible de stimuler l'activité à travers la présentation de l'aliment. Pour cela, on peut distribuer une partie de la ration journalière dans des jouets distributeurs de croquettes (type balle ou cylindre creux percés et garnis d'aliment) (figure 16). Certains individus parviennent cependant à comprendre assez vite le fonctionnement de ces jouets et en font sortir l'aliment avec un minimum d'effort. On pourra alors cacher des fractions de la ration à divers endroits afin de stimuler le comportement exploratoire [188].



Figure 16 : Différents dispositifs permettant une distribution plus stimulante de l'alimentation [189]–[191]

### c. Les phéromones

Les phéromones sont des molécules perçues par les mammifères au niveau de l'organe voméronasal. Elles constituent une forme de communication intraspécifique renseignant le statut physiologique ou émotionnel, ou permettant de signaler la présence d'un individu à ses congénères [192]. Il semblerait également qu'au fil de l'évolution, certaines proies aient acquis la capacité de percevoir les phéromones émises par leurs prédateurs, leur conférant ainsi un avantage sélectif [193], [194].

Chez le chat, plusieurs types de phéromones ont donné lieu à des dépôts de brevets dans l'industrie pharmaceutique [195] :

- Les « marqueurs de bien-être » que l'on retrouve dans certaines publications sous l'appellation de F3. Ce sont des analogues structuraux des phéromones faciales déposées lors du marquage par frottement. Ces phéromones ont un objectif de familiarisation avec l'environnement ou les individus avec qui il est partagé. Elles permettent une diminution de l'anxiété [10].
- Les « marqueurs d'apaisement » qui sont dans certaines publications appelés F4. Ce sont des analogues de phéromones produites au niveau de la région mammaire chez la mère lorsqu'elle allaite ses chatons. Ces phéromones ont des effets apaisants sur les relations entre individus (notamment sur les chatons de la portée lorsqu'ils tètent).
- Les « marqueurs territoriaux » qui sont des analogues de phéromones issues de glandes situées dans les espaces interdigités des chats et qui sont déposées lors du marquage par griffade.

La fraction dite F3 a été mise sur le marché sous forme de diffuseurs ou d'aérosols. Plusieurs études se sont intéressées à l'efficacité de cette phéromonothérapie dans la gestion et la prévention de l'état anxieux dans plusieurs situations :

- Sur le marquage urinaire : Nombre d'études se sont penchées sur l'effet des diffuseurs de phéromones sur les comportements de marquage urinaire qui peuvent être induits ou exacerbés par le stress. Une méta-analyse est parue en 2011 regroupant ces études et est arrivée à la conclusion que la phéromonothérapie permettait une réduction significative de la fréquence de marquage à partir de la quatrième semaine de « traitement » [196].
- Chez les animaux hospitalisés : Une étude conduite sur 20 individus hospitalisés a montré une augmentation de la prise alimentaire et de la fréquence des sessions de toilettage chez des chats exposés aux phéromones F3 [197]. Une autre étude réalisée à l'université de Cornell a observé l'efficacité des phéromones lors de poses de cathéters en comparant le niveau de stress des animaux (d'après la position du corps, le diamètre pupillaire et le ressenti subjectif des étudiants posant les cathéters) en fonction de différents protocoles sédatifs comportant ou non des phéromones vaporisées sur une alèse placée dans la cage. Ils sont arrivés à la conclusion que l'adjonction de phéromones au protocole de sédation permettait d'avoir des chats plus calmes sans toutefois réduire les protestations physiques au moment de la pose [198].

- En consultation : Une étude réalisée sur des chats venant en consultation vétérinaire a montré une diminution du niveau de stress lors de l'emploi de phéromones F3 en aérosol pulvérisée (5 puffs) sur la table de consultation [199]. Néanmoins cette étude a été menée à son terme sur 9 individus seulement (dont 2 avec des données incomplètes).

Si toutes ces études ne font pas la démonstration d'une suppression totale de toute forme d'anxiété, elles tendent toutefois à montrer un effet apaisant de ces phéromones. A l'inverse certaines études n'ont pas mis en évidence de quelconque effet significatif [200].

Par ailleurs, une étude s'est intéressée à l'efficacité des analogues de phéromones interdigitées. En effet, malgré la présence d'un griffoir, il n'est pas exceptionnel que certains chats continuent d'exprimer leur comportement de griffades sur des surfaces inappropriées. Cette étude récente a montré que l'application de ces phéromones sur le ou les griffoirs permettaient après 28 jours d'application de supprimer totalement les griffades inappropriées chez 74% des chats de l'étude (conduite sur 166 individus) [201].

#### d. L'herbe aux chats

Certaines plantes sont connues pour provoquer des réactions stéréotypées chez de nombreux chats. Elles sont regroupées sous la dénomination d'herbe aux chats. On y trouve par exemple le matatabi (*Actinidia polygama*), le chèvrefeuille (*Lonicera tatarica*), la valériane (*Valeriana Officinalis*) ou encore la cataire (*Nepeta cataria*) [202]. Chez certains individus, l'odeur de ces plantes déclenche la séquence comportementale suivante :

- Reniflage
- Léchage, mâchonnement et secouement de la tête
- Frottement du menton et du cou
- Roulade sur le dos et frottement du corps

Cette réaction est communément interprétée comme une manifestation de plaisir et d'euphorie. La cataire a d'ailleurs connu un certain succès chez l'Homme en tant que drogue hallucinogène [203], et le matatabi qui en japonais signifie littéralement « voyage nouveau » est consommé par certains sous forme d'infusion.

Une étude a montré que dans le cas de la cataire, qui est l'espèce la plus étudiée, cette réponse avait une origine génétique de type autosomique dominante [204]. Une autre étude publiée en 2017 [202] a montré que 75% des chats ne répondant pas à la cataire présentent une réponse positive au matatabi et un tiers d'entre eux au chèvrefeuille. Notons d'ailleurs que le taux de réponse était meilleur pour le matatabi (79%) que pour la cataire (68%), le chèvrefeuille (53%) ou la valériane (47%) [202].

## II. L'environnement social

Lorsque l'on parle d'enrichissement du milieu, il est fait référence à l'ajout de stimuli dans le milieu. Or, si ceux-ci peuvent être apportés par divers objets, les interactions sociales en sont une source importante. Elles ont principalement le propriétaire pour origine mais peuvent également avoir lieu avec un congénère ou encore un animal d'une autre espèce vivant sous le même toit.

### 1. Interactions avec le propriétaire

Le bénéfice des interactions Homme-animal n'est plus à démontrer pour l'Homme. De nombreuses études (plus de cinquante) ont mis en évidence des effets positifs à l'échelle psychologique comme endocrinienne [205].

Contrairement à certaines idées communément exprimées, le chat est affecté par son environnement social. D'après de nombreux auteurs, les interactions entre l'animal et son propriétaire prennent une part très importante dans le bien-être du chat. Il est d'ailleurs recommandé en laboratoire que les soigneurs passent un certain temps avec les animaux et les manipulent positivement [206]. Le propriétaire peut ainsi partager diverses activités positives avec son animal, tel que le toilettage et les caresses. Une étude a montré que la zone générant le plus de plaisir lors des caresses était la région temporale [207]. Le propriétaire peut également prendre une part importante dans le jeu en stimulant son animal (le comportement de jeu du chat est influencé par le mouvement). La distribution des repas peut également être un moment privilégié [208]. Une étude a indirectement montré

l'importance de cette relation pour l'animal en observant la réaction de chats lors de retrouvailles avec leur propriétaire après une absence plus ou moins importante (trente minutes et quatre heures). Les auteurs ont observé que plus l'absence était prolongée, plus les chats exprimaient de comportements affiliatifs (frottements, ronronnements) envers leur propriétaires [209]. Le propriétaire, en plus de représenter une attache affective pour son animal, peut lui proposer divers stimuli et donc contribuer largement à son bien-être au-delà des simples considérations matérielles.

## 2. Relations interspécifiques

Une étude s'est penchée sur les relations entre chiens et chats vivants ensemble. Contrairement à la rumeur, il apparaît que dans plus de trois quarts des cas, chiens et chats montrent des comportements affiliatifs l'un envers l'autre. De plus, la plupart des animaux semblent capables d'interpréter le langage corporel de leur colocataire alors même qu'il est contradictoire par rapport au leur.

Afin de maximiser l'entente entre les deux animaux, il convient dans l'idéal qu'ils se rencontrent à un jeune âge (moins de un an) ou que l'un des deux au moins soit âgé de moins de un an. Ainsi une relation « amicale » avec un autre animal constitue un enrichissement du milieu social apportant de nouveaux stimuli (Il arrive même que chiens et chats jouent ensemble) ne pouvant être que bénéfiques [210].

## 3. Relations intraspécifiques : cas de la cohabitation entre chats

Il n'est pas rare d'observer des logis abritant plusieurs chats. De plus on constate qu'à l'état sauvage, de nombreux chats peuvent cohabiter (principalement des femelles). Dans le cadre des félins évoluant en milieu confiné, l'espace de la cohabitation est restreint et peut offrir des ressources en quantité limitée. Cette cohabitation peut alors devenir compétition et être une source importante d'anxiété pour les différents individus. Cependant, une étude s'intéressant à la « qualité de vie » de nombreux chats d'intérieur est arrivée à la conclusion que dans la majeure partie des cas, la présence d'un congénère était associée à une meilleure

qualité de vie [211]. Il revient donc aux propriétaires d'organiser cette cohabitation afin que les animaux puissent en tirer tous les bénéfices. Cette gestion passera par un choix judicieux des différents individus si possible, par une période d'habituation, mais surtout par une abondance des ressources. Enfin l'emploi de phéromones dans un premier temps pourra apaiser les colocataires.

#### a. Faire le bon choix d'individu

La tolérance d'un chat vis-à-vis de ses congénères dépend des individus. Une étude s'est intéressée aux comportements affiliatifs [212] (le toilettage mutuel notamment) entre des binômes de chats issus de la même portée et des binômes sans lien de parenté. Il est bon de préciser que chaque individu vivait avec son binôme depuis plus de un an. Les chats apparentés présentaient plus de 2 fois plus de comportements affiliatifs et ce de manière très significative ( $p < 0,02$  pour la plupart des comportements observés). Si un propriétaire souhaite avoir plusieurs chats, il maximisera donc les chances d'une cohabitation pacifique en adoptant les individus dans la même portée ou au moins des individus ayant un lien de parenté comme une mère et un de ses chatons [213].

#### b. La phase d'habituation

Dans le cadre de l'introduction d'un nouveau venu dans un foyer comportant déjà un ou plusieurs chats, il convient de parvenir à un certain degré de familiarisation avant d'envisager une présentation directe des individus. Il peut donc être bénéfique de séparer le nouveau venu du ou des anciens chats de la maison. Ainsi les animaux s'appréhenderont à travers leurs différents sens (olfaction, audition) dans un premier temps. On pourra échanger certains jouets ou certains couchages. Un logis avec des portes vitrées peut être bénéfique en permettant un contact visuel sans possibilité d'approche (et d'agression) [213]. Chez les chats de laboratoire, il est recommandé de réaliser cette adaptation durant 2 semaines avant l'introduction d'un nouvel individu dans un groupe préexistant [214].

### c. Des ressources en quantité suffisante

Une étude s'est intéressée aux rapports hiérarchiques entre 10 chattes en milieu confiné et en a conclu qu'il existait bien des rapports de dominance et de compétition pour les ressources (les chats les plus dominants ont pris du poids durant l'étude au détriment des moins dominants). Ainsi, dans le cadre de la cohabitation en milieu confiné, il est impératif que les ressources quelles qu'elles soient, soient présentes en quantité suffisante [215]. Ainsi il est recommandé d'utiliser un nombre de litières égal au nombre de chat plus une. En effet, si l'un des animaux n'a pas accès à la litière, en plus d'engendrer des problèmes de malpropreté, cela peut s'avérer délétère pour l'appareil urinaire [182]. Chaque chat doit également avoir sa gamelle de nourriture et sa gamelle d'eau. Il existe d'ailleurs des gamelles fermées possédant des systèmes d'ouvertures à reconnaissance de puce électronique (figure 17). Ainsi chaque chat n'a accès qu'à sa gamelle. Ce dispositif bien que coûteux (environ une centaine d'euros) s'avère particulièrement intéressant lorsque les rations des chats sont très différentes (pour cause de maladie, de surpoids ou tout simplement de gabarit très différents). Les lieux d'isolements et de couchage doivent aussi être multiples, la comportementaliste Sabine Schroll recommande que chaque chat ait au moins une cachette fermée au sol et un perchoir en hauteur [178]. De plus, dans l'idéal, il est souhaitable que toute les ressources (couchages, litières, gamelles) des différents chats soient disséminées dans l'espace afin que ceux-ci puissent en bénéficier quand bon leur semble sans que l'ensemble des ressources puisse être accaparé par l'un des chats [178], [182], [213], [215].



Figure 17 : Gamelle à reconnaissance de puce électronique [216]

### 4. Apport des phéromones

Si la phéromone dite F3 concerne le marquage des objets de l'environnement, la fraction F4 est déposée sur les congénères dans le cadre d'allo-marquage afin que l'animal

puisse facilement identifier son congénère comme membre du groupe. Il a donc été développé des phéromones F4 de synthèse avec diffuseur afin de prévenir ou de réduire l'anxiété potentielle liée à la présence de plusieurs chats dans un même logis. Une étude récente a observé l'effet de ces diffuseurs d'hormones sur les comportements hostiles et agressifs entre chats d'un même logis [217] : l'utilisation de phéromones F4 permettait une réduction significative des comportements hostiles par rapport à un groupe contrôle. L'usage d'un diffuseur d'hormones F4 peut donc s'avérer intéressant à l'introduction d'un nouvel individu comme dans un foyer comportant plusieurs chats manifestant des signes d'anxiété liée à la cohabitation (prostration, obnubilation). Cependant dans le cadre d'une aversion forte déjà bien installée entre deux chats, il semblerait que l'emploi de phéromones F4 puisse au contraire augmenter le risque d'agression à travers la perception de signaux contradictoires [218]. La phéromonothérapie ne doit donc pas être utilisée dans n'importe quel cas et parfois, une thérapie comportementale est nécessaire. Toutefois dans un but de prévention lors de l'introduction d'un nouvel individu, les diffuseurs de phéromones F4 semblent apaiser les tensions entre les individus.

### III. L'alimentation

Il est évident que l'alimentation peut avoir un effet sur la santé d'un animal quel qu'il soit. Sans parler des alimentations thérapeutiques, il est communément admis chez l'homme qu'une alimentation « équilibrée » peut permettre aux individus de vivre plus longtemps et en meilleure santé (« mangez cinq fruits et légumes par jour »). Chez le chat, l'alimentation, par sa composition ou encore par son mode de distribution va pouvoir prévenir la survenue de certaines maladies. Si son impact sur l'obésité semble évident à travers l'établissement d'une ration adaptée aux besoins du chat d'intérieur, elle pourra également diminuer l'anxiété à travers son mode de distribution ou l'emploi de compléments alimentaires. Enfin l'alimentation aura un rôle essentiel dans la prévention des maladies du bas appareil urinaire.

## 1. Les besoins alimentaires du chat d'intérieur

De nombreuses études se sont intéressées aux besoins énergétiques du chat, et ceux-ci ont été revus à de multiples reprises et par de nombreux auteurs. Les besoins vont évidemment dépendre du poids de l'individu, mais comme l'a montré une méta-analyse réalisée en 2010 [219], ce facteur est insuffisant au calcul des besoins nutritionnels. Si, contrairement au chien, la race a peu d'influence, c'est principalement le mode de vie, le statut physiologique et l'âge qui vont déterminer les besoins énergétiques de l'animal. Ainsi, comme l'a montré l'étude de L. Baguet [46], le chat d'intérieur a généralement une activité moindre. De plus, il s'agit souvent d'animaux stérilisés. Ces deux facteurs vont entraîner une diminution des besoins énergétiques. Selon le National Research Council [220], les besoins du chat d'intérieur se calculent selon la formule suivante :

$$\text{Besoins d'entretien} = 100 \times PV^{0,67}$$

avec PV le poids vif en kilogramme.

Cette formule bien que faisant fois aujourd'hui n'est pas parfaitement adaptée à tous les individus. Cela est d'autant plus vrai chez le chat que chez le chien [221] comme le montrent les graphiques présentés ci-dessous (figure 18).

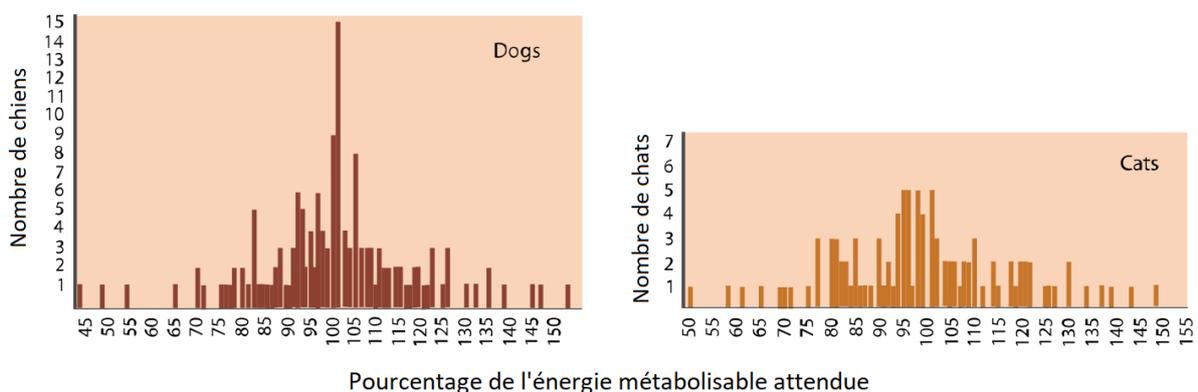


Figure 18 : Variation des apports énergétiques attendus nécessaires afin de maintenir un poids optimal chez 120 chien et 76 chats maintenus dans des conditions de vie similaires. [221]

On constate que, si les besoins énergétiques effectifs correspondent dans la plupart des cas aux besoins donnés par la formule du NRC, pour 23,6% des individus, un écart de plus de 25% entre les besoins calculés et effectifs est observé. Il convient donc d'ajuster la quantité d'aliment si le poids de l'animal ne demeure pas stable malgré une ration constante. On peut alors réaliser des essais d'une à deux semaines en modifiant de 10 à 20% le résultat donné par la formule jusqu'à atteindre une stabilisation au poids idéal. Précisons qu'il s'agit du calcul d'une ration d'un chat en bonne santé ne présentant pas de surpoids.

Par ailleurs, si l'animal est stérilisé, la ration devra être modifiée en conséquence. Rappelons que les besoins énergétiques du chat stérilisé sont réduits et que son seuil de satiété est augmenté. Or, si l'on se contente de réduire la ration, celle-ci sera certes moins calorique, mais non seulement l'animal aura faim, mais en plus il sera carencé en protéines (ses besoins n'étant pas diminués). Il lui faut donc un aliment :

- Moins calorique : pauvre en lipides qui sont les nutriments les plus caloriques
- Permettant de satisfaire l'appétit augmenté : riche en fibres, ce qui augmente la réplétion de l'estomac et permet une satiété à court terme [222]

En pratique, on trouve de nombreuses gammes d'aliments offrant ces caractéristiques nutritionnelles.

## 2. Mode de distribution

Il a été montré que le chat privilégiait les petits repas répartis sur tout le nyctémère en 12 à 20 prises [9]. Ce comportement pouvait être associé au mode d'alimentation du chat à l'état sauvage qui va se nourrir de plusieurs petites proies. Or, l'une des sources d'anxiété principale du chat d'intérieur provient de l'inadéquation de son milieu et de son mode de vie avec ses comportements innés [38]. Il semble donc préférable d'adopter un mode de distribution à volonté avec des croquettes en libre-service. Toutefois, ce mode de distribution ne peut s'appliquer qu'à un aliment sec, et rappelons par ailleurs qu'il n'est pas rare que certains chats présentent un comportement alimentaire modifié et notamment une hyperphagie. Dans ce cas, il peut être préférable de fractionner les repas pour un meilleur contrôle de la prise alimentaire. De plus, la distribution des repas par le propriétaire constitue

une interaction très positive avec son animal [208], ce qui est associé à une meilleure qualité de vie chez le chat. Pour cette raison, même chez un chat régulant correctement sa prise alimentaire, on envisagera une alimentation en libre-service à laquelle viendra s'ajouter un à trois repas d'un aliment humide plus appétant. Par ailleurs, une étude réalisée en 1992 a montré une alcalinisation post-prandiale des urines proportionnelles à l'importance quantitative de la prise alimentaire [223]. Cette alcalinisation aurait pour cause la sécrétion d'acide par l'estomac suite à la prise d'aliment qui serait compensée par une réabsorption rénale et donc une alcalinisation des urines qui pourrait être favorable à la formation de struvites. Le mode de distribution alimentaire pourrait donc avoir un impact sur la formation des calculs chez le chat. L'idéal lors d'une distribution fractionnée de la ration serait alors de maximiser le nombre de repas tout en diminuant les quantités de chaque repas ce qui permettrait à la fois de s'approcher au plus près du comportement alimentaire physiologique du chat et de réduire le risque de formation de struvites lié à une potentielle alcalinisation post-prandiale des urines.

Par ailleurs, le chat peut également être sujet à la néophobie et plus particulièrement si le nouvel aliment lui est présenté dans un environnement ou des conditions stressantes [11]. Il conviendra donc d'éviter les changements alimentaires lors d'évènement potentiellement anxiogène pour l'animal (déménagement, arrivée d'un congénère ou d'un autre animal, Homme compris, travaux d'intérieur).

### 3. Augmenter les apports d'eau

Le chat boit naturellement peu et compense cette caractéristique par une bonne capacité à concentrer ses urines. Cependant, cette même capacité peut être à l'origine d'une sursaturation des urines en certains éléments qui vont alors pouvoir cristalliser et être à l'origine de la formation de calculs.

La stimulation du comportement dipsique va permettre une dilution des urines permettant une réduction du risque de formation de calculs. Cette stimulation va pouvoir s'opérer selon deux axes principaux : à travers la présentation de la boisson elle-même, et à travers l'alimentation.

#### a. Stimuler la prise de boisson

Les premières mesures permettant de stimuler le comportement dipsique du chat sont d'ordre hygiénique. L'eau doit être toujours accessible et il est préférable de disposer de plusieurs gamelles d'eau dans différentes pièces de la maison et tout particulièrement dans le cas d'une cohabitation entre plusieurs chats. L'eau doit être propre et changée régulièrement. Celle-ci peut être refusée si elle est à température trop basse (en dessous de 10°C). Les gamelles doivent être situées dans des endroits calmes, pas trop près ni de la nourriture, ni de la litière [17]. Par ailleurs, plusieurs techniques peuvent stimuler la buvée chez le chat mais peu ont fait l'objet d'études :

- Les fontaines à eau : ces dispositifs permettent de faire couler un filet d'eau en continu ce qui peut encourager certains individus à boire (figure 19). Néanmoins la seule étude trouvée sur le sujet n'a pas mis en évidence d'efficacité générale dans la stimulation du comportement dipsique [225]. Cependant certains chats semblent toutefois répondre positivement.
- Les glaçons : Il est possible de placer des glaçons sphériques dans une bassine afin que le chat joue avec et les lèche. En pratique, on peut mettre un bol d'eau au congélateur et disposer le glaçon obtenu côté sphérique contre le fond de la bassine. Cette technique n'a fait l'objet d'aucune étude, mais certains chats semblent toutefois y répondre favorablement.
- L'ajout d'arômes : Les chats sont sensibles à l'appétence de l'eau d'où le rejet d'une eau souillée. Ainsi, l'ajout de jus de viande ou de quelques gouttes de lait peut parfois suffire à augmenter la consommation d'eau chez le chat [17].



Figure 19 : Chat s'abreuvant à une fontaine à eau [224]

## b. Augmenter les apports d'eau à travers l'alimentation

L'alimentation peut permettre de multiplier par deux les apports hydriques d'un chat [18]. Ainsi, l'aliment humide permet un apport d'eau important et constitue un bon moyen de prévention pour la formation de calculs urinaires. Il est donc fortement recommandé de distribuer une partie de la ration journalière sous forme humide. Cependant sous sa forme industrielle prête à l'emploi, cette alimentation peut vite s'avérer coûteuse (en moyenne 500€ par an contre 150€ pour une alimentation sèche) [226]. Il est donc tout à fait envisageable d'adopter une alimentation mixte. Il est également possible d'utiliser des aliments ménagers riches en eau. Le meilleur exemple est la courgette qui, distribuée en petits cubes, s'avère appétant pour certains chats et apporte beaucoup d'eau ainsi que des fibres permettant d'augmenter l'état de réplétion de l'estomac et ainsi d'améliorer la satiété. Ce type d'aliment ménager est donc également adapté dans le cadre d'un chat en surpoids de par sa faible densité énergétique [227]. De plus, elle permet de réduire la saturation des urines en oxalates de calcium et donc le risque de formation de calculs.

## 4. Alimentation anti-stress

Il existe depuis quelques années des compléments alimentaires vendus comme ayant un pouvoir anxiolytique curatif ou préventif. Certaines marques d'aliment ont d'ailleurs produit des gammes contenant ces molécules. Les composés actuellement en vente sont principalement l'alpha-casozéphine supposée procurer l'état de relaxation post-tétée observé chez le chiot et le L-tryptophane qui est un acide aminé précurseur de la synthèse de sérotonine dont l'effet anxiogène est démontré. L'efficacité de ces molécules ne fait toutefois pas encore consensus bien que les études réalisées semblent encourageantes :

- L'alpha-casozéphine administrée à 34 individus (15mg/kg) durant 56 jours a montré une efficacité significative sur l'anxiété mais pas sur l'agressivité [228].
- Une supplémentation en L-tryptophane (12.5mg/kg) durant 8 semaines sur des chats vivant en communauté a également montré une réduction des comportements anxieux [229].

- L'utilisation d'un aliment industriel complétement en ces deux molécules a montré une diminution du niveau d'anxiété (à travers une diminution des comportements compulsifs et de la prostration, ainsi qu'une augmentation de l'expression du comportement exploratoire) mais également une diminution des troubles urinaires chez des chats atteints de cystites idiopathiques (avec l'emploi d'un aliment urinaire supplétement) [230],[231].

Il ne s'agit donc pas de traitements curatifs d'une anxiété pathologique, mais leur emploi peut s'avérer intéressant en prévention d'un évènement anxiogène.

#### IV. Sécurisation de l'environnement

Le chat confiné est continuellement confronté à des aménagements dont il ignore la nature. La prévention des risques qui peuvent en résulter s'appuie principalement sur la connaissance de ces risques. Après cela, le bon sens suffit généralement à rendre l'habitation plus sécurisée.

##### 1. La connaissance des risques

Il est dit dans *L'art de la Guerre* [232] : « si vous connaissez votre ennemi et que vous vous connaissez vous-même, mille batailles ne pourront venir à bout de vous » ; ce qui, ramené à notre sujet revient à dire : « si vous savez quels sont les risques pour votre chat vous parviendrez à les prévenir ». Cette digression mise à part, tout propriétaire de chat doit connaître les principaux risques domestiques auxquels son animal est confronté.

Ainsi il doit savoir que malgré son agilité légendaire, un chat peut tomber d'une balustrade et que, bien qu'il retombe souvent sur ses pattes, la chute n'est pas sans conséquence.

Il doit connaître les principales causes d'intoxications, qu'il s'agisse de plantes qu'il évitera de collectionner, de produits d'entretien, d'aliments qu'il s'abstiendra de donner ou

de médicaments. Pour le cas des médicaments, précisons qu'aucun d'entre eux n'est totalement anodin. Leur administration doit se faire dans le cadre d'une connaissance des mécanismes d'action des principes actifs, ainsi que de la physiologie de l'animal auquel ils sont destinés. Ces conditions restreignent la prescription de médicaments vétérinaires aux seuls vétérinaires.

Enfin, il doit mesurer le danger que peuvent représenter certains appareils électroménagers ou certaines installations électriques et agir en conséquence.

Il existe sur internet des nombreux forums présentant divers accidents domestiques pouvant se produire. De plus, de nombreux travaux consultables sur internet traitent des causes d'intoxication fréquentes chez le chat.

## 2. Quelques exemples de mesures

Comme dit précédemment, une fois les risques connus, leur prévention relève du bon sens.

Si l'on vit en hauteur, l'un des risques principaux est la chute. Il convient donc de sécuriser les fenêtres. On peut y poser des grillages afin d'empêcher l'accès à l'extérieur (même s'il y a présence d'un balcon ou d'une terrasse). Notons qu'il existe également des grillages triangulaires adaptables aux fenêtres oscillo-battantes.

Les produits ou matériaux dangereux doivent être rangés ou rendus inaccessibles à l'animal. Ainsi, on peut stocker les produits d'entretien dans un placard fermé. On peut recouvrir ses plaques de cuisson après utilisation ou verrouiller la cuisine au chat.

Enfin, on peut utiliser des préparations répulsives dont on peut enduire des éléments toxiques (comme certaines plantes) ou dangereux (comme les fils électriques).



## CONCLUSION

La vie en intérieur strict comporte des risques parfois importants pour les chats domestiques. Le confinement qui en résulte peut être source d'anxiété et d'un manque d'exercice préjudiciables à la bonne santé. De plus, l'aménagement de nos appartements peut exposer le chat à divers dangers. Des études assez nombreuses tendent à démontrer ces affirmations. Nombre d'entre elles sont de type rétrospectif ou sont des simples rapports de cas. Elles ont donc un faible niveau de preuve. De plus, elles sont pour la plupart sujettes à de nombreux biais car elles reposent pour beaucoup sur des observations rapportées par les propriétaires. Enfin, le nombre d'individus concernés demeure souvent limité. Malgré tout, la multiplicité de ces études tend à renforcer leurs constats et conclusions, souvent similaires. Par ailleurs, il n'est pas essentiel que la certitude du lien entre le milieu de vie et les maladies évoquées soit absolu pour conseiller et mettre en œuvre des mesures préventives puisque ces dernières n'ont pas de conséquences négatives pour les animaux. Leur application ne peut donc être que bénéfique.

Malgré l'importance quantitative et qualitative des risques liés à la vie en intérieur, les chats confinés ont une espérance de vie trois fois supérieure à celle de leurs congénères ayant un accès à l'extérieur, ces derniers étant soumis eux aussi à de nombreux risques tels que les accidents de la voie publique, les maladies infectieuses, les bagarres entre chats, ou encore les actes de malveillance.



## BIBLIOGRAPHIE

- [1] J. Guilaine et J.-D. Vigne, « Les premiers animaux de compagnie, 8500 ans avant notre ère ? ou comment j'ai mangé mon chat, mon chien et mon renard », *Anthropozoologica*, vol. 39, n° 1, p. 249-273, 2004.
- [2] « Les chiffres pour tout savoir sur le marché du petfood », *Facco*, 2016. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.facco.fr/les-chiffres/>. [Consulté le: 18-juill-2018].
- [3] D. Bennett et C. Morton, « A study of owner observed behavioural and lifestyle changes in cats with musculoskeletal disease before and after analgesic therapy », *Journal of Feline Medicine and Surgery*, vol. 11, n° 12, p. 997-1004, déc. 2009.
- [4] « Study on the welfare of dogs and cats involved in commercial practices », Commission européenne, déc. 2015.
- [5] W. Kraft, « Geriatrics in canine and feline internal medicine », *European journal of medical research*, vol. 3, n° 1-2, p. 31—41, févr. 1998.
- [6] « "A Safe Cat is a Happy Cat" », *the Human Society of the United States*, 2009. [En ligne]. Disponible sur: <http://www.arlington-tx.gov/animals/keeping-cat-safe/>.
- [7] webmaster@defra.gsi.gov.uk Farm Animal Welfare Council, « FAWC - Farm Animal Welfare Council ». [En ligne]. Disponible sur: <https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20121010012427/http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>. [Consulté le: 22-nov-2018].
- [8] E. Gaultier, « Evaluer le bien-être de nos patients. Un enjeu majeur pour les vétérinaires », *l'essentiel*, n° 373, p. 18, juin 2015.
- [9] A.-C. GAGNON, « ETHOGRAMME », in *COMPORTEMENT DU CHAT, BIOLOGIE ET CLINIQUE*, les éditions du point vétérinaire, 2012, p. 55-180.
- [10] P. Pageat, « Properties of cats' facial pheromones », 1995. [En ligne]. Disponible sur: <https://patents.google.com/patent/US5709863A/en>. [Consulté le: 17-juill-2018].
- [11] J. W. S. Bradshaw et C. Thorne, « Feeding behaviour », in *The Waltham Book of Dog and Cat Behaviour*, Thorne, C., Oxford: Pergamon Press, 1992, p. 118-129.
- [12] S. C. Church, J. A. Allen, et J. W. S. Bradshaw, « Anti-apostatic food selection by the domestic cat », *Animal Behaviour*, vol. 48, n° 3, p. 747-749, sept. 1994.

- [13] J. W. S. Bradshaw, D. Goodwin, V. Legrand-Defréтин, et H. M. R. Nott, « Food selection by the domestic cat, an obligate carnivore », *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology*, vol. 114, n° 3, p. 205-209, juill. 1996.
- [14] J. W. S. Bradshaw, L. M. Healey, C. J. Thorne, D. W. Macdonald, et C. Arden-Clark, « Differences in food preferences between individuals and populations of domestic cats *Felis silvestris catus* », *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 68, n° 3, p. 257-268, juin 2000.
- [15] W. Wyrwicka et A. M. Long, « Observations on the initiation of eating of new food by weanling kittens », *The Pavlovian journal of biological science : official journal of the Pavlovian*, vol. 15, n° 3, p. 115-122, juill. 1980.
- [16] W. Wyrwicka, « Social effects on development of food preferences », *Acta Neurobiol Exp.*, n° 53, p. 485-493, 1993.
- [17] D. HORWITZ, Y. SOULARD, et A. JUNIEN-CASTAGNA, « Comportement alimentaire du chat », *Encyclopédie de la nutrition féline*. Aniwa, p. 438-477.
- [18] ANDERSON R. S., « Water balance in the dog and cat », *Journal of Small Animal Practice*, vol. 23, n° 9, p. 588-598, sept. 1982.
- [19] I. RODAN et S. HEATH, « Feline Obesity A Medical Disease with Behavioural Influences », in *Feline Behavioural Health and Welfare*, Elsevier, 2016, p. 148-161.
- [20] L. M. de S. Dantas, « Vertical or Horizontal? Diagnosing and Treating Cats Who Urinate Outside the Box », *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, vol. 48, n° 3, p. 403-417, mai 2018.
- [21] R. Dulaney D., Hopfensperger M., Malinowski R., Hauptman J., et Kruger J.M., « Quantification of Urine Elimination Behaviors in Cats with a Video Recording System », *Journal of Veterinary Internal Medicine*, vol. 31, n° 2, p. 486-491, mars 2017.
- [22] R. A. Eckstein et B. L. Hart, « Grooming and control of fleas in cats », *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 68, n° 2, p. 141-150, mai 2000.
- [23] Cras Marie-Amélie, *Chat qui fait sa toilette*. .
- [24] R. A. Eckstein et B. L. Hart, « The organization and control of grooming in cats », *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 68, n° 2, p. 131-140, mai 2000.
- [25] T. Marie Curtis, R. J Knowles, et S. Crowell-Davis, *Influence of familiarity and relatedness of proximity and allogrooming in domestic cats (Felis catus)*, vol. 64. 2003.

- [26] E. B. Keverne, N. D. Martensz, et B. Tuite, « Beta-endorphin concentrations in cerebrospinal fluid of monkeys are influenced by grooming relationships », *Psychoneuroendocrinology*, vol. 14, n° 1, p. 155-161, janv. 1989.
- [27] Laurence, « Pourquoi les chats se frottent à nous ? », *The Happy Cat*, 25-sept-2017. .
- [28] « La phéromonothérapie chez le chat ... le Feliway® », *Vet and the City*, 25-mars-2010. .
- [29] « Mon chat marque ! - Clinique vétérinaire de la Pigeonnie (Brive Ussac) ». [En ligne]. Disponible sur: <http://www.veterinaire19.com/index.php/notre-blog/9-mon-chat-marque>. [Consulté le: 05-oct-2018].
- [30] « malproprete urinaire chat clinique veterinaire rennes cesson », *Clinique Vétérinaire La Boulais*. .
- [31] P. A. Pryor, B. L. Hart, M. J. Bain, et K. D. Cliff, « Causes of urine marking in cats and effects of environmental management on frequency of marking », *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 219, n° 12, p. 1709-1713, déc. 2001.
- [32] B. L. Hart, « Behavioral and Pharmacologic Approaches to Problem Urination in Cats », *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, vol. 26, n° 3, p. 651-658, mai 1996.
- [33] « Marquages et communication visuelle ». [En ligne]. Disponible sur: <http://vetopsy.fr/communication/communication-visuelle-marquages.php>. [Consulté le: 05-oct-2018].
- [34] H. N. Feldman, « Methods of scent marking in the domestic cat », *Can. J. Zool.*, vol. 72, n° 6, p. 1093-1099, juin 1994.
- [35] I. RODAN et S. HEATH, « Providing Appropriate Healthcare », in *Feline Behavioural Health and Welfare*, Elsevier, 2016, p. 90-100.
- [36] R. E. Adamec, « The interaction of hunger and preying in the domestic cat (*Felis catus*): An adaptive hierarchy? », *Behavioral Biology*, vol. 18, n° 2, p. 263-272, oct. 1976.
- [37] M. Biben, « Predation and predatory play behaviour of domestic cats », *Animal Behaviour*, vol. 27, p. 81-94, févr. 1979.
- [38] A.-C. GAGNON, « TROUBLES DU COMPORTEMENT », in *COMPORTEMENT DU CHAT, BIOLOGIE ET CLINIQUE*, les éditions du point vétérinaire, 2012, p. 185-310.
- [39] J. Dehasse, « Clinique de l'anxiété chez le chat », 09-nov-1999. [En ligne]. Disponible sur: <http://www.joeldehasse.com/articles/a-francais/chat-anxiete.html>.

- [40] M. Amat, T. Camps, et X. Manteca, « Stress in owned cats: behavioural changes and welfare implications », *Journal of Feline Medicine and Surgery*, vol. 18, n° 8, p. 577-586, juin 2015.
- [41] E. Schubnel et C. Arpaillange, « Principaux troubles de comportement du chat confiné », *Pratique Médicale et Chirurgicale de l'Animal de Compagnie*, vol. 43, n° 2, p. 63-70, avr. 2008.
- [42] J. L. Stella et C. C. Croney, « Environmental Aspects of Domestic Cat Care and Management: Implications for Cat Welfare », *The Scientific World Journal*, vol. 2016, p. 6296315, 2016.
- [43] C. BEATA, « L'anxiété chez le chat », présenté à Cours de base du GECAF, Toulouse, 1996.
- [44] S. Schwartz, « Separation anxiety syndrome in cats: 136 cases (1991–2000) », *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 220, n° 7, p. 1028-1033, avr. 2002.
- [45] A. Moesta, D. Keys, et S. Crowell-Davis, « Survey of cat owners on features of, and preventative measures for, feline scratching of inappropriate objects: a pilot study », *J. Feline Med. Surg.*, vol. 20, n° 10, p. 891-899, oct. 2018.
- [46] L. BAGUET, « Étude du budget-temps de chats vivant en collectivité : comparaison de la répartition des activités sur 24 heures selon la présence ou non d'un accès libre à l'extérieur », ENVT, Toulouse, 2012.
- [47] « Comment savoir si mon chat est obèse ? », *Yummypets*. [En ligne]. Disponible sur: <https://fr.yummypets.com/mag/2016/05/14/76238/comment-savoir-si-mon-chat-est-obese>. [Consulté le: 05-oct-2018].
- [48] E. Dalmas, J. Tordjman, M. Guerre-Millo, et K. Clément, « [Adipose tissue, a new playground for immune cells] », *Med Sci (Paris)*, vol. 27, n° 11, p. 993-999, nov. 2011.
- [49] Sloth C., « Practical management of obesity in dogs and cats », *Journal of Small Animal Practice*, vol. 33, n° 4, p. 178-182, avr. 1992.
- [50] J. Scarlett, S. Donoghue, J. Saidla, et J. Wills, « Overweight cats: Prevalence and risk factors », vol. 18 Suppl 1, juill. 1994.
- [51] L. Colliard, B.-M. Paragon, B. Lemuet, J.-J. Bénet, et G. Blanchard, « Prevalence and risk factors of obesity in an urban population of healthy cats », *Journal of Feline Medicine and Surgery*, vol. 11, n° 2, p. 135-140, févr. 2009.

- [52] L. G. Alexander, C. Salt, G. Thomas, et R. Butterwick, « Effects of neutering on food intake, body weight and body composition in growing female kittens », *Br. J. Nutr.*, vol. 106 Suppl 1, p. S19-23, oct. 2011.
- [53] M. J. Fettman *et al.*, « Effects of neutering on bodyweight, metabolic rate and glucose tolerance of domestic cats », *Res. Vet. Sci.*, vol. 62, n° 2, p. 131-136, avr. 1997.
- [54] K. R. Belsito, B. M. Vester, T. Keel, T. K. Graves, et K. S. Swanson, « Impact of ovariohysterectomy and food intake on body composition, physical activity, and adipose gene expression in cats », *J. Anim. Sci.*, vol. 87, n° 2, p. 594-602, févr. 2009.
- [55] M. Öhlund, M. Palmgren, et B. Holst, « Overweight in adult cats: A cross-sectional study », *Acta Veterinaria Scandinavica*, vol. 60, déc. 2018.
- [56] C. BEATA, « Territoriality, Sociality: Updating Cat's Behavior », in *VIN.com*, 2015.
- [57] B. V. Beaver, « Fractious cats and feline aggression », *Journal of Feline Medicine and Surgery*, vol. 6, n° 1, p. 13-18, févr. 2004.
- [58] E. SCHUBNEL, « Troubles du comportement liés au confinement Le rôle du propriétaire », *l'essentiel*, n° 336, p. 12-17, 2014.
- [59] V. Virga, « Behavioral dermatology », *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, vol. 19, n° 4, p. 240-249, nov. 2004.
- [60] J. Ciribassi, « Understanding behavior: feline hyperesthesia syndrome », *Compendium (Yardley, PA)*, vol. 31, févr. 2009.
- [61] I. RODAN et S. HEATH, « Stress as a Risk Factor for Disease », in *Feline Behavioural Health and Welfare*, Elsevier, 2016, p. 90-100.
- [62] E. Titeux, C. Gilbert, A. Briand, et N. Cochet-Faivre, « From Feline Idiopathic Ulcerative Dermatitis to Feline Behavioral Ulcerative Dermatitis: Grooming Repetitive Behaviors Indicators of Poor Welfare in Cats », *Front. Vet. Sci.*, vol. 5, 2018.
- [63] L. S. Sawyer, A. A. Moon-Fanelli, et N. H. Dodman, « Psychogenic alopecia in cats: 11 cases (1993-1996) », *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, vol. 214, n° 1, p. 71-74, janv. 1999.
- [64] A. GERMAN et L. MARTIN, « Obésité féline : épidémiologie, physiopathologie et prise en charge », *Encyclopédie de la nutrition féline*. Aniwa, p. 4-44.
- [65] A. J. German, V. H. Ryan, A. C. German, I. S. Wood, et P. Trayhurn, « Obesity, its associated disorders and the role of inflammatory adipokines in companion animals », *The Veterinary Journal*, vol. 185, n° 1, p. 4-9, juill. 2010.

- [66] J. M. Rodriguez et M. Perez, « Cutaneous myiasis in three obese cats », *Veterinary Quarterly*, vol. 18, n° 3, p. 102-103, sept. 1996.
- [67] Ranen E. et Zur G., « Perivulvar dermatitis in a cat treated by epispioplasty », *Journal of Small Animal Practice*, vol. 46, n° 12, p. 582-584, févr. 2006.
- [68] J. W. S. Bradshaw, P. F. Neville, et D. Sawyer, « Factors affecting pica in the domestic cat », *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 52, n° 3, p. 373-379, avr. 1997.
- [69] I. Demontigny-Bédard, G. Beauchamp, M.-C. Bélanger, et D. Frank, « Characterization of pica and chewing behaviors in privately owned cats: a case-control study », *Journal of Feline Medicine and Surgery*, vol. 18, n° 8, p. 652-657, juin 2015.
- [70] P. A. Pryor, B. L. Hart, K. D. Cliff, et M. J. Bain, « Effects of a selective serotonin reuptake inhibitor on urine spraying behavior in cats », *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 219, n° 11, p. 1557-1561, déc. 2001.
- [71] D. F. Horwitz, « Behavioral and environmental factors associated with elimination behavior problems in cats: a retrospective study », *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 52, n° 1, p. 129-137, mars 1997.
- [72] J. Scarlett et S. Donoghue, « Association between body condition and disease in cats », *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 212, juill. 1998.
- [73] J. R. Feldhahn, J. S. Rand, et G. Martin, « Insulin sensitivity in normal and diabetic cats », *Journal of Feline Medicine & Surgery*, vol. 1, n° 2, p. 107-115, juin 1999.
- [74] T. A. LUTZ, « Diabète sucré félin : stratégies nutritionnelles », *Encyclopédie de la nutrition féline*. Aniwa, p. 183-218.
- [75] D. Appleton, J. Rand, et G. Sunvold, « Insulin Sensitivity Decreases with Obesity, and Lean Cats with Low Insulin Sensitivity are at Greatest Risk of Glucose Intolerance with Weight Gain », *Journal of Feline Medicine and Surgery*, vol. 3, n° 4, p. 211-228, déc. 2001.
- [76] M. Hoenig, K. Thomaseth, M. Waldron, et D. C. Ferguson, « Insulin sensitivity, fat distribution, and adipocytokine response to different diets in lean and obese cats before and after weight loss », *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, vol. 292, n° 1, p. R227-R234, janv. 2007.
- [77] S. E. Kahn, R. L. Hull, et K. M. Utzschneider, « Mechanisms linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes », *Nature*, vol. 444, p. 840, déc. 2006.

- [78] C. M. Apovian *et al.*, « Adipose macrophage infiltration is associated with insulin resistance and vascular endothelial dysfunction in obese subjects », *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.*, vol. 28, n° 9, p. 1654-1659, sept. 2008.
- [79] A. Tvarijonaviciute, J. J. Ceron, S. L. Holden, P. J. Morris, V. Biourge, et A. J. German, « Effects of weight loss in obese cats on biochemical analytes related to inflammation and glucose homeostasis », *Domestic Animal Endocrinology*, vol. 42, n° 3, p. 129-141, avr. 2012.
- [80] Nelson Richard W., Griffey Stephen M., Feldman Edward C., et Ford Sara L., « Transient Clinical Diabetes Mellitus in Cats: 10 Cases (1989–1991) », *Journal of Veterinary Internal Medicine*, vol. 13, n° 1, p. 28-35, juin 2008.
- [81] « Diabète - Chat | MSD Animal Health ». [En ligne]. Disponible sur: <https://my.msd-animal-health.be/fr/veterinaires/knowledge-center/knowledge-template?itemId=2469&specie=>. [Consulté le: 05-oct-2018].
- [82] A. P. Mizisin, G. D. Shelton, M. L. Burgers, H. C. Powell, et P. A. Cuddon, « Neurological Complications Associated with Spontaneously Occurring Feline Diabetes Mellitus », *Journal of Neuropathology & Experimental Neurology*, vol. 61, n° 10, p. 872-884, oct. 2002.
- [83] E. C. F. [edited by] Stephen J. Ettinger, *Textbook of veterinary internal medicine : diseases of the dog and the cat*, Eight edition. St. Louis, Mo. : Elsevier Saunders, 2017.
- [84] D. Salgado, C. Reusch, et B. Spiess, « Diabetic cataracts: different incidence between dogs and cats », *Schweizer Archiv fur Tierheilkunde*, vol. 142, n° 6, p. 349-353, juin 2000.
- [85] B. Mayer-Roenne, R. E. Goldstein, et H. N. Erb, « Urinary tract infections in cats with hyperthyroidism, diabetes mellitus and chronic kidney disease », *Journal of Feline Medicine and Surgery*, vol. 9, n° 2, p. 124-132, avr. 2007.
- [86] N. J. Pereira *et al.*, « Cats with diabetes mellitus have diastolic dysfunction in the absence of structural heart disease », *The Veterinary Journal*, vol. 225, p. 50-55, juill. 2017.
- [87] H. von Bibra et M. St John Sutton, « Diastolic dysfunction in diabetes and the metabolic syndrome: promising potential for diagnosis and prognosis », *Diabetologia*, vol. 53, n° 6, p. 1033-1045, juin 2010.

- [88] M. M.C. Goossens, R. W. Nelson, E. C. Feldman, et S. M. Griffey, « Response to Insulin Treatment and Survival in 104 Cats with Diabetes Mellitus (1985-1995) », *Journal of Veterinary Internal Medicine*, vol. 12, janv. 1998.
- [89] K. A. Bruskiwicz, R. W. Nelson, E. C. Feldman, et S. M. Griffey, « Diabetic ketosis and ketoacidosis in cats: 42 cases (1980-1995) », *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, vol. 211, n° 2, p. 188-192, juill. 1997.
- [90] P. J. Armstrong et G. Blanchard, « Hepatic Lipidosis in Cats », *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, vol. 39, n° 3, p. 599-616, mai 2009.
- [91] D. A. Gunn-Moore, « Feline lower urinary tract disease », *Journal of Feline Medicine and Surgery*, vol. 5, n° 2, p. 133-138, avr. 2003.
- [92] C. A. T. Buffington, « Lower Urinary Tract Disease in Cats—New Problems, New Paradigms », *The Journal of Nutrition*, vol. 124, n° suppl\_12, p. 2643S-2651S, déc. 1994.
- [93] P. Willeberg, « Epidemiology of Naturally Occurring Feline Urologic Syndrome », *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, vol. 14, n° 3, p. 455-469, mai 1984.
- [94] H. Kirk, « Retention of urine and urine deposits », in *The disease of the cat and its general management*, Kirk H ed., London: Baillière, Tindall and Cox, 1925, p. 261-267.
- [95] B. R. Jones, R. L. Sanson, et R. S. Morris, « Elucidating the risk factors of feline lower urinary tract disease », *N Z Vet J*, vol. 45, n° 3, p. 100-108, juin 1997.
- [96] A. Sparkes, « Understanding feline idiopathic cystitis », *Vet Rec*, vol. 182, n° 17, p. 486, avr. 2018.
- [97] B. K. Sævik, C. Trangerud, N. Ottesen, H. Sørsum, et A. V. Eggertsdóttir, « Causes of lower urinary tract disease in Norwegian cats », *Journal of Feline Medicine and Surgery*, vol. 13, n° 6, p. 410-417, juin 2011.
- [98] P. A. Defauw, I. Van de Maele, L. Duchateau, I. E. Polis, J. H. Saunders, et S. Daminet, « Risk Factors and Clinical Presentation of Cats with Feline Idiopathic Cystitis », *Journal of Feline Medicine and Surgery*, vol. 13, n° 12, p. 967-975, déc. 2011.
- [99] R. Dorsh, C. Remer, C. Sauter-Louis, et K. Hartmann, « Feline lower urinary tract disease in a German cat population. A retrospective analysis of demographic data, causes and clinical signs. », *Tierärztliche Praxis. Ausgabe K, Kleintiere/Heimtiere*, vol. 42, p. 231-239, 2014.

- [100] C. Lekcharoensuk, C. A. Osborne, et J. P. Lulich, « Epidemiologic study of risk factors for lower urinary tract diseases in cats », *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 218, n° 9, p. 1429-1435, mai 2001.
- [101] S. D. Forrester et T. L. Towell, « Feline Idiopathic Cystitis », *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.*, vol. 45, n° 4, p. 783-806, juill. 2015.
- [102] Cameron M. E., Casey R. A., Bradshaw J. W. S., Waran N. K., et Gunn-Moore D. A., « A study of environmental and behavioural factors that may be associated with feline idiopathic cystitis », *Journal of Small Animal Practice*, vol. 45, n° 3, p. 144-147, févr. 2006.
- [103] Gerber B. *et al.*, « Evaluation of clinical signs and causes of lower urinary tract disease in European cats », *Journal of Small Animal Practice*, vol. 46, n° 12, p. 571-577, févr. 2006.
- [104] J. W. Bartges, C. Kirk, et I. F. Lane, « Update: management of calcium oxalate uroliths in dogs and cats », *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, vol. 34, n° 4, p. 969-987, juill. 2004.
- [105] B. Doré, *Les lithiases rénales*. Springer-Verlag Paris, 2004.
- [106] B. Hess, « Tamm-Horsfall glycoprotein-inhibitor or promoter of calcium oxalate monohydrate crystallization processes? », *Urological Research*, vol. 20, n° 1, p. 83-86, janv. 1992.
- [107] A. O. Cari *et al.*, « Feline Urolithiasis : Etiology and Pathophysiology », *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, vol. 26, n° 2, p. 217-232, mars 1996.
- [108] A. Hesse, H. Orzekowsky, M. Frenk, et R. Neiger, « Epidemiological data of urinary stones in cats between 1981 and 2008 », *Tierärztliche Praxis. Ausgabe K, Kleintiere/Heimtiere*, vol. 40, avr. 2012.
- [109] C. Lekcharoensuk *et al.*, « Association between patient-related factors and risk of calcium oxalate and magnesium ammonium phosphate urolithiasis in cats », *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 217, n° 4, p. 520-525, août 2000.
- [110] A. B. Cannon, J. L. Westropp, A. L. Ruby, et P. H. Kass, « Evaluation of trends in urolith composition in cats: 5,230 cases (1985–2004) », *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 231, n° 4, p. 570-576, août 2007.
- [111] C. A. Osborne, J. P. Lulich, J. M. Kruger, L. K. Ulrich, et L. A. Koehler, « Analysis of 451,891 Canine Uroliths, Feline Uroliths, and Feline Urethral Plugs from 1981 to 2007:

- Perspectives from the Minnesota Urolith Center », *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, vol. 39, n° 1, p. 183-197, janv. 2009.
- [112] D. M. Houston, A. E. Moore, M. G. Favrin, et B. Hoff, « Feline urethral plugs and bladder uroliths: A review of 5484 submissions 1998–2003 », *The Canadian Veterinary Journal*, vol. 44, n° 12, p. 974-977, déc. 2003.
- [113] A. O. Cari, P. L. Jody, M. K. John, K. U. Lisa, A. B. Kathleen, et A. K. Lori, « Feline Urethral Plugs: Etiology and Pathophysiology », *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, vol. 26, n° 2, p. 233-253, mars 1996.
- [114] Lee Justine A. et Drobatz Kenneth J., « Characterization of the clinical characteristics, electrolytes, acid–base, and renal parameters in male cats with urethral obstruction », *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, vol. 13, n° 4, p. 227-233, déc. 2003.
- [115] W. B. Joseph, R. F. Delmar, J. P. David, A. O. Cari, A. B. Jeanne, et A. B. Scott, « Pathophysiology of Urethral Obstruction », *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, vol. 26, n° 2, p. 255-264, mars 1996.
- [116] V. M. Campese et G. Adenuga, « Electrophysiological and clinical consequences of hyperkalemia », *Kidney International Supplements*, vol. 6, n° 1, p. 16-19, avr. 2016.
- [117] K. J. Drobatz et D. Hughes, « Concentration of ionized calcium in plasma from cats with urethral obstruction », *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, vol. 211, n° 11, p. 1392-1395, déc. 1997.
- [118] J. R. Stafford et J. W. Bartges, « A clinical review of pathophysiology, diagnosis, and treatment of uroabdomen in the dog and cat », *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)*, vol. 23, n° 2, p. 216-229, avr. 2013.
- [119] M. Aumann, L. Worth, et K. Drobatz, « Uroperitoneum in cats: 26 cases (1986-1995) », *Journal of the American Animal Hospital Association*, vol. 34, n° 4, p. 315-324, juill. 1998.
- [120] B. J. Francis, R. J. Wells, S. Rao, et T. B. Hackett, « Retrospective study to characterize post-obstructive diuresis in cats with urethral obstruction », *J. Feline Med. Surg.*, vol. 12, n° 8, p. 606-608, août 2010.
- [121] L. Fröhlich, K. Hartmann, C. Sautter-Louis, et R. Dorsch, « Postobstructive diuresis in cats with naturally occurring lower urinary tract obstruction: incidence, severity and association with laboratory parameters on admission », *J. Feline Med. Surg.*, vol. 18, n° 10, p. 809-817, oct. 2016.

- [122] K. Carlstead, J. L. Brown, et W. Strawn, « Behavioral and physiological correlates of stress in laboratory cats », *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 38, n° 2, p. 143-158, nov. 1993.
- [123] A. Tanaka, D. Wagner, P. Kass, et K. F Hurley, « Associations among weight loss, stress, and upper respiratory tract infection in shelter cats », *Journal of the american veterinary medical*, 01-mars-2012.
- [124] G. P. Lambert, « Stress-induced gastrointestinal barrier dysfunction and its inflammatory effects<sup>1</sup> », *Journal of Animal Science*, vol. 87, n° suppl\_14, p. E101-E108, avr. 2009.
- [125] C. W. Frye, J. Shmalberg, et J. Wakshlag, « Obesity, Exercise and Orthopedic Disease », *Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice*, vol. 46, juin 2016.
- [126] E. E. Calle et M. J. Thun, « Obesity and cancer », *Oncogene*, vol. 23, p. 6365, août 2004.
- [127] E. G. Sonnenschein, L. T. Glickman, M. H. Goldschmidt, et L. J. McKee, « Body Conformation, Diet, and Risk of Breast Cancer in Pet Dogs: A Case-Control Study », *American Journal of Epidemiology*, vol. 133, n° 7, p. 694-703, avr. 1991.
- [128] L. T. Glickman, F. S. Schofer, L. J. McKee, J. S. Reif, et M. H. Goldschmidt, « Epidemiologic study of insecticide exposures, obesity, and risk of bladder cancer in household dogs », *Journal of Toxicology and Environmental Health*, vol. 28, n° 4, p. 407-414, déc. 1989.
- [129] E. M. Lund, P. J. Armstrong, C. A. Kirk, et J. S. Klausner, « Prevalence and Risk Factors for Obesity in Adult Cats from Private US Veterinary Practices », *The International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*, vol. 3, n° 2, 2005.
- [130] E. R. Bertone, L. A. Snyder, et A. S. Moore, « Environmental Tobacco Smoke and Risk of Malignant Lymphoma in Pet Cats », *American Journal of Epidemiology*, vol. 156, n° 3, p. 268-273, août 2002.
- [131] A. S. Moore, « Environmental causes of cancer in pets », présenté à World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings, 2007.
- [132] L. A. Snyder, E. R. Bertone, R. M. Jakowski, M. S. Dooner, J. Jennings-Ritchie, et A. S. Moore, « p53 expression and environmental tobacco smoke exposure in feline oral squamous cell carcinoma », *Vet. Pathol.*, vol. 41, n° 3, p. 209-214, mai 2004.
- [133] E. R. Bertone, L. A. Snyder, et A. S. Moore, « Environmental and lifestyle risk factors for oral squamous cell carcinoma in domestic cats », *J. Vet. Intern. Med.*, vol. 17, n° 4, p. 557-562, août 2003.

- [134] C.-H. Lin, P.-Y. Lo, H.-D. Wu, C. Chang, et L.-C. Wang, « Association between indoor air pollution and respiratory disease in companion dogs and cats », *J. Vet. Intern. Med.*, vol. 32, n° 3, p. 1259-1267, mai 2018.
- [135] D. L. Zoran, « Obesity in Dogs and Cats: A Metabolic and Endocrine Disorder », *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, vol. 40, n° 2, p. 221-239, mars 2010.
- [136] H. Jense, S. Dubin, P. Silverstein, et U. O'Leary-Escolas, « Effect of obesity on safe duration of apnea in anesthetized humans », *Anesthesia and analgesia*, vol. 72, n° 1, p. 89-93, janv. 1991.
- [137] « VTox : base de données du Centre d'Informations Toxicologiques Vétérinaires », Marcy l'Etoile, 2017.
- [138] B. Shrestha *et al.*, « Evolution of a Major Drug Metabolizing Enzyme Defect in the Domestic Cat and Other Felidae: Phylogenetic Timing and the Role of Hypercarnivory », *PLOS ONE*, vol. 6, n° 3, p. e18046, mars 2011.
- [139] K. T. Fitzgerald, « Lily toxicity in the cat », *Top Companion Anim Med*, vol. 25, n° 4, p. 213-217, nov. 2010.
- [140] J. O. Hall, « Lilies », in *Small Animal Toxicology 2nd edition*, Saunders., Philadelphia: Michael Peterson, Patricia A. Talcott, 2006, p. 806-811.
- [141] M. R. Slater et S. Gwaltney-Brant, « Exposure circumstances and outcomes of 48 households with 57 cats exposed to toxic lily species », *J Am Anim Hosp Assoc*, vol. 47, n° 6, p. 386-390, déc. 2011.
- [142] « Dracaena Marginata: 4 pieds 90/60/30/15, D.27cm, h.150/160cm, Autres marques - Jardinerie TRUFFAUT ». [En ligne]. Disponible sur: <https://www.truffaut.com/produit/dracaena-marginata-90-60-30-15-d-24cm/313843/10598>. [Consulté le: 05-oct-2018].
- [143] T. Wismer, « Toxic plants », présenté à cvc in Kansas City proceeding, Kansas city, 2011.
- [144] Ł. Adaszek, M. Garbal, J. Kutrzuba, S. Winiarczyk, et P. Kwieciński, « Case of Dracaena intoxication in cats. », *Życie Weterynaryjne*, vol. 84, n° 8, p. 655-657, 2009.
- [145] « Gorgeous 8 Anthurium Plant », *Sun*. [En ligne]. Disponible sur: <http://www.suncityflorists.net/sun-city-flowers/gorgeous-anthurium-plant-455181p.asp>. [Consulté le: 05-oct-2018].
- [146] « Spathiphyllum, Fleur de lune - C12 : vente Spathiphyllum, Fleur de lune - C12 / Spathiphyllum - C12 ». [En ligne]. Disponible sur:

- <https://m.planfor.fr/achat,spathiphyllum-fleur-de-lune-c12,5728,FR>. [Consulté le: 05-oct-2018].
- [147] « Le spathiphyllum - Centre Antipoison Animal et Environnemental de l'Ouest ». [En ligne]. Disponible sur: <https://www.centre-antipoison-animal.com/spathiphyllum.html>. [Consulté le: 27-sept-2018].
- [148] C. J. (Christoffel J. Botha et E. Venter, « Calcium oxalate raphides », *Colocasia species*, 2002.
- [149] R. Malik, S. W. Page, G. Finlay-Jones, D. M. Barfield, et A. H. Sparkes, « Benzalkonium chloride intoxication in cats », *Veterinary Record*, vol. 176, n° 9, p. 226–228, 2015.
- [150] G. Payent, B. Clerc, et A. Klein, « Brûlures multiples à la soude caustique chez un chien - Le Point Vétérinaire n° 262 du 01/01/2006 », *Le Point Vétérinaire*, n° 262, p. 54-59, févr. 2006.
- [151] « VIDAL - Recherche : paracetamol ». [En ligne]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/recherche/index/q:paracetamol/>. [Consulté le: 20-sept-2018].
- [152] W. G. Clark et S. G. Moyer, « The effects of acetaminophen and sodium salicylate on the release and activity of leukocytic pyrogen in the cat », *J. Pharmacol. Exp. Ther.*, vol. 181, n° 1, p. 183-191, avr. 1972.
- [153] W. G. Clark et M. T. Alderdice, « Inhibition of Leukocytic Pyrogen-Induced Fever by Intracerebroventricular Administration of Salicylate and Acetaminophen in the Cat », *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, vol. 140, n° 2, p. 399-403, juin 1972.
- [154] « RCP Doliprane 100mg, comprimé », *ansm Répertoire des Spécialités Pharmaceutiques*. [En ligne]. Disponible sur: <http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/frames.php?specid=60234100&typedoc=R&ref=R0189465.htm>. [Consulté le: 20-sept-2018].
- [155] A. L. Allen, « The diagnosis of acetaminophen toxicosis in a cat », *The Canadian Veterinary Journal*, vol. 44, n° 6, p. 509-510, juin 2003.
- [156] L. A. Boland et J. M. Angles, « Feline permethrin toxicity: retrospective study of 42 cases », *Journal of Feline Medicine & Surgery*, vol. 12, n° 2, p. 61-71, févr. 2010.
- [157] R. Malik *et al.*, « Permethrin Spot-On Intoxication of Cats: Literature Review and Survey of Veterinary Practitioners in Australia », *Journal of Feline Medicine and Surgery*, vol. 12, n° 1, p. 5-14, janv. 2010.

- [158] N. M. Sutton, N. Bates, et A. Campbell, « Clinical effects and outcome of feline permethrin spot-on poisonings reported to the Veterinary Poisons Information Service (VPIS), London », *J. Feline Med. Surg.*, vol. 9, n° 4, p. 335-339, août 2007.
- [159] C. Metivier, « Le chat traumatisé : épidémiologie, bilan lésionnel et pronostic ; étude prospective », ENVA, 2012.
- [160] D. Vnuk *et al.*, « Feline high-rise syndrome: 119 cases (1998–2001) », *Journal of Feline Medicine and Surgery*, vol. 6, n° 5, p. 305-312, oct. 2004.
- [161] L. Papazoglou *et al.*, « High-rise Syndrome in Cats: 207 cases (1988-1998) », *Australian Veterinary Practitioner*, vol. 31, sept. 2001.
- [162] W. O. Whitney et C. J. Mehlhaff, « High-rise syndrome in cats », *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, vol. 191, n° 11, p. 1399-1403, déc. 1987.
- [163] A. Flagstad, J. Arnbjerg, et S. Jensen, « Feline high-rise syndrome in the greater metropolitan area of Copenhagen. A four year retrospective study », *The European Journal of Companion Animal Practice*, vol. 9, p. 165-172, oct. 1999.
- [164] G. Dupré, A. Allenou, et B. Bouvy, « High-rise syndrome : retrospective study on 413 cats », *Vet surg*, vol. 24, p. 294, 1995.
- [165] B. DUHAUTOIS, B. PUCHEU, et C. JUILLET, « HIGH-RISE SYNDROME OU SYNDROME DU CHAT PARACHUTISTE: ÉTUDES RÉTROSPECTIVES ET COMPARATIVES DE 204 CAS », *Bulletin de l'Académie vétérinaire de France*, janv. 2010.
- [166] Y. Merbl, J. Milgram, Moed, Bibring, D. Peery, et I. Aroch, « Epidemiological, Clinical and Hematological Findings in Feline High Rise Syndrome in Israel: A Retrospective Case-Controlled Study of 107 Cats », *Israel Journal of Veterinary Medicine*, vol. 68, mars 2013.
- [167] D. R. Pawloski et K. D. Broaddus, « Pneumothorax: A Review », *Journal of the American Animal Hospital Association*, vol. 46, n° 6, p. 385-397, nov. 2010.
- [168] dentalvet, « Gestion d'un trauma facial chez un chat », *Odonto-stomatologie canine et feline. Orthodontie*. [En ligne]. Disponible sur: <http://www.vetortho.net/2014/10/gestion-d-un-trauma-facial-chez-un-chat.html>. [Consulté le: 05-oct-2018].
- [169] S. E. Bonner, A. M. Reiter, et J. R. Lewis, « Orofacial manifestations of high-rise syndrome in cats: a retrospective study of 84 cases », *J Vet Dent*, vol. 29, n° 1, p. 10-18, 2012.

- [170] D. A. Rothenberger, R. P. Fischer, R. G. Strate, R. Velasco, et J. F. Perry, « The mortality associated with pelvic fractures », *Surgery*, vol. 84, n° 3, p. 356-361, sept. 1978.
- [171] R. Cruz–Arámbulo et S. Nykamp, « Acute intraparenchymal spinal cord injury in a cat due to high-rise syndrome », *The Canadian Veterinary Journal*, vol. 53, n° 3, p. 274-278, mars 2012.
- [172] L. Liehmann, J. Doerner, K. M. Hittmair, I. Schwendenwein, M. Reifinger, et G. Dupre, *Pancreatic rupture in four cats with high-rise syndrome*, vol. 14. 2012.
- [173] E. Martin et S. Silvain, « Physiopathologie des brûlures », *Le Point Vétérinaire*, n° 384, p. 32-35, avr. 2018.
- [174] E. Martin et S. Silvain, « Gestion des brûlures », *Le Point Vétérinaire*, n° 384, p. 36-40, avr. 2018.
- [175] M. Niquille, O. Grosгурin, et C. Marti, « Les accidents d'électrisation », *Revue Médicale Suisse*, vol. 7, p. 1569-73, 2011.
- [176] A. Chaibdraa, M. S. Medjellekh, et M. C. Bentakouk, « Electrisation », *Ann Burns Fire Disasters*, vol. 22, n° 1, p. 22-32, mars 2009.
- [177] C. Decosne-Junot et S. Junot, « Diagnostiquer et traiter une électrocution », *Le Point Vétérinaire*, n° 248, p. 38-41, sept. 2004.
- [178] Schroll, « Environmental enrichment for indoor cats as prevention and therapy-practical advice for quality of life », présenté à Proceedings of the Companion Animal Behaviour Therapy Study Group, Birmingham, UK, 2002, p. 43-45.
- [179] E. SCHUBNEL, « Comment conseiller un propriétaire dans l'adoption d'un chat d'intérieur », *Le Nouveau Praticien Vétérinaire*, vol. 9, n° 46, p. 42-48, 2010.
- [180] J. J. Ellis, R. T. S. McGowan, et F. Martin, « Does previous use affect litter box appeal in multi-cat households? », *Behav. Processes*, vol. 141, n° Pt 3, p. 284-290, août 2017.
- [181] N. Cottam et N. H. Dodman, « Effect of an odor eliminator on feline litter box behavior », *J. Feline Med. Surg.*, vol. 9, n° 1, p. 44-50, févr. 2007.
- [182] J. Neilson, « Thinking outside the box: feline elimination », *J. Feline Med. Surg.*, vol. 6, n° 1, p. 5-11, févr. 2004.
- [183] K. Overall *et al.*, « Feline Behavior Guidelines | American Association of Feline Practitioners », <https://www.catvets.com/>. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.catvets.com/guidelines/practice-guidelines/behavior-guidelines>. [Consulté le: 01-sept-2018].

- [184] K. Kry et R. Casey, « The effect of hiding enrichment on stress levels and behaviour of domestic cats (*Felis sylvestris catus*) in a shelter setting and the implications for adoption ... », *Universities Federation for Animal Welfare*, vol. 16, août 2007.
- [185] S. Mccune, « Caged cat: avoiding problems and providing solutions », *www.researchgate.net*, 01-janv-1994. [En ligne]. Disponible sur: <file:///C:/Users/Olivier%20Santoni/Downloads/McCuneCABSGNewsletter1994.pdf>.
- [186] S. J. Crouse, E. R. Atwill, M. Lagana, et K. A. Houpt, « Soft surfaces: a factor in feline psychological well-being », *Contemp Top Lab Anim Sci*, vol. 34, n° 6, p. 94-97, nov. 1995.
- [187] S. L. Hall et J. W. . Bradshaw, « The influence of hunger on object play by adult domestic cats », *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 58, n° 1, p. 143-150, juin 1998.
- [188] M. E. Herron et C. A. T. Buffington, « Environmental Enrichment for Indoor Cats », *Compendium (Yardley, PA)*, vol. 32, n° 12, p. E4-E4, déc. 2010.
- [189] « Labyrinthe à aliments pour chat Cat it Senses 2.0 - La Ferme des Animaux ». [En ligne]. Disponible sur: [https://www.lafermedesanimaux.com/labyrinthe-a-aliments-pour-chat-cat-it-senses-20.html?gclid=Cj0KCQjwl9zdBRDgARIsAL5Nyn2cknzJPf0sK32vGTHafgzw1zEcexE4sS3YXTe6F4tOC-JIOWA9VQQaAkmgEALw\\_wcB](https://www.lafermedesanimaux.com/labyrinthe-a-aliments-pour-chat-cat-it-senses-20.html?gclid=Cj0KCQjwl9zdBRDgARIsAL5Nyn2cknzJPf0sK32vGTHafgzw1zEcexE4sS3YXTe6F4tOC-JIOWA9VQQaAkmgEALw_wcB). [Consulté le: 05-oct-2018].
- [190] « Jouet Distributeur de Croquettes PIPOLINO M pour Chats - Pipolino - Tricolore, Gamelles et accessoires - Animo-shop ». [En ligne]. Disponible sur: [https://www.animo-shop.com/pipolino-jouet-distributeur-de-croquettes-pipolino-m-pour-chats-tricolore.html?gclid=Cj0KCQjwl9zdBRDgARIsAL5Nyn0B6ssr\\_\\_bWhIM-ZPoh2syJPHhsHNYxr\\_e-Pc8trpJDTe\\_73G89\\_BsaAm6IEALw\\_wcB](https://www.animo-shop.com/pipolino-jouet-distributeur-de-croquettes-pipolino-m-pour-chats-tricolore.html?gclid=Cj0KCQjwl9zdBRDgARIsAL5Nyn0B6ssr__bWhIM-ZPoh2syJPHhsHNYxr_e-Pc8trpJDTe_73G89_BsaAm6IEALw_wcB). [Consulté le: 05-oct-2018].
- [191] « Trixie Activités Fun Board 30 × 40 cm pour Chat: Amazon.fr: Animalerie ». [En ligne]. Disponible sur: <https://www.amazon.fr/Trixie-Activit%C3%A9s-Board-pour-Chat/dp/B001O8L2UO>. [Consulté le: 05-oct-2018].
- [192] S. D. Liberles, « Mammalian Pheromones », *Annu Rev Physiol*, vol. 76, p. 151-175, 2014.
- [193] M. D. May, M. T. Bowen, I. S. McGregor, et W. Timberlake, « Rubbings deposited by cats elicit defensive behavior in rats », *Physiol. Behav.*, vol. 107, n° 5, p. 711-718, déc. 2012.
- [194] F. Papes, D. W. Logan, et L. Stowers, « The vomeronasal organ mediates interspecies defensive behaviors through detection of protein pheromone homologs », *Cell*, vol. 141, n° 4, p. 692-703, mai 2010.

- [195] « Les “marqueurs” FELIWAY », *Feliway*. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.feliway.com/fr/Produits/Les-marqueurs-FELIWAY>. [Consulté le: 29-nov-2018].
- [196] D. S. Mills, S. E. Redgate, et G. M. Landsberg, « A Meta-Analysis of Studies of Treatments for Feline Urine Spraying », *PLoS ONE*, vol. 6, n° 4, p. e18448, 2011.
- [197] C. A. Griffith, E. S. Steigerwald, et C. A. T. Buffington, « Effects of a synthetic facial pheromone on behavior of cats », *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 217, n° 8, p. 1154-1156, oct. 2000.
- [198] P. W. Kronen, J. W. Ludders, H. N. Erb, P. F. Moon, R. D. Gleed, et S. Koski, « A synthetic fraction of feline facial pheromones calms but does not reduce struggling in cats before venous catheterization », *Vet Anaesth Analg*, vol. 33, n° 4, p. 258-265, juill. 2006.
- [199] J. S. Pereira, S. Fragoso, A. Beck, S. Lavigne, A. S. Varejão, et G. da Graça Pereira, « Improving the feline veterinary consultation: the usefulness of Feliway spray in reducing cats' stress », *Journal of Feline Medicine and Surgery*, vol. 18, n° 12, p. 959-964, août 2015.
- [200] R. M. Chadwin, M. J. Bain, et P. H. Kass, « Effect of a synthetic feline facial pheromone product on stress scores and incidence of upper respiratory tract infection in shelter cats », *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, vol. 251, n° 4, p. 413-420, août 2017.
- [201] A. Beck, X. De Jaeger, J.-F. Collin, et V. Tynes, « Effect of a Synthetic Feline Pheromone for Managing Unwanted Scratching », présenté à Proceedings of the 11th International Veterinary Behaviour Meeting, Samorin, Slovakia, 2017.
- [202] S. Bol *et al.*, « Responsiveness of cats (Felidae) to silver vine (*Actinidia polygama*), Tatarian honeysuckle (*Lonicera tatarica*), valerian (*Valeriana officinalis*) and catnip (*Nepeta cataria*) », *BMC Veterinary Research*, vol. 13, n° 1, p. 70, mars 2017.
- [203] J. Grognet, « Catnip: Its uses and effects, past and present », *Can Vet J*, vol. 31, n° 6, p. 455-456, juin 1990.
- [204] N. B. Todd, « Inheritance of the catnip response in domestic cats », *J. Hered.*, vol. 53, p. 54-56, avr. 1962.
- [205] A. Beetz, K. Uvnäs-Moberg, H. Julius, et K. Kotrschal, « Psychosocial and Psychophysiological Effects of Human-Animal Interactions: The Possible Role of Oxytocin », *Front Psychol*, vol. 3, juill. 2012.

- [206] S. Mccune, *Environmental enrichment for confined cats*, vol. 7. Waltham Centre for Pet Nutrition, Leics, 1997.
- [207] S. Soennichsen et A. S. Chamove, « Responses of cats to petting by humans », *Anthrozoös*, vol. 15, n° 3, p. 258-265, sept. 2002.
- [208] kathy L. Gross, I. Becvarova, P. J. Armstrong, et J. Debraekeleer, « Feeding Young Adult Cats: Before Middle Age », in *Small Animal Clinical Nutrition*, 5th Edition., Michael S. Hand, Craig D. Thatcher, Rebecca L. Remillard, Phillip Roudebush, Bruce J. Novotny, 2010, p. 49-105.
- [209] M. Eriksson, L. J. Keeling, et T. Rehn, « Cats and owners interact more with each other after a longer duration of separation », *PLoS ONE*, vol. 12, n° 10, 2017.
- [210] N. Feuerstein et J. Terkel, « Interrelationships of dogs (*Canis familiaris*) and cats (*Felis catus* L.) living under the same roof », *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 113, n° 1, p. 150-165, sept. 2008.
- [211] S. Adamelli, L. Marinelli, S. Normando, et G. Bono, « Owner and cat features influence the quality of life of the cat », *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 94, n° 1, p. 89-98, oct. 2005.
- [212] J. W. . Bradshaw et S. L. Hall, « Affiliative behaviour of related and unrelated pairs of cats in catteries: a preliminary report », *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 63, n° 3, p. 251-255, avr. 1999.
- [213] S. L. Crowell-Davis, T. M. Curtis, et R. J. Knowles, « Social organization in the cat: a modern understanding », *J. Feline Med. Surg.*, vol. 6, n° 1, p. 19-28, févr. 2004.
- [214] I. Rochlitz, « Cats », in *Comfortable Quarters for Cats in Research Institutions*, Cathy Liss, Kenneth Litwak, Dave Tilford & Viktor Reinhardt, 2015, p. 145-59.
- [215] R. Bos et T. de C. Buning, « Social Behaviour of Domestic Cats (*Felis lybica* f. *catus* L.): a Study of Dominance in a Group of Female Laboratory Cats », *Ethology*, vol. 98, n° 1, p. 14-37, déc. 1994.
- [216] « SureFeed Distributeur de Nourriture à Puce Électronique pour Chat et Petit Chien - Blanc: Amazon.fr: Animalerie ». [En ligne]. Disponible sur: [https://www.amazon.fr/SureFeed-Distributeur-Nourriture-%C3%89lectronique-Petit/dp/B00O0UIPTY/ref=asc\\_df\\_B00O0UIPTY/?tag=googshopfr-21&linkCode=df0&hvadid=64792273732&hvpos=1o1&hvnetw=g&hvrnd=149922899](https://www.amazon.fr/SureFeed-Distributeur-Nourriture-%C3%89lectronique-Petit/dp/B00O0UIPTY/ref=asc_df_B00O0UIPTY/?tag=googshopfr-21&linkCode=df0&hvadid=64792273732&hvpos=1o1&hvnetw=g&hvrnd=149922899)

81889448400&hvpone=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmdl=&hvlocint=&hvlocphy=9056028&hvtargid=pla-172447741732&pssc=1. [Consulté le: 05-oct-2018].

- [217] T. L. DePorter, D. L. Bledsoe, A. Beck, et E. Ollivier, « Evaluation of the efficacy of an appeasing pheromone diffuser product vs placebo for management of feline aggression in multi-cat households: a pilot study », *J. Feline Med. Surg.*, p. 1098612X18774437, mai 2018.
- [218] D. Mills, « Pheromonotherapy: theory and applications », *In Pract*, vol. 27, n° 7, p. 368, juill. 2005.
- [219] E. N. Bermingham, D. G. Thomas, P. J. Morris, et A. J. Hawthorne, « Energy requirements of adult cats », *Br. J. Nutr.*, vol. 103, n° 8, p. 1083-1093, avr. 2010.
- [220] National Research Council, *Nutrient Requirements of Dogs and Cats*. Washington, DC: The National Academies Press, 2006.
- [221] kathy L. Gross *et al.*, « Macronutrients », in *Small Animal Clinical Nutrition*, 5th Edition., Michael S. Hand, Craig D. Thatcher, Rebecca L. Remillard, Phillip Roudebush, Bruce J. Novotny, 2010, p. 49-105.
- [222] P. J. Havel, « Peripheral signals conveying metabolic information to the brain: short-term and long-term regulation of food intake and energy homeostasis », *Exp. Biol. Med. (Maywood)*, vol. 226, n° 11, p. 963-977, déc. 2001.
- [223] Finke M. D. et Litzenberger B. A., « Effect of food intake on urine pH in cats », *Journal of Small Animal Practice*, vol. 33, n° 6, p. 261-265, juin 1992.
- [224] « Fontaine Drinkwell Mini 1.2L - Fontaine pour chat et chien - PetSafe / wanimmo ». [En ligne]. Disponible sur: <https://www.wanimmo.com/fr/chats/gamelle-distributeur-fontaine-sc10/fontaine-drinkwell-mini-l-sf11557/>. [Consulté le: 05-oct-2018].
- [225] D. C. Grant, « Effect of water source on intake and urine concentration in healthy cats », *Journal of Feline Medicine and Surgery*, vol. 12, n° 6, p. 431-434, juin 2010.
- [226] G. Blanchard, « Cuisine à Crocs - Généralités sur repas et alimentation ménagère ». [En ligne]. Disponible sur: <https://cuisine-a-crocs.com/fr/content/80-generalites-sur-repas-et-alimentation-menagere#alimentation%20menagere%20plus%20chere%20ou%20pas>. [Consulté le: 17-août-2018].
- [227] gblanchard, « Des courgettes pour un chat ou un chien... pourquoi et comment ? | Le Blog de Géraldine ». .

- [228] C. Beata *et al.*, « Effect of alpha-casozepine (Zylkene) on anxiety in cats », *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, vol. 2, n° 2, p. 40-46, mars 2007.
- [229] G. G. pereira, S. Fagoso, et E. Pires, « Effect of dietary intake of L-Tryptophan supplementation on multihoused cats presenting stress related behaviours », présenté à BSVVA Proceedings, 2010.
- [230] H. P. Meyer et I. Bečvářová, « Effects of a Urinary Food Supplemented with Milk Protein Hydrolysate and L-tryptophan on Feline Idiopathic Cystitis – Results of a Case Series in 10 Cats », vol. 14, n° 1, p. 7, 2016.
- [231] G. Landsberg, B. Milgram, I. Mougeot, S. Kelly, et C. de Rivera, « Therapeutic effects of an alpha-casozepine and L-tryptophan supplemented diet on fear and anxiety in the cat », *Journal of Feline Medicine and Surgery*, vol. 19, n° 6, p. 594-602, juin 2017.
- [232] S. Tzu, *L'Art de la Guerre*, Samuel B. Griffith. Flammarion, 2017.

## ANNEXES

Maquette pour la conception d'un support de recommandations destinées aux propriétaires de chats d'intérieur

# MANUEL D'ENTRETIEN DU CHAT D'INTERIEUR

*ou comment prévenir les risques liés à la vie en intérieur chez le chat*

bulles de plusieurs tailles récapitulant les dangers liés à la vie en intérieur :

- Anxiété
- Troubles du comportement
- Maladies urinaires
- Problèmes respiratoires
- Intoxications
- Accidents domestiques
- Obésité
- Diabète
- Lipidose
- arthrose
- dermatoses

## Partie alimentation

Objectif : satisfaire les besoins énergétiques / contrôler le poids / stimuler le chat

Donnez une partie de la ration journalière sous forme sèche (croquettes) et l'autre sous forme humide (pâtée)

- ⇒ Cela permet d'augmenter les apports journaliers en eau et de réduire le risque de maladie urinaire

Aliment sec :

Laissez les croquettes en libre-service en plaçant une partie (voire la totalité) des croquettes dans des jouets distributeurs d'aliment

- ⇒ Cela permet d'être au plus près du comportement alimentaire naturel du chat et de le stimuler

Aliment Humide :

Donnez sous forme de repas (2 à 3)

- ⇒ La nourriture humide étant souvent plus appétente, on peut ainsi contrôler la prise alimentaire de l'animal. De plus cela permet de multiplier les expériences positives dans la journée. Il s'agit d'un moment privilégié entre vous et votre animal !

Cas particuliers :

### ***Mon chat est stérilisé :***

Les chats stérilisés ont des besoins énergétiques moindres, mais les besoins en protéines, en vitamines et en minéraux sont inchangés. Il ne suffit donc pas de réduire la quantité. Il est préférable de donner une alimentation adaptées aux chats stérilisés.

### ***Mon chat arrive à utiliser le jouet distributeur de croquettes sans faire le moindre effort :***

Certains chats comprennent vite le fonctionnement de certains jouets distributeurs d'aliment qui perdent alors tout leur intérêt. Il faut alors en changer ou bien cacher des fractions de ration dans la maison (encore faut-il varier les cachettes !)

### ***Mon chat dévore toutes ses croquettes dès le matin :***

Certains chats sont incapables de se rationner par eux-mêmes. Il faut alors fractionner la distribution des croquettes en un maximum de repas possible. S'il a faim, on peut ajouter des courgettes cuites coupées en dés dans sa ration. Elles remplissent l'estomac en apportant un minimum de calories !

***Le poids de mon animal n'est pas idéal alors que je donne la bonne quantité d'aliment :***

Il existe des variations individuelles des besoins énergétiques. Modifiez la quantité d'aliment par tranches de 10 % toutes les 2 semaines jusqu'à obtention du poids idéal.

## Partie Aménagement du milieu

Objectif : apporter un maximum de stimulations / fournir des espaces réservés au chat / fournir un milieu cohérent au chat

### **Le saviez-vous ?**

L'espace de vie du chat est organisé en différentes aires destinées à ses différents comportements. Les lieux de réalisation des différents comportements doivent donc être séparés dans l'espace !

⇒ Les lieux d'alimentation, d'élimination (les litières) et de repos (arbre à chat, paniers, cachettes, perchoirs) doivent être à des lieux calmes et distants d'au moins un mètre.

L'aire d'alimentation : les gamelles d'eau et d'aliment doivent être suffisamment éloignées pour éviter que de la nourriture ne tombe dans l'eau

La ou les aires d'élimination : en cas de problème de malpropreté autre que le marquage, il convient de procéder par étapes. On peut essayer de changer de litière (préférer une litière sans odeur !), puis le bac à litière (ouvert ou fermé). Enfin on peut essayer de changer l'emplacement du bac (si le chat urine en dehors toujours au même endroit, on peut essayer d'y placer le bac)

Les aires de repos : elles doivent être multiples et confortables (ne pas hésiter à y disposer des coussins). Il est recommandé que chaque chat dispose d'au moins une cachette fermée (avec une ouverture de type « hublot ») et d'un perchoir ouvert permettant d'observer. En effet dans les petits espaces, il ne faut pas hésiter à utiliser la dimension verticale !

Les aires de jeux et d'exercices : le chat d'intérieur doit avoir à sa disposition un maximum de stimuli. Il faut lui fournir des jouets (de préférence mobiles, imitant une petite proie). Les jouets distributeurs de croquettes peuvent être une très bonne alternative.

/!\ Tous les jouets du monde ne vous dispensent pas de jouer avec votre chat. Cela peut constituer un moment privilégié et rassurant pour l'animal !

Griffoir : les griffades sont un moyen de communication pour le chat et constituent un comportement inné. Il ne faut pas le réprimer mais l'orienter vers un support approprié. D'où l'intérêt d'avoir un ou plusieurs griffoirs. Ils peuvent être placés près des aires de repos car les chats effectuent ce comportement au réveil principalement. Si votre chat continue à faire ses griffes sur le mobilier alors qu'il a un griffoir, vous pouvez utiliser des phéromones interdigitées de synthèse et les pulvériser sur le griffoir. Cela fonctionne dans plus de 70% des cas !

En pratique il existe dans le commerce des arbres à chat dotés de cachettes, perchoirs et griffoirs ; le tout en une seule structure !

## **Partie préparation d'un évènement stressant !**

En cas de stress à venir, certaines mesures peuvent permettre de limiter l'anxiété

Mais tout d'abord qu'est-ce qui peut bien stresser mon chat ?

Tout changement dans l'environnement peut être source d'anxiété : changement d'aménagement d'une pièce, travaux, déménagement, trajet en voiture, départ en vacances. Il peut également s'agir d'un changement d'environnement social : arrivée d'un nouvel individu humain , chien ou pire... un autre chat !

Mesures alimentaires :

On peut utiliser des compléments alimentaire (à base d'alpha-casosépine ou de L-tryptophane) aux propriétés anxiolytiques. Notez que certains aliments industriels sont déjà complémenté avec ces molécules !

Phéromones :

On peut utiliser des diffuseurs de phéromones. Ils diffusent des molécules que seul votre chat peut percevoir. Ce sont en fait les mêmes molécules que celles qu'il dépose en frottant son visage lorsqu'il est apaisé. Ces phéromones ont un effet rassurant pour votre chat.

Lors d'un déplacement, on peut pulvériser ces phéromones avec un aérosol dans la caisse de transport.

## Partie information sur les dangers liés aux aménagements

Plan 3D d'un appartement lambda avec les éléments dangereux en surbrillance ou en rouge. Avec des bulles de dialogues résumant le danger et donnant la mesure préventive



Fenêtres :

attention les chats ne se rendent pas toujours compte du danger représenté par le vide, les chutes peuvent entraîner des blessures graves.

On peut sécuriser les fenêtre avec des grillages.

Fenêtres oscillo-battantes :

Les chats peuvent rester coincés en voulant passer. Sans intervention rapide, la mort par asphyxie est inévitable !

Il existe des grillages spécialement adaptés à ces fenêtres ou des passerelles que l'on peut bloquer dans l'interstice pour sécuriser le passage

Plantes :

De nombreuses plantes sont toxiques pour nos animaux domestiques, et certaines peuvent être mortelles.

Médicament :

De nombreux médicaments pour l'Homme sont toxiques pour les chat

Ne faites pas d'automédication sur vos animaux, et ne laissez pas traîner de médicaments !

Produits d'entretiens :

Ils sont parfois attractifs pour les chats (à cause de l'odeur). Ils peuvent causer des brûlures des ulcères voire des asphyxies à cause de leur propriétés moussantes.

Rangez les produits d'entretien dans des placards fermés

Machine à laver

Les chats peuvent se cacher dans la machine à laver

Vérifiez que votre chat ne s'est pas réfugié à l'intérieur avant de lancer la machine

Fils électriques

Certains chats peuvent s'amuser à mâchonner des fils électrique. L'électrocution peut être fatale et occasionnera toujours des lésions importantes

Rangez au maximum les câbles électriques. Il existe des préparations répulsives dont on peut enduire les fils

Plaques de cuisson

Ces plaques restent chaudes parfois longtemps après utilisation et le chat peut se brûler les pattes en marchant dessus

Recouvrez vos plaques après utilisation ou fermez la cuisine au chat

Paquet de cigarette / encens

Votre chat passe tout son temps à l'intérieur et les particules fine provenant des fumées liées à la consommation de tabac ou à l'utilisation d'encens ou d'aérosol peuvent augmenter le risque de maladie respiratoire

Pensez à aérer et fumez de préférence à la fenêtre ou à l'extérieur

## Liste de quelques intoxications courantes

Quelques éléments toxiques pour votre chat :

Parmi les aliments :

- Chocolat
- Café
- Oignons (20g)
- Poireaux
- Ail (<1 gousse)
- Avocat
- Raisin
- Litchi
- Pomme de terre crue

Parmi les plantes :

- Lys
- Draceana (dragonnier)
- Spathyphylum
- Anthurium
- Ficus
- Yucca
- Rhododendron
- Azalée

Parmi les médicaments :

- Paracetamol
- Aspirine
- Ibuprofène
- Permethrine

/!\ Ne donnez pas de médicaments à votre chat sans avoir consulté un vétérinaire

Autres :

- Produits d'entretien (lessive / détergents / caustiques)

- Hydrocarbures
- Tabac
- Marijuahana / résine de cannabis

**SANTONI Olivier**

**RISQUES LIES A LA VIE DOMESTIQUE CHEZ LE CHAT D'INTERIEUR. RECOMMANDATIONS POUR LEUR PREVENTION**

**Thèse d'Etat de Doctorat Vétérinaire : Lyon, le 18 décembre 2018**

**RESUME :** De nombreux chats ne disposent pas d'accès à l'extérieur. Ce mode de vie les prédispose à certains risques : troubles comportementaux et maladies associées, obésité et maladies associées, maladies du bas appareil urinaire, maladies respiratoires, intoxications, défenestration, accidents domestiques. Ce travail présente ces risques ainsi que les mesures pour leur prévention. Il pourra par la suite être complété par l'élaboration d'un prospectus, à destination des propriétaires, résumant les mesures à prendre pour garder son chat en intérieur.

**MOTS CLES :**

- chat domestique
- habitations
- facteurs de risque
- prévention

**JURY :**

Président : Monsieur le Professeur Pierre Fourneret  
1er Assesseur : Monsieur le Professeur Luc Chabanne  
2ème Assesseur : Monsieur le Professeur Jean-Luc Cadoré

**DATE DE SOUTENANCE : 18 décembre 2018**