



HAL
open science

Proposition d'une classification systématique des causes de mortalité des chiens au CHUVA entre janvier 2017 et janvier 2019

Hadrien Balle

► To cite this version:

Hadrien Balle. Proposition d'une classification systématique des causes de mortalité des chiens au CHUVA entre janvier 2017 et janvier 2019. Médecine vétérinaire et santé animale. 2020. dumas-04795493

HAL Id: dumas-04795493

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04795493v1>

Submitted on 21 Nov 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

Année 2020

**PROPOSITION D'UNE CLASSIFICATION SYSTÉMATIQUE
DES CAUSES DE MORTALITÉ DES CHIENS AU CHUVA
ENTRE JANVIER 2017 ET JANVIER 2019**

THÈSE

pour obtenir le diplôme d'État de

DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

présentée et soutenue publiquement devant

la Faculté de Médecine de Créteil (UPEC)

le 15 octobre 2020

par

Hadrien Robert Claude BALLE

sous la direction de

Matthias Kohlhauer

Président du jury :	M. Philippe GRIMBERT	Professeur à la Faculté de Médecine de CRÉTEIL
1^{er} Assesseur :	M. Matthias KOHLHAUER	Maître de Conférences à l'EnvA
2nd Assesseur :	M. Pascal FAYOLLE	Professeur à l'EnvA

Liste des membres du corps enseignant



Directeur : Pr Christophe Degueurce
 Directeur des formations : Pr Henry Chateau
 Directrice de la scolarité et de la vie étudiante : Dr Catherine Colmin
 Directeurs honoraires : MM. les Professeurs C. Pilet, B. Toma, A.-L. Parodi, R. Moraillon, J.-P. Cotard, J.-P. Mialot & M. Gogny

Département d'Élevage et de Pathologie des Équidés et des Carnivores (DEPEC) Chef du département : Pr Grandjean Dominique - Adjoint : Pr Blot Stéphane

<p>Unité pédagogique d'anesthésie, réanimation, urgences, soins intensifs</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Fernandez Parra Rocio, Maître de conférences associée - Pr Verwaerde Patrick* <p>Unité pédagogique de clinique équine</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Audigé Fabrice - Dr Bertoni Léila, Maître de conférences - Dr Bourzac Céline, Chargée d'enseignement contractuelle - Dr Coudry Virginie, Praticien hospitalier - Pr Denoix Jean-Marie - Dr Giraudet Aude, Praticien hospitalier - Dr Jacquet Sandrine, Praticien hospitalier - Dr Maspouhès-Rivière Céline, Praticien hospitalier* - Dr Moiroud Claire, Praticien hospitalier - Dr Tanquerel Ludovic, Chargé d'enseignement contractuel <p>Unité pédagogique de médecine et imagerie médicale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Bencheikroun Ghita, Maître de conférences - Pr Blot Stéphane* - Dr Canonne-Guilbert Morgane, Maître de conférences - Dr Freiche-Legros Valérie, Praticien hospitalier - Dr Maurey-Guénec Christelle, Maître de conférences 	<p>Unité pédagogique de médecine de l'élevage et du sport</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Cabrera Gonzales Joaquin, Chargé d'enseignement contractuel - Dr Fontbonne Alain, Maître de conférences - Pr Grandjean Dominique* - Dr Hoummady Sara, Chargée d'enseignement contractuelle - Dr Maenhoudt Cindy, Praticien hospitalier - Dr Nudelmann Nicolas, Maître de conférences - Dr Ribeiro dos Santos Natalia, Praticien hospitalier <p>Unité pédagogique de pathologie chirurgicale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Decambon Adeline, Maître de conférences - Pr Fayolle Pascal - Dr Manassero Mathieu, Maître de conférences - Pr Viateau-Duval Véronique* <p>Discipline : cardiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Chetboul Valérie - Dr Saponaro Vittorio, Praticien hospitalier <p>Discipline : ophtalmologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Chahory Sabine, Maître de conférences <p>Discipline : nouveaux animaux de compagnie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Pignon Charty, Praticien hospitalier - Dr Volait Laetitia, Praticien hospitalier
--	--

Département des Productions Animales et de Santé Publique (DPASP) Chef du département : Pr Millemann Yves - Adjoint : Pr Dufour Barbara

<p>Unité pédagogique d'hygiène, qualité et sécurité des aliments</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Bolnot François, Maître de conférences - Pr Cartier Vincent - Dr Gauthier Michel, Maître de conférences associé - Dr Mîmet Narjes, Chargée d'enseignement contractuelle <p>Unité pédagogique de maladies règlementées, zoonoses et épidémiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Crozet Guillaume, Chargé d'enseignement contractuel - Pr Dufour Barbara* - Pr Haddad/Hoang-Xuan Nadia - Dr Rivière Julie, Maître de conférences <p>Unité pédagogique de pathologie des animaux de production</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Adjou Karim - Dr Belbis Guillaume, Maître de conférences* - Dr Delsart Maxime, Maître de conférences associé - Pr Millemann Yves - Dr Plassard Vincent, Praticien hospitalier - Dr Ravary-Plumioën Bérangère, Maître de conférences 	<p>Unité pédagogique de reproduction animale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Constant Fabienne, Maître de conférences* - Dr Denis Marine, Chargée d'enseignement contractuelle - Dr Desbois Christophe, Maître de conférences (rattaché au DEPEC) - Dr Mauffré Vincent, Maître de conférences <p>Unité pédagogique de zootechnie, économie rurale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Arné Pascal, Maître de conférences - Dr Barassin Isabelle, Maître de conférences - Pr Bossé Philippe* - Dr De Paula Reis Alline, Maître de conférences - Pr Grinard-Ballif Bénédicte - Pr Ponter Andrew <p>Rattachée DPASP</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Wolgust Valérie, Praticien hospitalier
---	---

Département des Sciences Biologiques et Pharmaceutiques (DSBP) Chef du département : Pr Desquilbet Loïc - Adjoint : Pr Pilot-Storck Fanny

<p>Unité pédagogique d'anatomie des animaux domestiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Boissady Emilie, Chargée d'enseignement contractuelle - Pr Chateau Henry - Pr Crevier-Denoix Nathalie - Pr Robert Céline* <p>Unité pédagogique de bactériologie, immunologie, virologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Boulouis Henri-Jean - Pr Eloit Marc - Dr Lagrée Anne-Claire, Maître de conférences - Pr Le Poder Sophie - Dr Le Roux Delphine, Maître de conférences* <p>Unité pédagogique de biochimie, biologie clinique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Bellier Sylvain* - Dr Deshuilliers Pierre, Maître de conférences - Dr Lagrange Isabelle, Praticien hospitalier <p>Unité pédagogique d'histologie, anatomie pathologique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Cordonnier-Lefort Nathalie, Maître de conférences - Pr Fontaine Jean-Jacques - Dr Laloy Eve, Maître de conférences - Dr Reyes-Gomez Edouard, Maître de conférences* <p>Unité pédagogique de management, communication, outils scientifiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme Conan Muriel, Professeur certifié (Anglais) - Pr Desquilbet Loïc, (Biostatistique, Epidémiologie) - Dr Legrand Chantal, Maître de conférences associée - Dr Marnignac Geneviève, Maître de conférences* - Dr Rose Hélène, Maître de conférences associée 	<p>Unité de parasitologie, maladies parasitaires, dermatologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Blaga Radu, Maître de conférences (rattaché au DPASP) - Dr Briand Amaury, Assistant d'Enseignement et de Recherche Contractuel (rattaché au DEPEC) - Dr Cochet-Faivre Noëlle, Praticien hospitalier (rattachée au DEPEC) - Pr Guillot Jacques* - Dr Polack Bruno, Maître de conférences - Dr Risco-Castillo Veronica, Maître de conférences <p>Unité pédagogique de pharmacie et toxicologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Kohlhauer Matthias, Maître de conférences - Dr Perrot Sébastien, Maître de conférences* - Pr Tissier Renaud <p>Unité pédagogique de physiologie, éthologie, génétique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Chevallier Lucie, Maître de conférences (Génétique) - Dr Crépeaux Guillemette, Maître de conférences (Physiologie, Pharmacologie) - Pr Gilbert Caroline (Ethologie) - Pr Pilot-Storck Fanny (Physiologie, Pharmacologie) - Pr Tiret Laurent (Physiologie, Pharmacologie)* - Dr Titeux Emmanuelle (Ethologie), Praticien hospitalier <p>Discipline : éducation physique et sportive</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. Philips Pascal, Professeur certifié
--	--

* responsable d'unité pédagogique

Professeurs émérites : Pr Combrisson Hélène, Pr Enriquez Brigitte, Pr Panthier Jean-Jacques, Pr Paragon Bernard.

Remerciements

À Monsieur Philippe GRIMBERT,
Professeur à la Faculté de Médecine de Créteil,

Pour nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury de thèse.
Hommage respectueux.

À Monsieur Matthias Kohlhauer,
Maitre de conférences à l'EnvA,

Pour avoir encadré ce travail avec enthousiasme et pour l'aide irremplaçable que
vous avez fourni,
Pour votre patience face aux difficultés et l'investissement indispensable dont vous
avez fait preuve,
Tous mes remerciements les plus sincères.

À Monsieur Pascal Fayolle,
Professeur à l'EnvA,

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter l'assessorat de cette thèse, Pour votre
disponibilité et votre gentillesse,
Sincères remerciements.

À Morgane Paolantoni,
Auteur du manuscrit sur la classification des causes de mortalité chez le chat,
Pour avoir été la plus positive possible durant la rédaction de nos deux manuscrits,
Pour l'amitié inébranlable que nous avons créé durant toutes ces années,
Un grand merci !

À ma famille,
Pour le soutien et les encouragements que vous m'apportez au quotidien,
Parce que sans vos conseils et votre amour je ne serais pas là aujourd'hui,
Je vous remercie et vous aime !

À mes amis,
Pour la joie transmise dans les bons moments et le soutien que vous m'apportez
dans les mauvais,
Merci et à très vite.

Table des matières

Liste des figures.....	5
Liste des tableaux	7
Liste des abréviations	9
Introduction	11
Première partie : étude bibliographique.....	13
1. Statistiques de mortalité en médecine vétérinaire	13
2. Classification en médecine humaine : la CIM	16
A. Qu'est-ce que la CIM ?	16
B. Création de la CIM	16
C. Description de la CIM.....	17
3. Utilisation et Importance de la CIM	17
4. Les Revues de Morbi-Mortalité (RMM) chez l'Homme : étude bibliographique	18
A. Qu'est-ce qu'une RMM ?	18
B. La mise en place d'une RMM chez l'Homme	19
C. Retours d'expériences sur les RMM chez l'Homme	21
a. Les cas sélectionnés	21
b. Les personnels présents	23
c. Débouchés des RMM.....	24
Deuxième partie : matériels et méthodes.....	25
1. Introduction	25
2. Utilisation de l'outils CLOVIS.....	25
A. Éléments exigibles dans un compte-rendu CLOVIS	25
a. Anamnèse	25
b. Compte-rendu	25
c. Conclusion.....	26
d. Traitement	26
B. Autres éléments d'un dossier CLOVIS	26
a. L'onglet analyses.....	26
b. L'onglet paramédical	26
3. Critères de sélection des individus.....	26
A. Critères d'inclusion.....	26
B. Paramètres étudiés.....	27
a. Éléments d'identification de l'animal	27
b. Éléments d'anamnèse	27
c. Données cliniques	27
d. Niveau de certitude	27
e. Service clinique impliqué	28
f. Raisons financières invoquées par les propriétaires	28
g. Cas de la mortalité non rapportée dans le compte-rendu	28
C. Critères d'exclusion.....	28
4. Classification des causes de mortalité	29
A. Méthodologie générale	29
B. Organisation de la classification	29
C. Anomalies congénitales	29
D. Cardiovasculaire	30
E. Éthique	30
F. Défaillance multi-viscérale	30
G. Endocrine métabolique	30

H. Gastroentérologie	30
I. Hématologie	31
J. Iatrogène	31
K. Infectieux	31
L. Néoplasique	31
M. Neurologie	32
N. Ophtalmologie	32
O. Ostéoarticulaire	32
P. Respiratoire	32
Q. Traumatique	32
R. Urinaire	32
5. Analyse statistique	33
Troisième partie : Présentation des résultats	35
1. Nombre d'animaux	35
2. La classification des causes de mortalités	35
3. Statistiques générales	37
A. Répartition selon le sexe et la stérilisation	37
B. Répartition selon la race	39
a. Concernant la mortalité d'origine néoplasique	42
b. Concernant la mortalité d'origine cardiovasculaire	42
c. Concernant la mortalité d'origine respiratoire	43
d. Concernant la mortalité d'origine traumatique	44
e. Concernant la mortalité suite à une anomalie congénitale	44
C. Répartition selon l'âge	45
D. Répartition selon le diagnostic de certitude	47
E. Répartition selon l'aspect financier	49
4. Comparaison dans le temps	51
A. Comparaison du nombre de décès par semestre	51
B. En fonction du chapitre de décès	52
Quatrième partie : Discussion	55
1. Interprétation des résultats	55
A. Répartition selon le sexe et la stérilisation	55
B. Répartition selon la race	55
a. Concernant la mortalité d'origine néoplasique	56
b. Concernant la mortalité d'origine cardiovasculaire	56
c. Concernant la mortalité d'origine respiratoire	57
d. Concernant la mortalité d'origine traumatique	57
e. Concernant la mortalité suite à une anomalie congénitale	57
C. Répartition selon l'âge	57
D. Répartition selon le diagnostic de certitude	58
E. Répartition selon l'aspect financier	59
F. Comparaison dans le temps	59
a. Comparaison du nombre de décès par semestre	59
b. En fonction du chapitre de décès	60
2. Mise en évidence d'éléments récurrents manquant pour le suivi des cas sur CLOVIS	60
A. Absence de compte-rendu	60
B. Absence de mention du décès	61
Cinquième partie : Intérêt de l'étude dans la perspective d'une démarche qualité à l'EnvA. 63	
1. Intérêt de l'étude de la morbi-mortalité en médecine vétérinaire	64
A. Identification de méthodes adaptées ou non	64
B. Mise en place d'une revue de morbi-mortalité au ChuvA : nécessité et faisabilité.	65
2. Intérêt d'une telle classification	66
A. Une base de données unique et universelle	66

<i>B. Utilisation clinique</i>	66
<i>C. Utilisation pour la recherche</i>	67
Conclusion	69
Liste des références bibliographiques	71
Annexe 1 : Classification des causes de mortalité néoplasiques chez les chiens et chats ...	73
Annexe 2 : Classification des causes de mortalité infectieuses chez les chiens et chats	73
Annexe 3 : Classification des causes de mortalité traumatiques chez les chiens et chats ...	74
Annexe 4 : Classification des causes de mortalité iatrogènes chez les chiens et chats	74
Annexe 5 : Classification des causes de mortalité cardiovasculaires chez les chiens et chats	75
Annexe 6 : Classification des causes de mortalité hématologique chez les chiens et chats	75
Annexe 7 : Classification des causes de mortalité gastro-entérologiques chez les chiens et chats	76
Annexe 8 : Classification des causes de mortalité neurologiques chez les chiens et chats .	76
Annexe 9 : Classification des causes de mortalité endocrines et métaboliques chez les chiens et chats	77
Annexe 10 : Classification des causes de mortalité ostéo-articulaires chez les chiens et chats	77
Annexe 11 : Classification des causes de mortalité ophtalmologiques chez les chiens et chats	77
Annexe 12 : Classification des causes de mortalité respiratoires chez les chiens et chats ..	78
Annexe 13 : Classification des causes de mortalité urinaires chez les chiens et chats	78
Annexe 14 : Classification des causes de mortalité pour raisons éthiques chez les chiens et chats	79
Annexe 15 : Classification des causes de mortalité par anomalie congénitale chez les chiens et chats	79
Annexe 16 : Classification des causes de mortalité par défaillance multiviscérale chez les chiens et chats	80

Liste des figures

<i>Figure 1 : Modèles de distribution de l'âge de décès des chiens fréquentant les cabinets vétérinaires en Angleterre, indiquant le pourcentage de morts par tranche d'âge d'un an. A, tous les types de chiens (n = 5095); B, chiens de race pure (n = 3961); C, chiens croisés (n = 1124), figure extraite de la publication de O'Neill et al., 2013.</i>	<i>14</i>
<i>Figure 2 : Causes de mortalité des chiens (n=2166) d'après Beaujard 2018.</i>	<i>15</i>
<i>Figure 3 : Illustration de l'exemple extrait de la page officielle de l'ICD.....</i>	<i>17</i>
<i>Figure 4 : Diagramme en arête de poisson ou diagramme de Fishikawa (d'après Pang et al. 2018)</i>	<i>21</i>
<i>Figure 5 : Histogramme cas sélectionnés en RMM réalisé à partir des résultats de l'étude de Kuteifan et al. dans 120 services de réanimation déc 2009-fév 2010.....</i>	<i>22</i>
<i>Figure 6 : Histogramme des personnels présents aux RMM réalisé à partir des résultats de l'étude de Kuteifan et al. dans 120 services de réanimation déc 2009-fév 2010.....</i>	<i>23</i>
<i>Figure 7 : Histogramme des débouchés des RMM réalisé à partir des résultats de l'étude de Kuteifan et al. dans 120 services de réanimation déc 2009-fév 2010.....</i>	<i>24</i>
<i>Figure 8 : Classification par chapitre des causes de mortalité chez le chien au ChuvA entre janvier 2017 et janvier 2019.....</i>	<i>37</i>
<i>Figure 9 : Influence de la stérilisation sur les causes de mortalité.....</i>	<i>39</i>
<i>Figure 10 : Répartition des individus décédés (n=378) en fonction de leur race</i>	<i>40</i>
<i>Figure 11 : Odds Ratio quantifiant l'association entre la race et la mortalité d'origine néoplasique</i>	<i>42</i>
<i>Figure 12 : OR quantifiant l'association entre la race et la mortalité d'origine cardiovasculaire</i>	<i>43</i>
<i>Figure 13 : Odds Ratio quantifiant l'association entre la race et la mortalité d'origine respiratoire .</i>	<i>43</i>
<i>Figure 14 : Odds Ratio quantifiant l'association entre la race et la mortalité d'origine traumatique</i>	<i>44</i>
<i>Figure 15 : Odds Ratio quantifiant l'association entre la race et la mortalité d'origine congénitale .</i>	<i>44</i>
<i>Figure 16 : Répartition des individus décédés (n=378) selon leur âge.....</i>	<i>45</i>
<i>Figure 17 : Moyenne d'âge de décès et écart-type en fonction du chapitre.....</i>	<i>47</i>
<i>Figure 18 : Importance de la certitude suivant les causes de mortalité.....</i>	<i>49</i>
<i>Figure 19 : Répartition des décès selon la mention du critère "aspect financier" (n=378).....</i>	<i>49</i>
<i>Figure 20 : Influence de la mention d'un aspect financier dans la prise en charge sur la cause du décès</i>	<i>50</i>

<i>Figure 21 : Age moyen au moment de la mort suivant la mention de difficultés financières dans le dossier.....</i>	<i>50</i>
<i>Figure 22 : Nombre moyen hebdomadaire de chiens décédés au CHUVA par semestre de Janvier 2017 à Décembre 2018.....</i>	<i>51</i>
<i>Figure 23 : Nombre moyen mensuel de chiens décédés au CHUVA comparés sur les années 2017 (en bleu) et 2018 (en orange)</i>	<i>52</i>
<i>Figure 24 : Importance des décès d'origine traumatique en fonction de la période</i>	<i>53</i>
<i>Figure 25 : Méthode SBAR adaptée aux RMM d'après Pang et al.....</i>	<i>65</i>

Liste des tableaux

<i>Tableau 1 : Répartition des motifs d'exclusion des chiens de l'étude (CR : compte-rendu)</i>	<i>35</i>
<i>Tableau 2 : Ensemble des chapitres de la classification des causes de mortalité chez le chien et le chat.....</i>	<i>36</i>
<i>Tableau 3 : Répartition générale des individus décédés selon le statut sexuel (n=378)</i>	<i>37</i>
<i>Tableau 4 : Prédominance des individus selon leur statut sexuel dans les différents chapitres de la classification, en nombre et en pourcentage.....</i>	<i>38</i>
<i>Tableau 5 : Valeurs de p obtenues par test du Khi-deux afin de tester l'existence d'une association statistique entre les races des animaux et la mortalité d'origine définie par les différents chapitres (les valeurs en vert correspondent à celles pour lesquelles $p < 0.05$).....</i>	<i>41</i>
<i>Tableau 6 : Pourcentage d'individus décédés dans chaque chapitre selon la tranche d'âge</i>	<i>46</i>
<i>Tableau 7 : Certitude du diagnostic chez les chiens de l'étude (n=378)</i>	<i>47</i>
<i>Tableau 8 : Répartition des diagnostics de certitude en fonction des différents chapitres.</i>	<i>48</i>

Liste des abréviations

AHMI	Anémie hémolytique à médiation immune
ALARM	Association of Litigation and Risk Management
AVP	Accident de la voie publique
CBPR	Collège des bonnes pratiques en réanimation
CFAR	Collège français d'anesthésie-réanimation
ChuvA	Centre hospitalier universitaire vétérinaire d'Alfort
CHV	Centre hospitalier vétérinaire
CID	Classification internationale des maladies
EPP	Evaluation des pratiques professionnelles
EPR	Evènement porteur de risque
Fig	Figure
HAS	Haute autorité de santé
IC	Intervalle de confiance
ICD	International classification of diseases
IRA	Insuffisance rénale aiguë
IRC	Insuffisance rénale chronique
MICI	Maladie inflammatoire chronique de l'intestin
OMS	Organisation mondiale de la santé
OR	Odds Ratio
RMM	Revue de morbi-mortalité
	Situation, Background ou contexte, Analyse et évaluation, Revue de la littérature et
SBAR	Recommandations
SDTE	Syndrome de dilatation torsion de l'estomac
UK	United Kingdom
VetCompass	Veterinary Companion Animal Surveillance System

Introduction

Les données statistiques sur la mortalité des carnivores domestiques disponibles dans la littérature reposent généralement sur une étude spécifique des différentes affections chez les carnivores domestiques. À l'heure actuelle, il n'existe aucune étude répertoriant de manière systématique l'ensemble des causes de mortalités chez le chien ou le chat. En effet, l'étude de la mortalité globale suppose l'utilisation d'outils de classification élaborés permettant une catégorisation des différentes étiologies. À notre connaissance, une telle classification systémique des causes de mortalités canines et félines n'existe pas à l'heure actuelle.

L'objectif général de cette thèse est donc d'étudier les différentes causes de mortalité des carnivores domestiques au moyen d'une classification des maladies à l'origine de la mortalité. Cet outil nous permettra de réaliser une étude rétrospective des causes de mortalité dans le Centre hospitalier vétérinaire d'Alfort sur deux ans (janvier 2016 à décembre 2018) et ainsi, d'éprouver l'efficacité de la classification et mettre en évidence des liens de causalité.

Dans une première partie, nous nous intéresserons à l'étude bibliographique des données épidémiologiques relatives à la mortalité vétérinaire chez le chat et le chien. Nous nous attacherons en particulier à la description d'une étude à grande échelle s'étant particulièrement focalisée sur la description des causes de mortalité en Grande-Bretagne (RVC University of London, 2020). Ainsi, nous pourrions constater le travail qui reste à faire en médecine vétérinaire et la nécessité de disposer d'outils performant pour analyser les données de mortalité.

Dans un second temps, dans le but de comprendre le fonctionnement des classifications déjà en place et fonctionnelles en médecine humaine, nous décrirons les différentes modalités de classification existantes en nous fondant sur la classification internationale des maladie (CIM ou ICD pour International Classification of Diseases), utilisée en médecine humaine. Nous nous attacherons donc à décrire la création, les transformations ainsi que les utilisations de cette classification.

Notre travail visant à classer les causes de mortalité des carnivores domestiques avec comme objectif sous-jacent d'améliorer la compréhension de celles-ci et leur prise en charge, nous aborderons un sujet déjà omniprésent en médecine humaine que sont les revues de morbi-mortalité ou RMM. Ces dernières, tout comme notre outil de classification s'inscrivent dans une démarche de réflexion sur la morbidité et la mortalité dans le but d'en diminuer l'occurrence et ainsi d'améliorer la qualité de soin. Nous verrons comment ces RMM sont des éléments majeurs et indispensables à la progression constante des pratiques et comment rendre ces RMM les plus bénéfiques et reproductibles possible.

A la suite de cette partie bibliographique, nous présenterons l'étude conduite dans le cadre de ce travail de thèse. D'abord, nous détaillerons les méthodes d'analyse utilisées pour la création de la classification et la collecte des éléments nécessaires à notre étude rétrospective. Nous décrirons ainsi le logiciel interne au ChuvA qu'est CLOVIS, son fonctionnement et les éléments dont nous avons pu extraire les informations. Cette seconde partie a également pour but de présenter les différents « chapitres » de notre classification, premier échelon de celle-ci et outil indispensable à notre étude.

Après cette description des outils à notre disposition et de la structure de notre classification, nous présenterons l'ensemble des résultats de notre étude rétrospective ainsi que l'analyse statistique de ceux-ci. Pour chacune des maladies identifiées, il est ainsi possible de quantifier les corrélations existantes entre différents facteurs propres à l'animal et les causes de mort (âge, sexe, race, *etc.*)

Au cours d'une partie de discussion, nous interprèterons les résultats présentés précédemment afin d'en juger la pertinence et la capacité que l'on peut avoir à les transposer à plus grande échelle. Nous discuterons également de l'état actuel de notre classification, de ses débouchées ainsi que de la nécessité de la faire évoluer avec les cas rencontrés et la progression de la médecine et des besoins en termes de recherche. Pour finir, avec le recul que nous aura donné cette étude rétrospective et les connaissances dont nous disposons sur les RMM en médecine humaines, nous évaluerons la possibilité de les mettre en place à l'échelle d'un CHV et notamment du ChuvA afin d'améliorer la qualité de soin mais également la communication au sein des équipes. Le cumul des deux outils que sont la classification des causes de mortalité ainsi que la mise en place de revues de morbi-mortalité devrait ainsi participer à l'amélioration de nos pratiques.

Cette thèse étant réalisée en parallèle d'un travail similaire sur les chats réalisé par Morgane PAOLANTONI et afin de faciliter son usage dans la pratique, la classification présentée sera commune aux chiens et aux chats.

Première partie : étude bibliographique

1. Statistiques de mortalité en médecine vétérinaire

Les données épidémiologiques relatives aux caractéristiques et à l'étiologie de la mortalité chez le chat sont actuellement très limitées tant dans le nombre d'étude que dans la diversité des domaines étudiés. Les études récentes se résument principalement à une description des taux de mortalité per-anesthésie en Grande-Bretagne (Brodbelt, 2009) ou encore une étude similaire à l'échelle d'un CHV français sur 2 ans (Bille *et al.*, 2012).

L'étude de Bille *et al.* (2012) regroupe 3546 cas d'anesthésie générale avec un taux de mortalité global de 1,35%, un taux de mortalité chez les animaux statut ASA 1 et 2 de 0,12% et de 4,77% chez les statuts ASA 3 et plus. Cette étude menée dans un unique centre hospitalier sur chats et chiens confondus décrit une mortalité très nettement supérieure à celle obtenue en médecine humaine (Brodbelt, 2009) mais également dans les études menées en Grande-Bretagne dont les résultats sont exposés ci-dessous.

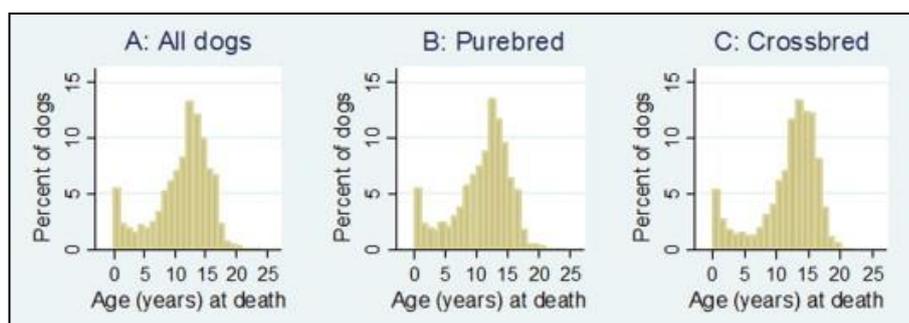
L'étude de David Brodbelt (2009) regroupe les résultats de toutes les études précédentes sur le sujet et met en relation ces résultats avec les taux de mortalité décrits dans la pratique de la médecine humaine. La dernière étude de cohorte en Grande-Bretagne (Brodbelt *et al.*, 2008) a été menée dans 117 centres vétérinaires et montre un taux de mortalité tout statut ASA confondus de 0,17% chez les chiens et 0,24% chez les chats dans les quarante-huit heures suivant la procédure d'anesthésie ou de sédation. Ces chiffres sont à comparer aux résultats obtenus en anesthésie humaine qui sont approximativement de 0,02 – 0,05% (Brodbelt, 2009).

Ainsi, au travers de ces deux études portant sur des sujets similaires, nous pouvons remarquer un écart important entre les taux de mortalité anesthésiques en médecine humaine et ceux en médecine vétérinaire, cette dernière étant pour le moment moins performante. Nous pouvons également noter des différences majeures entre ces deux études, l'une s'intéressant aux résultats au sein d'un CHV alors que la seconde est à l'échelle d'un pays. Cependant, l'écart de résultat entre les deux études vétérinaires pourrait ne pas être représentatif car l'étude menée dans le CHV des Cordeliers se cantonne à l'anesthésie générale, alors que celle à l'échelle de la Grande-Bretagne inclue les procédures de sédation très certainement moins à risque de mortalité.

Le projet VetCompass™ (Veterinary Companion Animal Surveillance System), né en Grande-Bretagne en 2007-2009, est une initiative du *Royal Veterinary College* et de l'université de Sidney visant à estimer les taux d'occurrence de certaines pathologies ainsi que des facteurs de risques associés. Cette initiative est à l'origine de nombreuses publications dont l'étude citée précédemment. En effet, VetCompass™ permet à tout type de praticien vétérinaire de Grande-Bretagne de partager ses données cliniques et démographiques anonymement. Les champs de données recueillies comprennent le diagnostic, les notes cliniques sans texte et les détails du traitement, ainsi que la date de naissance, le sexe, la race, le numéro de puce électronique, le statut d'assurance et le code postal partiel (RVC University of London, 2020)). Plusieurs publications permises par cette large base de données ont mené à l'obtention de statistiques sur la morbidité et la mortalité, notamment sur la longévité des chats en Angleterre.

Une étude basée sur 102 609 chiens entre 2009 et 2011 a permis de mettre en évidence des variations de longévité entre les chiens de races et les croisés ainsi qu'entre mâles et femelles (O'Neill et al., 2013). Ainsi, 77,9% des chiens décédés durant l'étude étaient de race pure, 47,0% étaient des femelles, 49,8% étaient stérilisés. L'étude permet aussi de déterminer que 21,7% des animaux bénéficiaient d'une assurance médicale. La longévité médiane globale était de 12 ans (IQR 8,9–14,2). Les races à longue durée de vie étaient le caniche miniature, le colley barbu, le border collie et le teckel miniature, tandis que les plus courtes étaient le Dogue de Bordeaux et le Dogue Allemand. Les causes de décès les plus fréquemment attribuées étaient les troubles néoplasiques, musculo-squelettiques et neurologiques. Les résultats de la modélisation multi-variables ont indiqué que la longévité chez les chiens croisés dépassait les chiens de race pure (Figure 1) de 1,2 ans (intervalle de confiance à 95% 0,9-1,4; $P < 0,001$) et que l'augmentation du poids corporel était négativement corrélée avec la longévité. Les résultats présentés sur la Figure 1 mettent en évidence les principales différences de longévité entre les chiens croisés, de race pure et tous les chiens confondus et soutiennent le concept de vigueur hybride chez les chiens.

Figure 1 : Modèles de distribution de l'âge de décès des chiens fréquentant les cabinets vétérinaires en Angleterre, indiquant le pourcentage de morts par tranche d'âge d'un an. A, tous les types de chiens (n = 5095); B, chiens de race pure (n = 3961); C, chiens croisés (n = 1124), figure extraite de la publication de O'Neill et al., 2013.



Une thèse récemment réalisée au sein du centre hospitalier universitaire de Toulouse (Beaujard, 2018) présente des résultats (Figure 2) concernant les causes de mortalité chez le chien. On y trouve les différents pourcentages des causes de mortalité sur un effectif de 2166 animaux. Elle met par exemple en évidence la fréquence des étiologies néoplasiques (30%, n=2166), gastroentérologiques et neurologiques dans les causes de mortalités chez le chien.

De nombreuses études mettent en lien l'âge, le sexe ou encore la race des individus avec leur morbi-mortalité, mais aucune ne répertorie encore l'ensemble des causes de décès, ainsi que les statistiques de ces dernières chez les carnivores domestiques. Si peu d'études sont actuellement disponibles sur les causes de mortalités chez les carnivores domestiques, cette thèse présente l'une des seules bases de données.

Causes de mortalité		Pourcentage de chiens (effectif)
Néoplasique		30% (650)
Gastroentérologique		13% (291)
Neurologique		9% (197)
Traumatique – accidentelle		9% (193)
Uronéphrologique		7% (154)
Respiratoire		7% (143)
Cardiovasculaire		7% (142)
Musculosquelettique		5% (109)
Âge (vieillesse)		4% (82)
Infectieuse		3% (73)
Endocrinologique		2% (40)
Hématopoïétique		1% (32)
Reproduction		1% (26)
Dermatologique		1% (16)
Autres	Comportementale	0,5% (11)
	Ophtalmologie	0,3% (7)

Figure 2 : Causes de mortalité des chiens (n=2166) d'après Beaujard, 2018.

La Figure 2 montre ainsi une forte prédominance des décès d'origine néoplasique (30%, n=650) dans cette étude (Beaujard, 2018). Suivi par les décès d'origine gastroentérologique avec 13% (n=291), les autres catégories de décès représentant moins de 10% des chiens de l'effectif. Par ailleurs, des catégories de décès apparaissent comme moins représentées comme les mortalités d'origine comportementale ou ophtalmologique. On peut d'ores et déjà supposer que certains décès sont dus à des décisions d'euthanasie et moins à la gravité de l'atteinte de l'animal.

Au travers de cette étude bibliographique concernant les données épidémiologiques relatives à la mortalité vétérinaire nous constatons que ce sont des études de données à très grandes échelles qui regroupent le plus de cas. Cependant, cela signifie une grande variabilité de prises en charges,

de recueil de données et par conséquent des résultats plus difficilement interprétables. Notre travail à l'échelle du ChuvA est l'opportunité d'accéder à un très grand nombre de cas dans une seule structure dont les procédures sont similaires ce qui rendra les résultats plus aisément interprétables. Par ailleurs, afin d'identifier au mieux les causes de décès, ainsi que leur occurrence et les facteurs de risques qui peuvent y être associés, une classification de ces causes apparaît comme un outil indispensable, tel qu'il a pu être mis en place en médecine humaine. C'est pourquoi nous allons nous attacher à en décrire la création, les évolutions ainsi que les domaines d'utilisation de cette dernière.

2. Classification en médecine humaine : la CIM

A. Qu'est-ce que la CIM ?

La Classification Internationale des Maladies (CIM) ou International Classification of Diseases (ICD) est une classification diagnostique internationale unique publiée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) afin de créer une uniformité. Elle constitue une base de données de santé et une norme internationale de déclaration des maladies et des problèmes de santé dans le monde entier.

Elle liste les classes de maladies, de troubles, de traumatismes et de conditions relevant de la santé, via une hiérarchisation unique et universelle, permettant :

- Un stockage et une récupération des analyses sur les informations concernant la santé pour une prise de décision fondée sur des preuves,
- Un partage et une comparaison des données entre les hôpitaux, les régions et les pays,
- Une base de données comparative au sein de mêmes régions sur différentes périodes.

Ses usages sont multiples, incluant notamment la surveillance de l'incidence et de la prévalence des maladies, le maintien et l'évolution des consignes de sécurité et de qualité. Elle permet également un recensement des décès, des pathologies, des traumatismes, des symptômes, des facteurs influençant la santé, et des causes externes de maladies.

En résumé, elle a pour but de permettre une analyse et une interprétation systématique, ainsi qu'une comparaison des données de mortalité et de morbidité recueillies dans différents pays ou régions

B. Création de la CIM

La première classification des maladies en médecine humaine a vu le jour en 1785 sous le titre de *Synopsis nosologia methodicae* par William Cullen. Cette classification imparfaite et incomplète est reprise au XIX^e siècle par William Farr qui met en évidence l'importance de développer une nomenclature uniforme des causes de décès applicable dans tous les pays. Sous la houlette du Dr. Jacques Bertillon, la classification des causes de décès est intronisée et subit cinq révisions décennales jusqu'en 1938 (Inserm, 2020).

La première édition de la classification internationale des maladies (CIM), connue sous le nom de Liste internationale des causes de décès, a été adoptée par l'Institut international de statistique en 1893. L'OMS a été chargée de la CIM lors de sa création en 1948 et en a publié la 6^e version, CIM-6, qui incorporait pour la première fois la notion de morbidité. Le règlement de la nomenclature de l'OMS, adopté en 1967, stipule que les États membres utilisent la révision la plus récente de la CIM

pour les statistiques de mortalité et de morbidité. La CIM a été révisée et publiée dans une série d'éditions afin de refléter les progrès de la santé et des sciences médicales au fil du temps.

La 10e version de la CIM (CIM-10) a été approuvée en mai 1990 par la Quarante-Troisième Assemblée mondiale de la Santé. Elle est citée dans plus de 20 000 articles scientifiques et utilisée par plus de 100 pays à travers le monde (World Health Organization, 2020). Une version de la CIM-11 a été publiée le 18 juin 2018.

C. Description de la CIM

La CIM est organisée en différentes catégories de maladies qui sont répertoriées par un code à trois caractères (World Health Organization, 2020). Ce code comprend une lettre capitale suivie de deux chiffres. Au sein de chaque catégorie se trouvent des sous-catégories qui sont classées à l'aide d'un chiffre précédé d'un point. Ainsi, par exemple, les affections intéressant le système digestif (« Diseases of the digestive system ») constituent le 13e chapitre de la classification. Au sein de ce chapitre, les grandes catégories sont codées par un ensemble de lettre et de chiffres. Ainsi, les affections touchant l'estomac sont numérotées de DA40 à DA44 et les maladies de l'intestin grêle de DA90 à DA98. Au sein de ces catégories, des sous-catégories supplémentaires existent décrivant précisément les maladies et identifiées par un chiffre supplémentaire séparé du premier par un point. Ainsi l'intussusception de l'intestin grêle (« Intussusception of small intestine ») sera notée DA91.0. (avec DA91 représentant la catégorie « obstruction de l'intestin grêle »).

- ▼ **13 Diseases of the digestive system**
 - ▶ Diseases or disorders of orofacial complex
 - ▶ Diseases of oesophagus
 - ▶ Diseases of the stomach or the duodenum
 - ▼ Diseases of small intestine
 - ▶ **DA90 Nonstructural developmental anomalies of small intestine**
 - ▼ **DA91 Obstruction of small intestine**
 - DA91.0 Intussusception of small intestine**
 - DA91.1 Volvulus of small intestine**
 - DA91.2 Intestinal adhesions or bands of small intestine with obstruction**

Figure 3 : Illustration de l'exemple extrait de la page officielle de l'ICD

3. Utilisation et Importance de la CIM

La CIM présente donc de nombreux avantages notamment en fournissant un langage commun des maladies à l'échelle mondiale. Elle permet aussi de constituer un répertoire de l'ensemble des pathologies et en permettant le suivi de l'évolution de ces pathologies à la fois dans le temps et dans l'espace. En effet, à l'aide d'une telle classification, des suivis sont possibles à l'échelle d'une structure sur une durée déterminée mais également à plus grande échelle afin de comparer les prévalences en fonction des pays, des pratiques etc. Son utilisation et son développement, grâce à

la participation de l'ensemble du corps médical dans le monde, donne un accès universel à des connaissances établies et permet une prise en charge fondée sur des preuves.

Il est important de noter que l'évolution de la CIM, dont la dernière mise à jour a été effectuée en 2019, prend en compte de multiples variables. En effet, il est nécessaire que les définitions soient en accord avec l'évolution du savoir médical, afin que cette classification reste internationale.

Au-delà de la mise en évidence de nouvelles pathologies et de la classification de ces dernières, cela permet la mise en place d'études sanitaires à l'échelle nationale, entre différents hôpitaux, mais également au sein d'un même hôpital sur différentes périodes. Ces études peuvent s'étendre à l'international et sont ainsi réalisées entre différents pays ou bien au sein d'un même pays sur différentes périodes.

Par ailleurs, elle permet également d'établir des analyses épidémiologiques et statistiques via la mise en place d'études rétrospectives pouvant aider à la prise en charge sanitaire.

A ses débuts, elle permettait de classer les différentes causes de décès, c'est-à-dire de comptabiliser le nombre d'individus décédés des suites d'une pathologie. Ainsi, elle établit la prévalence des pathologies dans le monde, et permet de donner un ordre d'idée sur l'occurrence des différentes pathologies, selon les pays et donc selon les modes de vies et les modes de prise en charge sanitaire.

En s'appuyant sur le modèle de la CIM, nous allons au sein de ce manuscrit développer et présenter une classification des causes de décès des carnivores domestiques. Nous avons pu constater l'évolution de la CIM et nous comprenons son intérêt pour l'acquisition de bonnes pratiques. Cependant, à l'échelle d'un établissement ou d'un service un écart existe inévitablement entre la théorie et la pratique et les erreurs dues à des fautes tant humaines que matérielles ou logistiques semblent être le dernier échelon de progrès. Ainsi, un outil existe afin d'identifier les défaillances ayant pu mener à une morbidité ou mortalité dans une structure hospitalière. Ce sont les revues de morbi-mortalité ou RMM. Afin de comprendre leur intérêt et nécessité dans une démarche de qualité de soin, la partie suivante va s'attacher à les définir et montrer leur importance au sein de la médecine humaine. Cela permettra ainsi de comprendre comment ces dernières peuvent être adaptées à la médecine vétérinaire.

4. Les Revues de Morbi-Mortalité (RMM) chez l'Homme : étude bibliographique

A. Qu'est-ce qu'une RMM ?

Une revue de morbi-mortalité (RMM) est une revue collective rétrospective des cas anonymisés dont l'évolution a été marquée par un événement indésirable appelé également élément porteur de risque (EPR). Cette méthode est reconnue et recommandée par la Haute Autorité de Santé (HAS) pour valider l'obligation d'évaluation des pratiques professionnelles (EPP) des médecins, fixée par l'article 98 de la loi du 9 août 2004 et par le décret du 14 avril 2005 et elle est obligatoire dans les services d'anesthésie et de réanimation dans le cadre de la certification des établissements de santé V2010.

L'exercice consiste à examiner la prise en charge du patient pour en discuter la pertinence et identifier d'éventuelles défaillances qui ont pu contribuer à la survenue de l'événement (Intérêt des revues de mortalité et de morbidité pour la formation des médecins et l'amélioration de la qualité et de la sécurité des soins : revue de la littérature.). Ces RMM sont des exercices d'apprentissage

par l'erreur visant à regrouper un maximum de personnel concerné, les impliquer dans la recherche des erreurs commises en pointant du doigt des défauts fonctionnels mais pas personnels.

Les RMM permettent :

- D'identifier et d'analyser des pratiques et des processus défaillants éventuels, mais aussi les actions et les barrières ayant permis d'éviter des dommages chez le patient ;
- De proposer des actions correctrices visant à diminuer la probabilité de survenue du risque (actions préventives) ou à limiter leurs effets délétères et leur gravité (actions protectrices) ;
- De suivre et d'évaluer à distance l'efficacité des actions entreprises.

(Bretonnière *et al.*, 2010).

B. La mise en place d'une RMM chez l'Homme

a. Création d'une chartre de RMM à l'échelle de l'établissement

D'après la Haute Autorité de Santé il appartient à l'établissement de santé de définir et d'intégrer cette activité dans son dispositif de gestion de la qualité et des risques, d'en faire la promotion, au besoin par des mesures incitatives, et de fournir aux professionnels les moyens de les mettre en place et de les pérenniser. Il est recommandé que la politique de l'établissement concernant les RMM soit débattue dans les instances, inscrite dans le projet d'établissement et mentionnée dans le livret d'accueil remis aux patients (Amalberti *et al.*, 2003). L'établissement peut alors rédiger une chartre qui régit les règles de la procédure. Ainsi, elle définit le fonctionnement général des RMM, les modalités de choix des dossiers ainsi que la méthodologie d'analyse (Chanelière *et al.*, 2013).

b. Définition des participants et des rôles

Il sera par la suite nécessaire à chaque service, s'il est décidé que les RMM se déroulent à l'échelle d'un service, d'établir un responsable RMM qui sera responsable des éléments suivants :

- Planning des RMM ;
- Sélection et passage à l'anonymat des cas sélectionnés ;
- Répartition des cas sélectionnés pour leur présentation ;
- Animation des débats durant la RMM (rôle de modérateur éventuel).

Ce responsable doit avoir suffisamment d'expérience pour pouvoir prendre du recul et il doit dans l'idéal être le même pour toutes les RMM d'une période définie. (« Revues de morbidité (RMM) en réanimation : Guide méthodologique », 2010).

Par ailleurs, les participants peuvent être les praticiens du service de tout niveau, tant étudiants que senior et il est également préférable d'investir le personnel non praticien médical mais faisant entièrement partie du service. Les membres du service ne pouvant pas participer peuvent faire part de leurs remarques au responsable RMM qui aura la responsabilité de les transmettre au moment opportun de la RMM.

c. Sélection des cas

Les cas sont sélectionnés par le responsable RMM ou par un petit comité dont il s'entoure d'après l'HAS et ils peuvent être de deux types :

- Des cas de gravité majeure et de faible occurrence entraînant une mortalité
- Des cas de gravité mineure et d'occurrence élevée responsables de morbidité

Par ailleurs, comme expliqué précédemment, il est nécessaire de transformer les dossiers clients en cas anonymes afin de s'intéresser au contenu avec le maximum de recul. Il est également décrit que l'impossibilité de déposer un rapport anonymisé pourrait être un frein à la déclaration d'évènements indésirables

d. Déroulé des RMM

Lors de réunions, il est primordial de rappeler que l'objectif n'est pas de désigner des coupables ou d'accabler certains acteurs mais plutôt de définir les raisons ayant entraîné une erreur. Ce rappel peut être fait en début de chaque RMM comme cela est le cas dans la clinique équine de la faculté vétérinaire de Montréal (Pang et al.,2018). Dans un premier temps, après l'énonciation des faits, on peut aisément déterminer les causes immédiates d'un incident. La difficulté des RMM réside alors dans la détermination des causes profondes.

D'après le docteur Marie-Christine Moll, Coordinateur des risques au CHU d'Angers dans la vidéo sur le déroulement d'une séance de RMM sur le site de la HAS, deux méthodes peuvent être utiles pour comprendre les causes profondes des faits. Nous disposons pour cela de la « méthode des cinq pourquoi » et la « méthode ALARM » que nous allons détailler par la suite.

Une fois les causes déterminées, il s'agit de déterminer les moyens de correction de ce type d'erreur. Pour cela, il est nécessaire d'obtenir un consensus au sein des participants. Les RMM permettent ainsi d'analyser des faits et d'apprendre de nos erreurs mais pour les corriger de façon durable, deux éléments sont indispensables : un compte rendu de la RMM à adresser aux membres présents et au éventuels autres concernés mais également la création d'outils de suivi qualitatifs voire quantitatifs permettant d'évaluer la progression sur les sujets abordés en RMM.

L'utilisation d'un diagramme en arête de poisson ou diagramme Fishikawa permet d'avoir un élément visuel de tous les facteurs pouvant jouer dans la survenue de l'évènement indésirable (*Figure 4*) avant d'employer la méthode des cinq pourquoi (Pang et al.,2018).

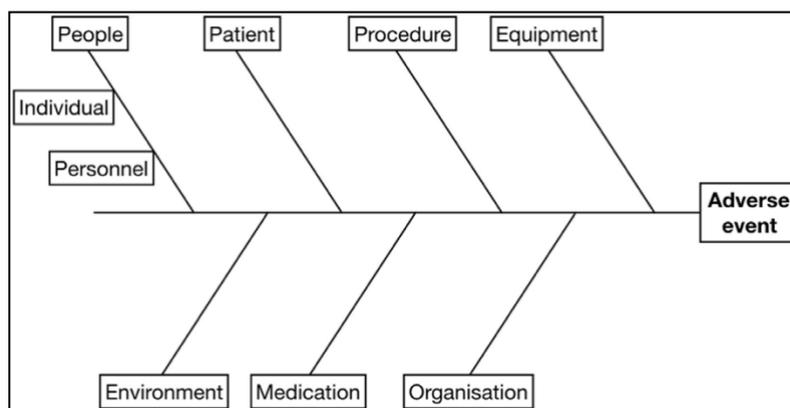


Figure 4 : Diagramme en arête de poisson ou diagramme de Fishikawa (d'après Pang et al. 2018)

- La méthode des « cinq pourquoi » ou « Five Whys »

Cette méthode très répandue dans le milieu du management permet d'identifier la racine des problèmes par une série de questionnement. Ainsi, on remonte la chaîne de causalité en se posant cinq fois de suite la question « pourquoi » (Serrat, 2009). Cette méthode serait la plus fréquemment utilisée pour éviter de pointer du doigt un membre du personnel et se rapprocher de la cause fonctionnelle ou organisationnelle de l'erreur (Pang et al., 2018).

- La méthode ALARM

La méthode ALARM pour Association of Litigation And Risk Management, consiste, lorsqu'un événement indésirable survient, à :

- Reconstituer la chronologie des faits ayant conduit à l'événement ;
- Identifier dans cette description les défauts de soin ;
- Conduire pour chaque défaut de soin identifié une analyse des facteurs ayant favorisé sa survenue ;
- Rédiger une première synthèse ;
- Reprendre l'investigation si des zones d'ombre persistent ;
- Rédiger un rapport final préconisant des actions correctives.

(Vincent et al., 2000)

Cette méthode est plus longue et semble moins adaptées à des RMM qui durent en moyenne entre vingt minutes et une heure.

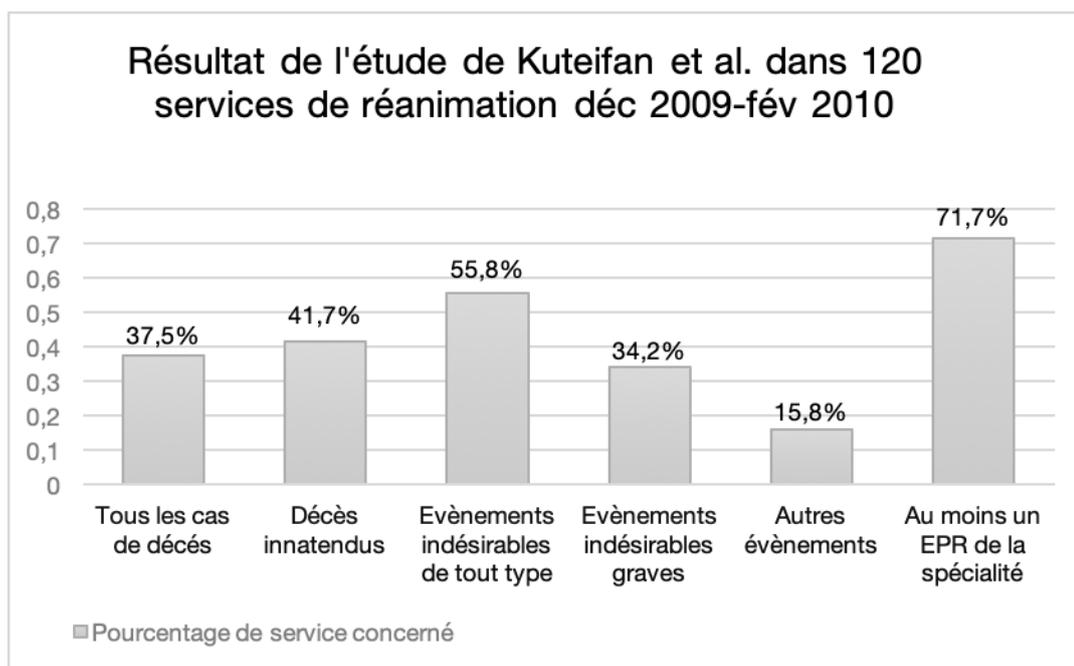
C. Retours d'expériences sur les RMM chez l'Homme

a. Les cas sélectionnés

Une enquête de pratique nationale au sein des services et unités de réanimation a été réalisée sous l'égide du Collège français d'anesthésie-réanimation (CFAR) et du Collège des bonnes pratiques en réanimation (CBPR) au moyen d'un questionnaire dans 170 services entre décembre 2009 et février 2010 (Kuteifan et al., 2013). Cette dernière révèle que 71% des services d'anesthésie-réanimation pratiquaient les RMM, le nombre médian annuel étant de 4.

Les événements analysés sont répertoriés dans la figure suivante.

Figure 5 : Histogramme cas sélectionnés en RMM réalisé à partir des résultats de l'étude de Kuteifan et al. dans 120 services de réanimation déc 2009-fév 2010.



Cette étude permet de mettre en évidence la grande diversité existant dans la sélection des cas étudiés en RMM. On constate que la majorité des services d'anesthésie-réanimation n'étudient pas tous les cas de décès ce qui va de pair avec le faible nombre de RMM durant l'année. En effet, ces réunions sont chronophages et il est souvent préférable d'en fixer à l'avance la dates et la durée (Baumann et al., 2011).

Un EPR ou Évènement Porteur de Risque est décrit par la Société française des infirmiers anesthésistes (Sofia) comme un évènement indésirable n'ayant pas causé de dommages graves au patient. Il apparait alors que les RMM ne visent pas uniquement à aborder des cas entraînant une augmentation de la mortalité mais davantage d'évènements de moindre gravité certainement plus fréquents.

b. Les personnels présents

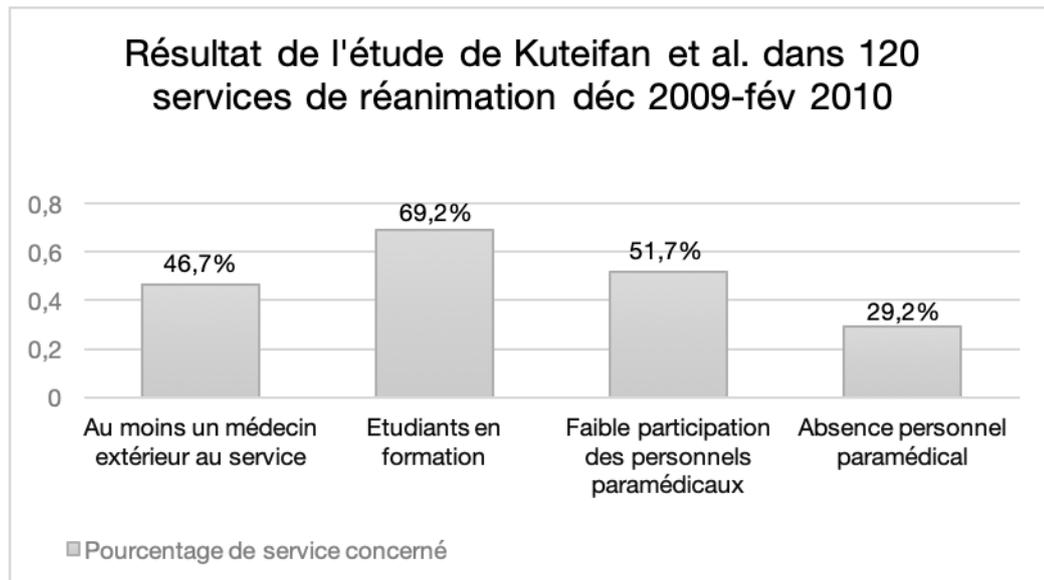


Figure 6 : Histogramme des personnels présents aux RMM réalisé à partir des résultats de l'étude de Kuteifan et al. dans 120 services de réanimation déc 2009-fév 2010.

Toujours dans cette même étude on peut constater une tendance à la présence des étudiants en formation. Ceci montre d'une part l'intérêt pédagogique de ces RMM probablement en termes d'apprentissage de l'analyse et d'autre part l'utilité que tous les acteurs du service soient présents pour discuter des cas. Les chiffres concernant l'intervention d'un médecin extérieur semblent aller dans le même sens. Ainsi, on peut imaginer inviter autour de la table un pharmacien lorsque le cas étudié concerne des erreurs de posologie ou encore des flacons intervertis tout cela dans le but d'avoir une expertise d'un sujet précis lorsque le cas le nécessite.

Par ailleurs, la faible participation des personnels paramédicaux était rapportée dans 62 cas (52 %) et leur absence dans 35 cas (29 %) mais le questionnaire détaillé distribué aux différents services n'est pas fourni et nous sommes en droit de nous demander si les personnels paramédicaux sont moins présents du fait de leur volonté ou d'un manque de communication autour de ces RMM. Il se peut qu'ils ne soient pas invités de la même manière que les médecins du service ou encore que l'intérêt et le fonctionnement d'une RMM ne leur ait pas été suffisamment expliqué ce qui pourrait entraîner une réticence à participer.

Enfin, avec la question des participants aux RMM se pose la question de l'échelle à laquelle celle-ci doit être réalisée et il semblerait que la majorité soit à l'échelle d'un service mais ceci restera un choix de la structure notamment en fonction de sa taille (Merthes et Latarche, 2013)

c. Débouchés des RMM

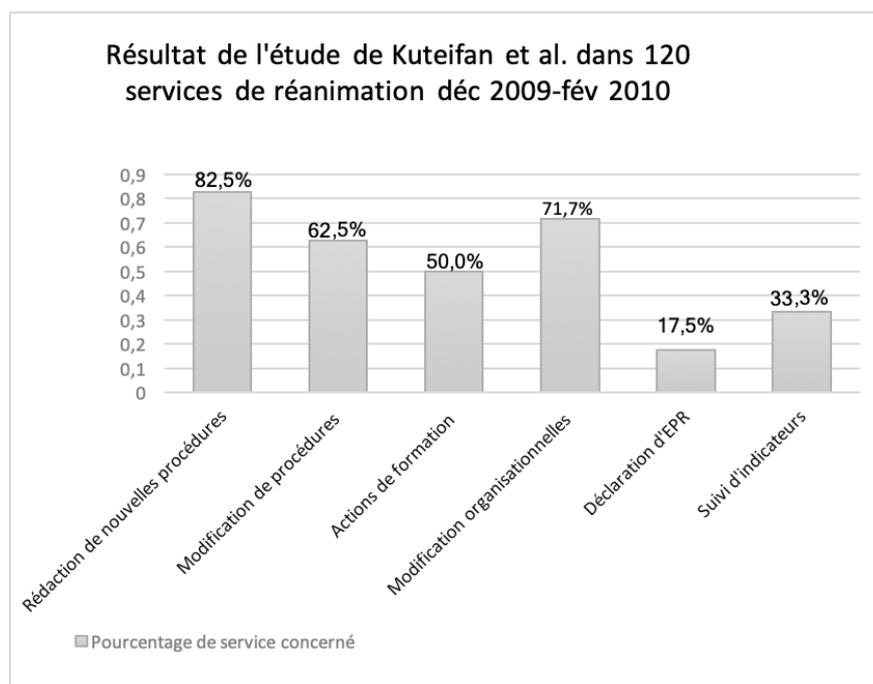


Figure 7 : Histogramme des débouchés des RMM réalisé à partir des résultats de l'étude de Kuteifan et al. dans 120 services de réanimation déc 2009-fév 2010.

Cet histogramme (Figure 7) réalisé à partir des résultats de la même étude de Kuteifan et al. (2013) est une démonstration de l'intérêt des RMM. En effet, bien qu'il soit extrêmement compliqué d'effectuer des comparaisons et d'avoir des retours quantitatifs sur l'intérêt des RMM en milieu hospitalier, ce diagramme est un marqueur de progrès. Les décisions prises à la suite de ces RMM sont très diverses. Plus de la majorité des services de l'étude modifient (62,5%) ou créent (82,5%) de nouvelles procédures à la suite de ces discussions ce qui montre que cette dernière a permis de dégager les causes des incidents étudiés.

Par ailleurs, 50% des services de réanimation de l'étude mettent en place des actions de formation et plus de 70% des modifications organisationnelles ce qui démontre que les RMM ne participent pas à pointer du doigt des responsabilités singulières mais bien des défauts d'ensemble nécessitant des modifications de fonctionnement à grande échelle.

La mise en place de ces RMM permet ainsi l'analyse des pratiques actuelles, des défauts de fonctionnements ou de procédures. Elles permettent donc des adaptations afin d'apporter la meilleure prise en charge possible. Dans un souci d'obligation de moyens en médecine vétérinaire, il est très intéressant d'envisager la mise en place de ces revues pour optimiser les prises en charges, et probablement éviter certains décès, notamment dans des structures telles que des centres hospitaliers où la grande diversité d'intervenants et peut parfois rendre la communication moins aisée. Nous aborderons le sujet de l'adaptation de ces RMM au milieu vétérinaire dans la dernière partie de ce manuscrit.

Deuxième partie : matériels et méthodes

1. Introduction

Dans la première partie de ce manuscrit, nous avons pu voir qu'il existe très peu d'études concernant les causes de décès chez les carnivores domestiques. En effet, contrairement à la médecine humaine, il n'existe aucune classification permettant de répertorier les causes de décès. Cette seconde partie va donc s'intéresser à l'ébauche d'une telle classification à l'aide d'individus sélectionnés dans le logiciel de gestion du centre hospitalier vétérinaire d'Alfort, « CLOVIS ». Cette classification une fois établie va permettre une étude rétrospective des différentes causes de décès et des éventuels facteurs associés. L'intérêt de cette étude réside donc dans le fait qu'elle s'appuiera sur cette classification mais également dans l'opportunité d'accéder à un très grand nombre de cas dans la même structure du fait de la taille de celle-ci.

2. Utilisation de l'outils CLOVIS

La description de cet outil permet d'expliquer par quels moyens les données ont été collectées mais est également indispensable à la compréhension des limites de cette étude et à la discussion des résultats que nous aborderons en quatrième partie.

A. Éléments exigibles dans un compte-rendu CLOVIS

Afin d'établir la classification des causes de mortalité des chiens au ChuvA entre janvier 2017 et décembre 2018, nous avons réalisé une étude rétrospective à l'aide du logiciel de gestion de consultation Clovis et de sa base de donnée associée. Afin de conduire cette étude, nous avons extrait de la base de données CLOVIS, les dossiers des animaux sur la base d'un triple critère de recherche reposant sur la « date de consultation », le « statut décédé » et l'espèce « chien ». Chaque dossier a ensuite été lu et étudié individuellement afin de recueillir les différents paramètres à documenter ainsi que d'exclure les animaux selon les critères présentés ci-dessous.

a. Anamnèse

Dans le bloc « anamnèse » on trouve systématiquement le signalement de l'animal c'est-à-dire son nom, âge, race et sexe. Par ailleurs, on trouve les éléments d'anamnèse ayant amené à la consultation du jour mais également les antécédents médicaux de l'animal.

b. Compte-rendu

Ce bloc est le plus variable d'un service à l'autre même s'il conserve des éléments exigibles en commun. Ainsi, on attend du rédacteur du compte-rendu les éléments suivants :

- Commémoratifs : Cette partie contient essentiellement le statut vaccinal de l'animal, son alimentation, les traitements antiparasitaires reçus ainsi que les traitements médicaux en cours.
- Examen clinique : Cette partie est très variable dans sa présentation d'un service à l'autre même si les éléments présents sont sensiblement les mêmes. En effet, on y trouve l'examen clinique complet appareil par appareil permettant de décrire entièrement et finement la présentation clinique de l'animal lors de la consultation. Ainsi, dans les comptes-rendus de consultation d'urgence l'examen clinique suivra le cheminement ABCDEE :
 - o Airways
 - o Breathing

- Circulation
- Disability
- Emunctory fonction / External examination

En médecine, les éléments de l'examen clinique sont organisés appareil par appareil.

- Bilan anamnestic-clinique : Comme son nom l'indique, cette partie est un bilan succinct permettant de résumer en quelques lignes les éléments majeurs de l'anamnèse et de l'examen clinique.
- Hypothèses diagnostiques : Il est attendu plusieurs hypothèses diagnostiques hiérarchisées basées sur le bilan anamnestic-clinique.
- Examens complémentaires : On y trouve l'ensemble des résultats d'examens complémentaires réalisés durant la consultation. On attend de ces éléments qu'ils comportent à la fois la description des résultats mais également leur interprétation.

c. Conclusion

Comme son nom l'indique, ce bloc permet de conclure en effectuant une synthèse de la consultation. On s'attend à une conclusion sur la pathologie suspectée, potentiellement un diagnostic de certitude si cela est possible. Par ailleurs, cette conclusion doit répertorier les résultats des examens complémentaires présentant un intérêt diagnostique.

d. Traitement

Ce bloc présente un intérêt majeur pour les suivis réguliers et doit simplement permettre de citer tous les traitements prescrits de manière concise sans avoir besoin de rechercher dans les ordonnances.

B. Autres éléments d'un dossier CLOVIS

En dehors du compte-rendu, nous trouvons dans un dossier clinique les onglets « analyses » et « paramédical ».

a. L'onglet analyses

Cet onglet nous permet d'avoir accès aux résultats de toutes les analyses réalisées soit dans l'enceinte de l'hôpital soit par un organisme tiers.

b. L'onglet paramédical

Cet onglet regroupe l'ensemble des comptes-rendus autres que celui de la consultation. On y trouvera ainsi les comptes-rendus d'imagerie, ceux d'hospitalisation ainsi que les comptes-rendus des avis donnés par d'autres services concernant un animal ou encore les examens d'autopsie. Un élément important à préciser est l'existence de compte-rendu d'hospitalisation qui visent à centraliser l'ensemble des informations tant cliniques que les résultats d'examens complémentaires en un seul document absolument complet. A ce compte-rendu s'ajoute une « fiche de sortie » qui est le document résumant le passage de l'animal en hospitalisation au CHUVA pour les propriétaires.

3. Critères de sélection des individus

A. Critères d'inclusion

Tous les chiens dont les propriétaires disposent d'un dossier client sur CLOVIS, ayant été présentés au moins une fois à la consultation entre le 1^{er} Janvier 2017 et 1^{er} janvier 2019 et ayant été déclarés décédés ont été inclus dans l'étude.

B. Paramètres étudiés

L'objectif principal de l'étude était de caractériser l'ensemble des causes de mortalités des chiens présentés à la consultation au cours de l'année 2017 et 2018. Pour cela, l'objectif était de réaliser une lecture exhaustive des dossiers médicaux correspondants afin de déterminer, pour chaque animal, les éléments d'anamnèse et de contexte clinique pour aboutir à la détermination de la cause de la mort. Chaque cas a aussi fait l'objet d'une analyse approfondie pour permettre une estimation du niveau de certitude de la cause identifiée, ainsi que les éventuelles difficultés financières évoquées par les propriétaires.

a. Éléments d'identification de l'animal

Pour chacun des animaux sélectionnés, l'âge, le sexe et la race de l'animal ont été notés. Ces trois informations constituent l'identité de l'animal. La mention d'une stérilisation chirurgicale a également été notée.

b. Éléments d'anamnèse

De manière systématique, nous avons enregistré le motif principal de consultation, les signes cliniques rapportés par les propriétaires et les conclusions de l'examen clinique d'admission.

Les examens complémentaires, les pathologies suspectées pour chaque individu ont été répertoriés afin d'identifier le plus facilement la cause de la mort pour chacun d'entre eux.

Dans le cas d'animaux suivis pour des maladies chroniques, nous avons donc également pris en compte les examens réalisés ultérieurement ainsi que les traitements mis en place, soit l'ensemble des antécédents médicaux et chirurgicaux permettant de conclure quant à la cause de la mort.

c. Données cliniques

Afin de déterminer les causes de la mort, les données cliniques permettant de contextualiser la mort de l'animal ont été rapportées.

La cause directe de la mort a été répertoriée en distinguant les animaux euthanasiés, ceux ayant subi un arrêt cardiaque dont la réanimation cardiopulmonaire n'a pas abouti ou ceux n'ayant pas reçu de procédure de réanimation cardiopulmonaire.

La principale hypothèse diagnostique mentionnée dans le compte rendu a aussi été rapportée. Dans le cas où plusieurs hypothèses étaient évoquées, l'hypothèse principale a été déterminée en prenant en compte le contexte clinique et la hiérarchisation des hypothèses diagnostiques établies par le clinicien rédacteur du dossier.

d. Niveau de certitude

Pour de nombreux animaux, il n'a pas été possible de déterminer avec certitude la cause de la mort, généralement en raison d'une incertitude portant sur le diagnostic.

Afin de pondérer l'hypothèse diagnostique principale, nous avons établi un critère de niveau de confiance ou de certitude du diagnostic. Pour déterminer ce critère, différents éléments ont été pris en compte, incluant l'existence d'examens complémentaires en faveur de l'hypothèse diagnostique principale ou d'éventuels rapports d'autopsie ainsi que les données cliniques et de l'anamnèse.

En effet, que ce soit en fonction de la demande des propriétaires, de l'état général de l'animal lors de son admission à l'hôpital ou encore des multiples pathologies touchant parfois le même animal, il peut se révéler impossible de poser un diagnostic de certitude de la cause de décès de celui-ci.

Il est à noter que cet élément est relativement subjectif et repose sur la conviction individuelle des investigateurs de l'étude au regard des données présentées dans le dossier.

e. Service clinique impliqué

Le service clinique ayant pris en charge l'animal a été relevé. Dans les cas où différents services cliniques ont été impliqués dans la prise en charge de l'animal, le service retenu a été celui où la mort est survenue ou, le cas échéant, le service ayant pris la décision de procéder à l'euthanasie.

Dans certains cas, le service où l'animal est décédé n'a pas été précisé. Dans ce cas, le service ayant réalisé la facturation des actes ou ayant rédigé le compte-rendu d'hospitalisation a été considéré. Pour un petit nombre de cas, le service où l'animal a été pris en charge n'a pas pu être déterminé.

f. Raisons financières invoquées par les propriétaires

Dans un certain nombre de cas, la prise de décision d'une euthanasie peut être influencée par les moyens financiers des propriétaires de l'animal. En effet, certains propriétaires peuvent décider de procéder à une euthanasie de leur animal pour limiter l'investissement financier relatif au traitement médical ou chirurgical, voire aux examens complémentaires indispensables au diagnostic. Afin de tenir compte de cet aspect, nous avons noté lorsqu'une telle situation était suspectée. Les animaux pour lesquels la mention d'un manque de moyens financiers engendrant un arrêt des investigations ou des soins ont été systématiquement enregistrés.

La mention de difficultés financières évoquées par les propriétaires et rapportées dans le compte-rendu n'a pas constitué un critère décisionnel pour la classification des individus. En effet, qu'elle soit notifiée ou non renseignée, les individus ont pu être inclus.

g. Cas de la mortalité non rapportée dans le compte-rendu

Dans le cas de certains dossiers, le décès n'est pas clairement mentionné dans le compte rendu, malgré la signalisation du statut « décédé » dans le dossier correspondant. Les animaux ont cependant été inclus si le reste des éléments était suffisant pour déterminer que la mort avait eu lieu au sein du ChuvA (éléments de facturation de l'acte d'euthanasie, bilan lésionnel, etc.).

C. Critères d'exclusion

Les animaux classés comme décédés sur CLOVIS sans qu'aucune mention de la cause du décès ni même une consultation évoquant un état général qui pourrait d'une manière ou d'une autre avoir mené à la mort de l'animal, ont été exclus de l'étude. Ces éléments feront l'objet d'une discussion ultérieure dans ce manuscrit.

D'une manière générale, les animaux répondants aux critères d'inclusion mais dont le dossier clinique ne permettait pas de déterminer les circonstances du décès ont été exclus de l'étude.

Les animaux dont le décès était mentionné dans le dossier médical mais dont la mort n'a pas pu être imputée avec suffisamment de confiance à une pathologie pour laquelle ils avaient été pris en charge par un service clinique au sein du ChuvA ont été aussi exclus de l'étude. Cela inclut par exemple les animaux décédés au domicile après une durée importante sans consultation au ChuvA.

Cela comprend aussi les animaux ayant été présentés au ChuvA uniquement pour la prise en charge de la dépouille.

4. Classification des causes de mortalité

A. Méthodologie générale

Afin de classer l'ensemble des causes de mortalités, nous avons utilisé une organisation proche de la CIM-11. Comme présenté précédemment, la CIM-11 comprend une arborescence avec plusieurs niveaux hiérarchiques. Afin d'adapter cette classification des maladies humaines à une classification des causes de mortalité vétérinaire, nous avons créé trois niveaux de catégorisation des décès dans cette classification. Le premier échelon est nommé « chapitre », le second est la « catégorie » et le dernier est la « maladie ». Cette classification a été adaptée au cas par cas et pour chaque dossier. Ainsi, chaque cause de mortalité identifiée a été positionnée dans la classification des causes de mortalité construite à partir de données ultérieures (année 2014-2015). Dans le cas où la cause de mortalité identifiée ne correspondait pas à une maladie déjà existante, les différents investigateurs de l'étude se sont réunis afin d'établir une nouvelle catégorie correspondante.

B. Organisation de la classification

Afin de rendre cette classification la plus simple et lisible possible nous avons choisi, tout comme au sein de la CIM-11 de créer différents chapitres. Ces chapitres, au nombre de 16, correspondent aux différents appareils concernés par la maladie identifiée, tel que l'appareil « Cardiovasculaire » ou encore « Urinaire », mais aussi aux atteintes « Infectieuses », « Traumatique », « Iatrogéniques » ou encore « Néoplasiques ». Cette diversité catégorielle entre les appareils et certains types de maladies, que l'on retrouve dans la CIM-11, s'explique par le fait que les atteintes infectieuses ou néoplasiques par exemple, ont une origine généralement indépendante de l'organe et des caractéristiques propres. Certains d'entre eux, notamment le chapitre « Anomalies congénitales » ou encore « Ophtalmologie » recensent très peu d'individus, mais sont tout de même présents dans la classification.

Comme expliqué précédemment, il apparaît dans nos résultats que pour certains animaux, la catégorisation de la cause du décès n'a pas été déterminée avec certitude. Dans ce cas, certaines causes de mortalité ont été classées de manière partielle. Il est ainsi possible qu'une conviction relative à l'appareil considéré (chapitre) ait émergé sans pour autant que les investigations nécessaires à sa catégorisation complète aient été réalisées.

Enfin, certains individus peuvent présenter plusieurs pathologies. Dans ce cas, la classification retenue correspond à la pathologie la plus probable ayant conduit au décès de l'animal. Ainsi un animal présentant à la fois un processus néoplasique type lymphome digestif associé à une hyperthyroïdie non traitée, pourra se trouver dans l'une ou l'autre catégorie suivant les données cliniques permettant de suspecter laquelle des deux affections est responsable de la mort.

Suivant les différents chapitres, différents critères ont été utilisés pour établir la classification.

C. Anomalies congénitales

Ce chapitre correspond à toutes les affections ayant une origine congénitale. Le diagnostic de certitude repose soit sur la mise en évidence de l'anomalie lors de l'examen clinique, comme lors de fente palatine, ou sur la présence d'examen complémentaires, le plus souvent d'imagerie.

Si aucun examen d'imagerie n'a été réalisé et que l'anomalie n'a pas été visuellement mise en évidence lors de l'examen clinique, le diagnostic est considéré comme incertain.

D. Cardiovasculaire

Ce chapitre comprend l'ensemble des maladies cardiaques non infectieuses et non néoplasiques, comme les insuffisances cardiaques ou les troubles du rythme. Elle comprend aussi l'ensemble des atteintes des vaisseaux, comme les phénomènes thrombo-emboliques par exemple.

Dans ce chapitre les deux examens de choix, afin de pouvoir déclarer un diagnostic de certitude, sont le bilan lésionnel et l'échocardiographie. Généralement les individus dont le diagnostic est certain sont ceux pour lesquels un suivi au service de cardiologie est réalisé depuis un certain temps et ayant permis de poser un diagnostic avec un niveau élevé de certitude.

E. Éthique

Ce chapitre regroupe l'ensemble des atteintes qui n'engagent pas directement le pronostic vital de l'animal mais qui ont conduit à la mort de celui-ci, suite à une décision d'euthanasie. Il s'agit donc de maladies qui peuvent entraîner une atteinte générale avec des troubles débilissants comme l'incontinence, une paralysie des membres, *etc.* Il peut s'agir aussi d'altérations du comportement comme de l'agressivité qui peut être mettre en danger le propriétaire et son entourage.

La notion de certitude diagnostic dans ce chapitre n'a pas beaucoup de sens puisqu'il s'agit d'une décision sur une base déclarative comme dans le cas de l'incontinence urinaire par exemple.

F. Défaillance multi-viscérale

Ce chapitre correspond aux affections critiques touchant plusieurs organes sans causes directe identifiée. Il s'agit d'animaux généralement présentés à la consultation dans un état critique ne permettant souvent pas de réaliser des examens complémentaires, soit des individus d'un âge très avancé et dont les propriétaires ne souhaitent pas investiguer les causes.

La certitude s'appuie dans ce cas sur le tableau clinique associé à des examens complémentaires tels qu'un ionogramme ou une biochimie.

G. Endocrine métabolique

Au sein de ce chapitre, nous avons regroupé les affections concernant les glandes endocrines, ainsi que les carences. On y retrouve les atteintes de la thyroïde ou du pancréas, avec comme maladies les différents types de diabètes. Pour les affections classées dans le chapitre « Endocrine métabolique » le bilan lésionnel apparaît comme un élément de certitude important.

Lorsque les tests biologiques semblent être en accord avec le tableau clinique, le diagnostic est défini comme certain. Prenons l'exemple d'un syndrome de Cushing, en cas de forte suspicion, la présence d'un test de freinage à la dexaméthasone positif permettra de confirmer le diagnostic.

H. Gastroentérologie

Ce chapitre comprend les modifications anatomiques et inflammatoires du tube digestif, ainsi que l'ensemble des affections touchant le foie. On retrouve de nombreuses maladies dont la cholécystite, les entéropathies exsudatives ou encore les cholangites, les lipidoses hépatiques.

Pour la plupart des cas, la présence d'une radiographie, d'une échographie abdominale ou d'un bilan lésionnel selon la pathologie suspectée était nécessaire pour être certain du diagnostic. Il

faut prendre au cas par cas ces maladies, en effet dans le cas d'un syndrome de dilatation-torsion de l'estomac une radiographie suffit généralement pour être certain du diagnostic, alors que dans le cas d'une maladie inflammatoire chronique de l'intestin, une échographie n'est pas toujours suffisante.

I. Hématologie

Ce chapitre s'est essentiellement fondé sur la présence d'une numération formule sanguine. En effet, seule les anémies d'origine connue ou indéterminée ont été classées. L'anémie n'étant pas toujours identifiée comme cause du décès, certains individus bien qu'étant diagnostiqués comme anémiques ne sont pas répertoriés dans les diagnostics certains, car l'implication de l'anémie dans le décès n'est pas systématiquement démontrée.

J. Iatrogène

Ce chapitre regroupe l'ensemble des pathologies liées aux toxiques, ainsi que les accidents en lien avec la procédure anesthésique. On retrouve ainsi à la fois les individus ayant présenté des dysfonctions neurologiques après une anesthésie ou des accidents cardiovasculaires graves ayant conduit à la mort. Par ailleurs, l'ensemble des intoxications se retrouvent également dans ce chapitre, avec plusieurs catégories telles que les toxiques neurologiques, rénaux ou encore sanguins.

Au vu de la multitude de maladies présentes dans ce chapitre, la détermination de la certitude du diagnostic a nécessité de prendre en compte plusieurs critères indépendants les uns des autres, selon chaque étiologie. Ainsi, selon les cas, la certitude s'appuie sur l'anamnèse notamment pour les intoxications, sur le compte rendu lors de la prise en charge des individus comme pour les individus ayant subi un arrêt cardiaque au cours d'une anesthésie. Pour d'autres, des examens complémentaires tels que des radiographies ou des échographies ont pu permettre, lorsqu'elles étaient présentes, de déterminer la certitude du diagnostic.

K. Infectieux

Ce chapitre répertorie l'ensemble des pathologies infectieuses que nous avons pu rencontrer lors de la récolte des cas. La catégorisation dans ce chapitre s'est appuyée sur les organes atteints. Ainsi on retrouve les infections de l'appareil uro-génital, ou encore de l'appareil respiratoire. La catégorie « infections post-chirurgicales » regroupe plusieurs pathologies et ne se définit pas selon l'organe atteint, mais par l'apparition d'une infection suite à la procédure chirurgicale.

Afin de faciliter la classification, nous avons choisis de nous appuyer sur la présence d'une PCR ou bien d'un bilan lésionnel en faveur de la pathologie suspectée.

L. Néoplasique

La classification des néoplasies s'est effectuée selon les différents systèmes touchés. On retrouve treize catégories qui correspondent aux différents organes ou groupement d'organes atteints. Dans ce cas, l'histologie est l'examen de choix, lorsque cette dernière était présente, le diagnostic était directement classé comme certain.

En l'absence d'histologie, nous avons considéré qu'un bilan lésionnel et/ou qu'une cytologie en faveur de la même étiologie suspectée par le tableau clinique de l'animal permettait de considérer le diagnostic comme certain. En l'absence d'une histologie, d'une cytologie ou d'un bilan lésionnel en accord avec le tableau clinique, les diagnostics sont classés comme incertain.

M. Neurologie

Ce chapitre correspond à l'ensemble des atteintes du système nerveux central et périphérique. Les catégories présentes sont organisées sur la base du raisonnement clinique et des différentes étiologies que l'on peut rencontrer lors de ces affections.

Selon l'étiologie mise en cause, la certitude a été établie par différents examens complémentaires. Par exemple, la confirmation de l'existence d'une hernie discale au cours d'un scanner ou la prise en charge chirurgicale par hémilaminectomie nous ont permis d'établir un diagnostic de certitude au-delà de la simple suspicion clinique.

N. Ophtalmologie

Cette section comprend les animaux décédés d'une affection oculaire. Il s'agit généralement d'affection non directement responsable de la mort mais ayant conduit à des euthanasies pour raison financières ou de dégradation de l'état général.

O. Ostéoarticulaire

Ce chapitre regroupe deux catégories formées par les complications chirurgicales et les affections dysimmunitaires touchant le système osseux et articulaire. Selon les affections considérées, des radiographies sont suffisantes pour déterminer la certitude du diagnostic, comme par exemple pour les séquestres osseux. Dans d'autres cas, il est nécessaire d'avoir des examens notamment immunologiques pour pouvoir avérer la certitude.

P. Respiratoire

Ce chapitre comprend les altérations anatomiques de l'appareil respiratoire, ainsi que les atteintes bronchiques et pulmonaires non infectieuses. Pour ces étiologies, nous avons choisi de nous baser sur des examens d'imageries comme notamment les radiographies thoraciques, endoscopies et lavages broncho-alvéolaires.

Q. Traumatique

Il comprend l'ensemble des atteintes de l'organisme liées à un traumatisme. Les différentes catégories comprennent les fractures, les luxations, les plaies, les contusions et les déchirures d'organes. Afin d'établir le diagnostic de certitude, les examens d'imageries, à la fois radiographies et échographies sont les examens de choix. De ce fait, la présence ou non de ces examens nous permet assez rapidement de classer les individus. Néanmoins, certaines situations cliniques évidentes permettaient de conclure quant à la certitude de ces diagnostics sans examens complémentaires.

R. Urinaire

Ce chapitre concerne l'ensemble des pathologies concernant l'appareil urinaire, à l'exclusion des infections et des processus tumoraux. Pour les individus présentés pour des suivis, le diagnostic était généralement posé en amont de la consultation au cours de laquelle a eu lieu le décès, et nous l'avons donc considéré comme certain.

Pour les autres, un examen d'imagerie radiographie et/ou échographie selon la pathologie suspectée était nécessaire mais généralement insuffisant. L'association à des examens biochimiques nous a souvent permis d'avoir la certitude du diagnostic.

Le bilan lésionnel quant à lui était prépondérant dans notre choix, en effet s'il était en faveur de la pathologie suspectée par les examens d'imageries et biochimiques la certitude était validée. S'il orientait vers une autre pathologie, le diagnostic était considéré comme incertain.

Il est important de garder à l'esprit que la certitude du diagnostic dépend donc de plusieurs facteurs. Un diagnostic est considéré comme certain si la pathologie mise en cause est diagnostiquée à l'aide des examens que nous avons cités plus haut, et si elle semble bien être à l'origine du décès. De ce fait, certains individus peuvent avoir un diagnostic incertain bien que la pathologie ait été correctement identifiée, mais qu'il persiste un doute quant à son rôle dans le décès de l'animal. De la même manière, un individu dont la pathologie est partiellement identifiée, c'est-à-dire dont le chapitre et la catégorie sont connus, mais que la maladie est dite « indéterminée », peut être classé dans diagnostic certain, car le décès est bien survenu du fait de la présence de cette pathologie.

5. Analyse statistique

Pour l'ensemble des causes de mortalités identifiées, nous avons classé la totalité des animaux selon les chapitres des maladies décrits ci-dessus. Nous avons ensuite analysé pour chaque chapitre, la dépendance statistique de cette maladie avec différents paramètres comme la race, l'âge, le sexe, le statut stérilisé, etc.

La mise en évidence d'une association statistique entre les chapitres étudiés et les paramètres de l'animal a été réalisée au moyen d'un test de khi-deux. Dans le cas où une association significative était mise en évidence, des Odds Ratio (OR) ont été calculés afin d'évaluer l'ampleur de cette dépendance.

Les valeurs de certains paramètres qualitatifs continus comme l'âge ont été comparées entre les différents chapitres, à l'aide d'une analyse de variance à un seul facteur, suivie d'un test post-hoc de Holm-Sidak.

Pour l'ensemble des tests statistiques, le niveau de significativité a été fixé à $p < 0,05$.

Troisième partie : Présentation des résultats

1. Nombre d'animaux

Au cours de notre période d'étude, 617 dossiers ont été analysés. Parmi ces dossiers, 239 Chiens ont été exclus essentiellement en raison d'un manque d'information. L'ensemble des causes d'exclusion sont présentés dans le *Tableau 1*.

Raison de l'exclusion	Nombre d'individu	Pourcentage
Pas de CR	23	9,62%
CR Incomplet	6	2,51%
Pas de mention de décès	31	12,97%
Pas de mention de décès, CR incomplet	2	0,84%
Pas de cause de décès	4	1,67%
Pas de cause de décès, pas de CR	92	38,49%
Dépôt de corps	54	22,59%
Mort au domicile	2	0,84%
Mort chez le vétérinaire traitant	3	1,26%
Arrivé mort	6	2,51%
Euthanasie, pas de CR	12	5,02%
Autopsie	1	0,47%
Incinération	3	1,26%

Tableau 1 : Répartition des motifs d'exclusion des chiens de l'étude (CR : compte-rendu)

Il est nécessaire de bien distinguer « absence de mention de décès » et « absence de cause de décès ». En effet, la première catégorie correspond aux individus dont le dossier ne mentionne pas le décès, c'est-à-dire que quand bien même l'animal est répertorié comme décédé dans le logiciel CLOVIS, aucun élément de son dossier ne permet de conclure au décès de l'individu. La deuxième catégorie correspond quant à elle aux individus dont le décès est bien mentionné dans le compte rendu, mais dont la cause n'est pas identifiée, ni même suggérée. De la même manière, la dichotomie « Compte rendu absent » et « Compte rendu incomplet » rend compte respectivement soit d'une absence totale d'informations, soit d'un manque d'informations pouvant aider à conclure sur la cause du décès.

2. La classification des causes de mortalités

À partir des seize chapitres définis dans la CIM et utilisés pour notre classification (*Tableau 2*), nous avons constitué différentes catégories contenant elles-mêmes l'ensemble des maladies que nous avons pu rencontrer. Au sein de certains chapitres, des maladies ne sont représentées par aucun individus, cela est dû au fait que nous nous sommes basés sur une classification préliminaire embryonnaire ayant été précédemment réalisée au cours de l'année 2014-2015. Par ailleurs, cette classification est expérimentale et basée sur les cas rencontrés au cours de notre étude

rétrospective. Ainsi, elle ne prétend pas être exhaustive et vise à être complétée dans le temps. L'objectif est ainsi d'obtenir un outil fonctionnel dans la pratique vétérinaire.

Néoplasique
Infectieux
Traumatique
Iatrogène
Cardiovasculaire
Hématologie
Dermatologie
Gastroenterologie
Neurologie
Endocrine-métabolique
Ostéoarticulaire
Ophthalmologie
Respiratoire
Urinaire
Défaillance multiviscérale
Éthique
Anomalie congénitale

Tableau 2 : Ensemble des chapitres de la classification des causes de mortalité chez le chien et le chat.

Le détail de la classification utilisée est présenté en annexe (*Annexes 1 à 15*).

Elle permet de déterminer les grands chapitres auxquels correspondent les étiologies les plus souvent mises en cause dans le décès des chats. Ainsi on voit que sur 378 animaux étudiés, les chapitres les plus représentés sont :

- Les affections néoplasiques avec 34,13% des décès
- Les défaillances multi-viscérales avec 12,49% des décès
- Les affections neurologiques avec 10,32 % des décès
- Les affections cardiovasculaires avec 8,99% des décès.
- Les affections d'origines infectieuses avec 8,47 % des décès.

La *Figure 8* donne la répartition des décès en fonction du chapitre de la classification.

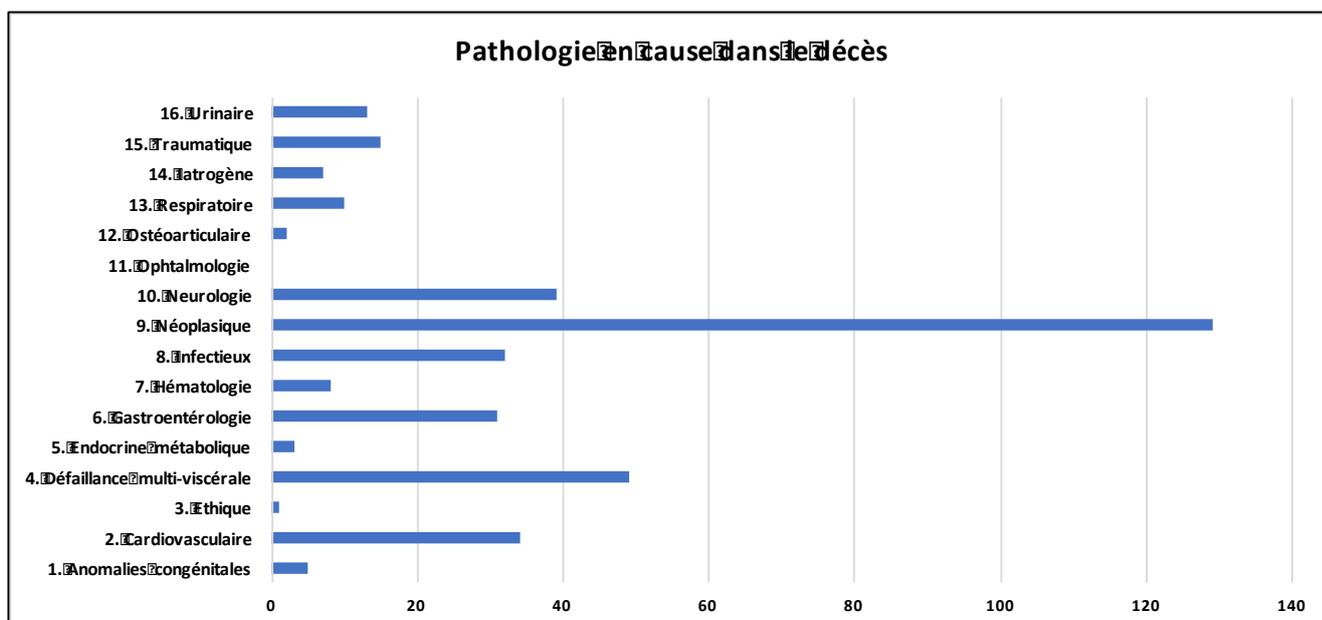


Figure 8 : Classification par chapitre des causes de mortalité chez le chien au ChuvA entre janvier 2017 et janvier 2019.

3. Statistiques générales

A. Répartition selon le sexe et la stérilisation

Sur l'ensemble de la cohorte, 179 chiens étaient des femelles, représentant donc 47,35% de l'effectif total, 19,84% des femelles étaient stérilisées. Les mâles représentaient 199 individus (52,65% de l'effectif total) dont 155 mâles entiers et 164 mâles castrés.

	Nombre de chiens	Pourcentage	
Femelle entière	104	27,51%	47,35%
Femelle stérilisée	75	19,84%	
Mâle entier	155	41,01%	52,65%
Mâle castré	44	11,64%	

Tableau 3 : Répartition générale des individus décédés selon le statut sexuel (n=378)

Nous pouvons constater (Tableau 3) un nombre discrètement supérieur de mâles décédés sur la période de l'étude avec 52,65% de mâles décédés pour 47,25% de femelles. Par ailleurs, il apparaît nettement une proportion plus importante d'individus entiers chez les mâles que chez les femelles avec 77,9% de mâles décédés qui étaient entiers contre 58,1% chez les femelles.

	Femelle entière (%)	Femelle stérilisée (%)	Mâle entier (%)	Mâle castré (%)
Néoplasique	28 (21.71%)	37 (28.68%)	45 (34.88%)	19 (14.73%)
Infectieux	14(43.75%)	0 (0%)	17 (53.13%)	1 (3.13%)
Traumatique	5 (33.33%)	3 (20.00%)	7 (46.67)	0 (0%)
Iatrogène	3(42.86%)	2 (28.57%)	2 (28.57%)	0 (0%)
Cardiovasculaire	7 (20.59%)	5 (14.71%)	18 (52.94%)	4 (11.76%)
Hématologie	4 (50.00)	0 (0%)	3 (37.50%)	1 (12.50%)
Dermatologie	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Gastroentérologie	8 (25.81%)	8 (25.81%)	9 (29.03%)	6 (19.35%)
Neurologie	9 (23.08%)	6 (15.38%)	19 (48.72%)	5 (12.82%)
Endocrine métabolique	0 (0%)	1 (33.33%)	0 (0%)	2 (66.67%)
Ostéoarticulaire	0 (0%)	0 (0%)	2 (100.00%)	0 (0%)
Ophthalmologie	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Respiratoire	5 (50.00%)	2 (20.00%)	3 (30.00%)	0 (0%)
Urinaire	1 (7.69%)	6 (46.15%)	6 (46.15%)	0 (0%)
Défaillance multi-viscérale	16 (32.65%)	4 (8.16%)	23 (46.94%)	0 (0%)
Ethique	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
Anomalies congénitales	4 (80.00%)	0 (0%)	1 (20.00%)	0 (0%)

Tableau 4 : Prédominance des individus selon leur statut sexuel dans les différents chapitres de la classification, en nombre et en pourcentage.

En analysant l'association statistique entre le caractère stérilisé ou non et le chapitre de la cause de la mort, nous avons trouvé une valeur de $p=9,87.10^{-5}$. Il existe donc une association statistiquement significative entre le fait d'être stérilisé et le type de maladie à l'origine de la mort.

Le calcul des OR permet de constater (*Figure 9*) que les animaux morts de cause néoplasique étaient significativement plus nombreux à être stérilisés que dans les autres causes de mortalités. A l'inverse, les animaux morts de causes infectieuses étaient plus fréquemment non stérilisés que stérilisés.

Aucune influence du caractère stérilisé ou non n'a été retrouvé pour les autres causes de mortalité, malgré une tendance pour le chapitre gastroentérologie et urinaire.

Par ailleurs, nous avons cherché à déterminer s'il existait une association significative entre le sexe de l'animal et le chapitre du décès et nos résultats n'ont pas permis de le démontrer ($p=0,42$).

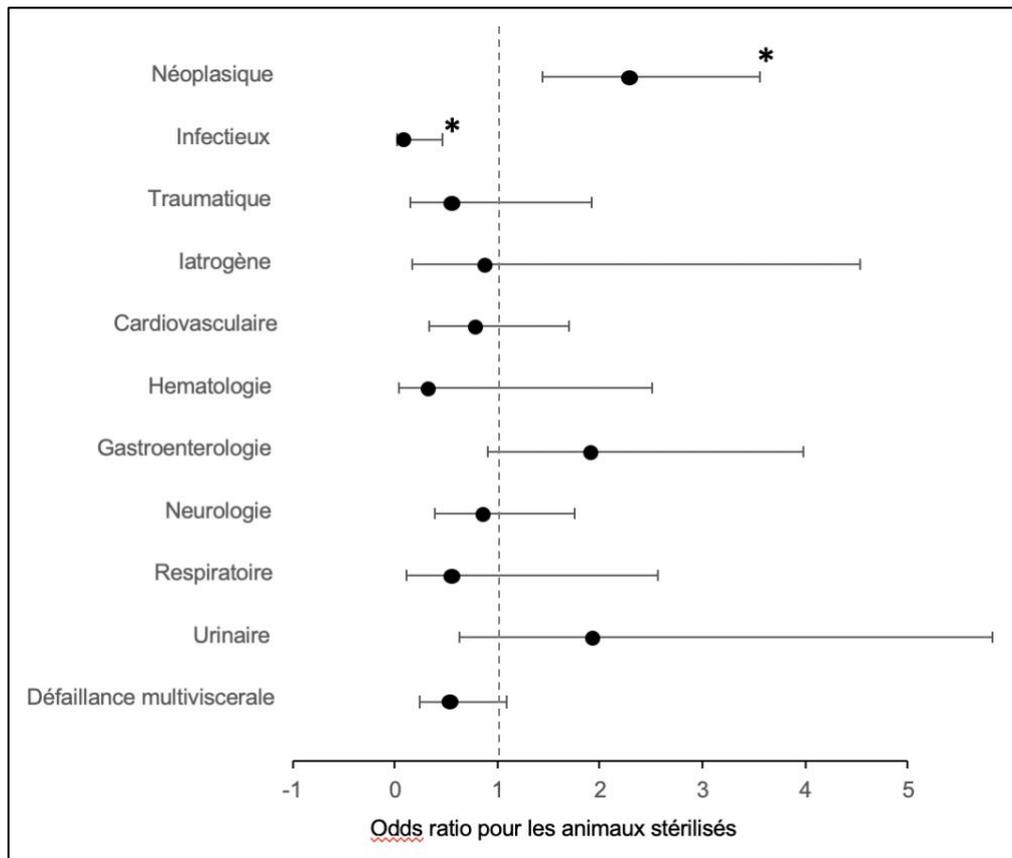


Figure 9 : Influence de la stérilisation sur les causes de mortalité

B. Répartition selon la race

Sur l'ensemble des individus inclus dans cette classification, nous avons également répertorié les races.

Afin de faciliter l'exploitation des données et de limiter les résultats non significatifs, nous avons choisi de regrouper un certain nombre de races minoritaires (moins de 5 individus) dans une catégorie « Autres ». La Figure 10 nous en donne la répartition dans notre étude.

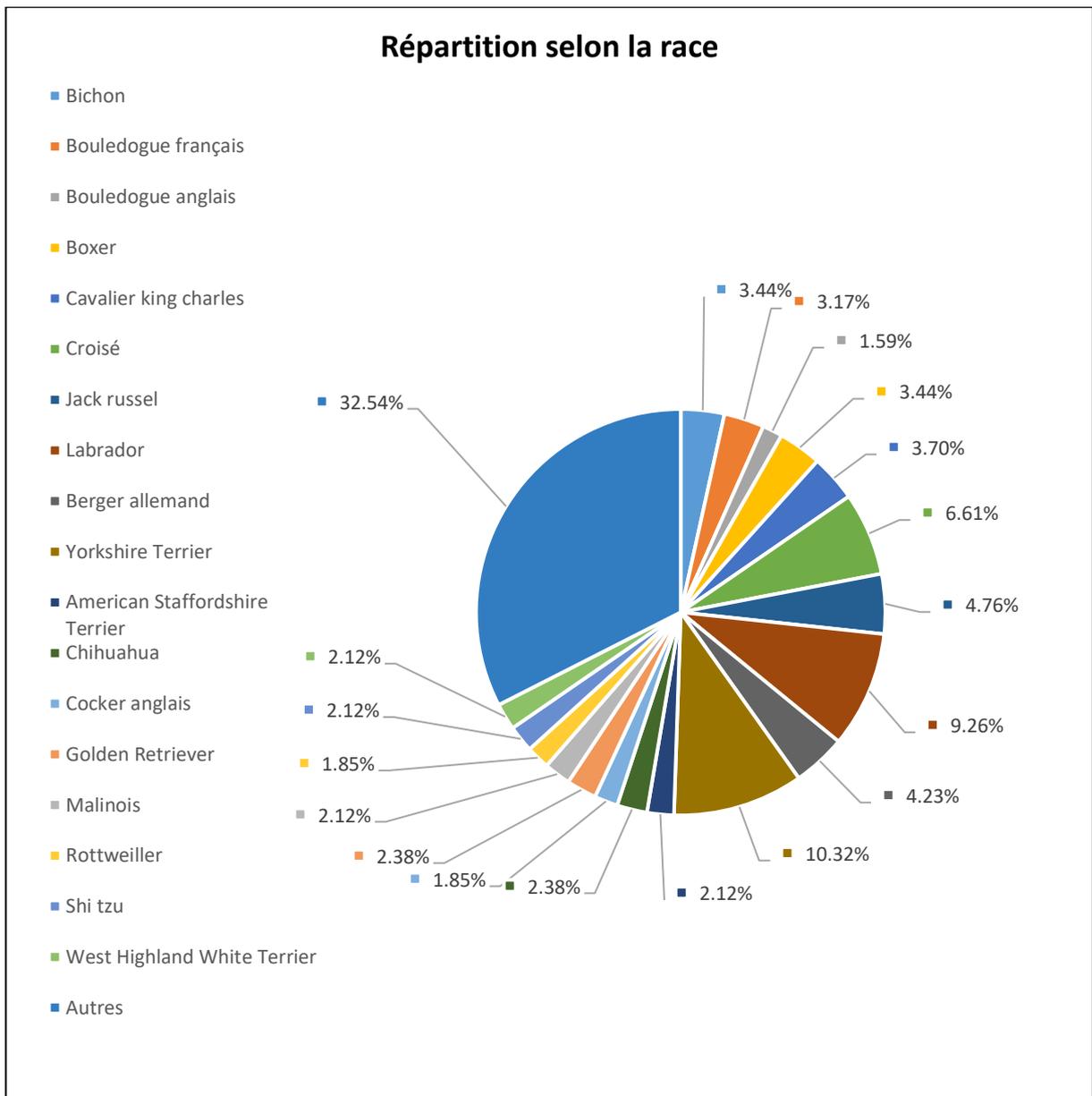


Figure 10 : Répartition des individus décédés (n=378) en fonction de leur race

Nous avons ainsi comptabilisé 17 races, un groupe « croisé » regroupant les animaux n'étant conformes à aucun standard établi par un club de race canine et un groupe « autres » comme décrit précédemment.

Parmi les animaux étudiés, les Yorkshire terriers étaient largement prédominants avec 39 individus (10,32%), suivis par les Labradors avec 35 individus (9,26%), des chiens croisés avec 25 individus (6,61%). Les chiens appartenant au groupe « autres » représentent 123 individus (32,5%) alors que toutes les autres races répertoriées représentent moins de 5% de l'effectif total.

La réalisation d'un test du Khi-deux pour évaluer l'association statistique entre la race et le chapitre a permis de trouver une valeur de $p = 3,4 \cdot 10^{-4}$. Afin de simplifier l'analyse et les calculs d'OR, nous avons ensuite réalisé un khi-deux spécifique pour chacun des chapitres afin de tester l'existence de l'association avec l'ensemble des races. L'ensemble des résultats de p sont présentés dans le *tableau 4*.

	Valeur de p (test du Khi-deux)
Néoplasique	2,53E-03
Infectieux	9,36E-02
Traumatique	2,92E-02
Iatrogène	3,09E-01
Cardiovasculaire	4,27E-05
Hématologie	9,47E-01
Gastroenterologie	1,23E-01
Neurologie	2,63E-01
Endocrine-métabolique	8,93E-01
Ostéoarticulaire	6,42E-01
Respiratoire	3,10E-02
Urinaire	1,02E-01
Défaillance multi-viscérale	2,77E-01
Ethique	2,77E-01
Anomalies congénitales	4,25E-02

Tableau 5 : Valeurs de p obtenues par test du Khi-deux afin de tester l'existence d'une association statistique entre les races des animaux et la mortalité d'origine définie par les différents chapitres (les valeurs en vert correspondent à celles pour lesquelles $p < 0.05$)

D'après le *Tableau 5*, seuls les chapitres correspondants à une mortalité d'origine néoplasique, traumatique, cardio-vasculaire, respiratoire et congénitale présentent une répartition significativement associée aux races des animaux décédés. Nous avons donc calculé les OR pour chacun de ces chapitres.

a. Concernant la mortalité d'origine néoplasique

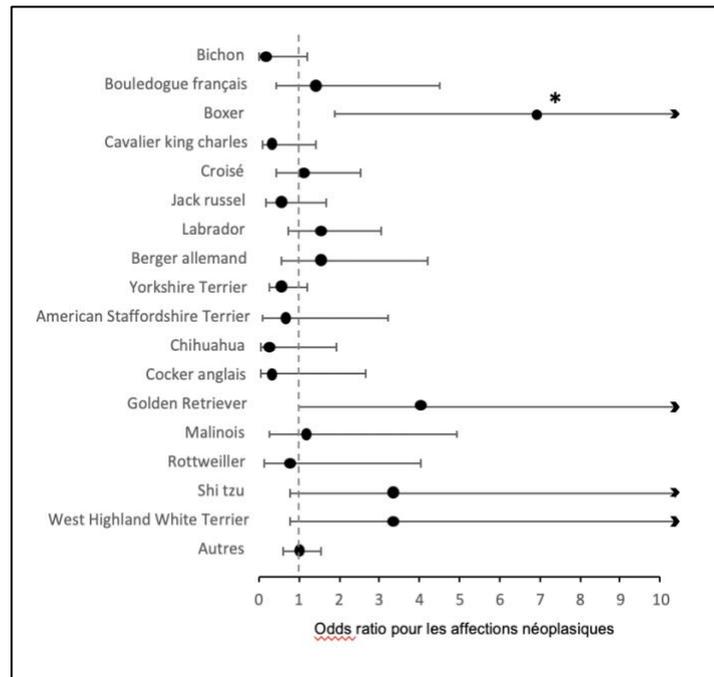


Figure 11 : Odds Ratio quantifiant l'association entre la race et la mortalité d'origine néoplasique

Dans le chapitre « Néoplasie », nous observons (*Figure 11*) une association positive avec la race Boxer. Ainsi, en supposant l'absence de biais, le décès d'une affection néoplasique est plus fréquent chez les Boxers. On notera aussi l'existence d'une tendance forte quoique non significative à l'augmentation de la fréquence des affections néoplasiques chez les golden retriever et une tendance à la diminution chez les bichons.

b. Concernant la mortalité d'origine cardiovasculaire

La réalisation du test du Khi-deux sur les affections cardiovasculaires en fonction du chapitre du décès montre également une association significative des résultats ($\chi^2=4,27 \cdot 10^{-5}$). Nous avons donc calculé les OR pour la mortalité d'origine cardiovasculaire dans chaque race étudiée (*Figure 12*). Dans le chapitre « Cardiovasculaire », trois races de chiens sont associées positivement à la mortalité cardiovasculaire. Ainsi, en supposant l'absence de biais, le décès d'une pathologie cardiovasculaire est plus fréquemment rencontré chez les Cavalier King Charles, les Yorkshire terrier et chez les Shi Tzu.

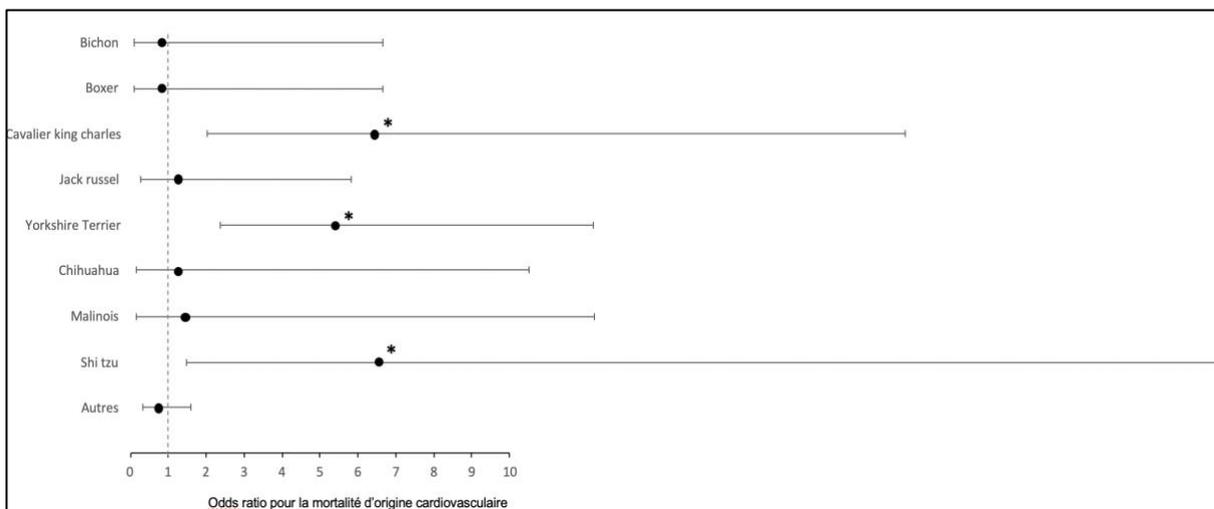


Figure 12 : OR quantifiant l'association entre la race et la mortalité d'origine cardiovasculaire

c. Concernant la mortalité d'origine respiratoire

La réalisation du test du Khi-deux sur la séries de données de la mortalité d'origine respiratoire en fonction de la race permet de déterminer qu'il existe une association significative ($\chi^2 = 0,03$). Très peu de races présentaient un effectif suffisant afin de déterminer les Odds ratio et seul le Jack Russel apparait comme positivement associé à la mortalité d'origine respiratoire (Figure 13).

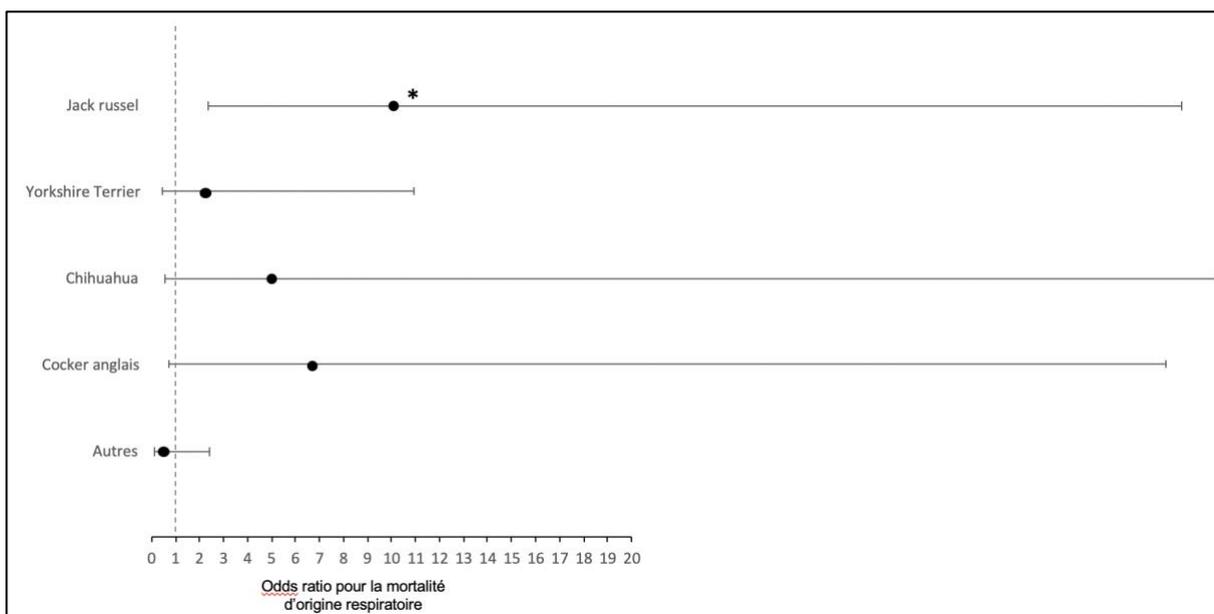


Figure 13 : Odds Ratio quantifiant l'association entre la race et la mortalité d'origine respiratoire

d. Concernant la mortalité d'origine traumatique

Le calcul des Odds ratios pour la mortalité d'origine traumatique met en évidence une association positive avec la race Chihuahua. Ainsi, en supposant l'absence de biais, les animaux décédés d'affection traumatiques sont plus fréquemment des chihuahuas (*Figure 14*).

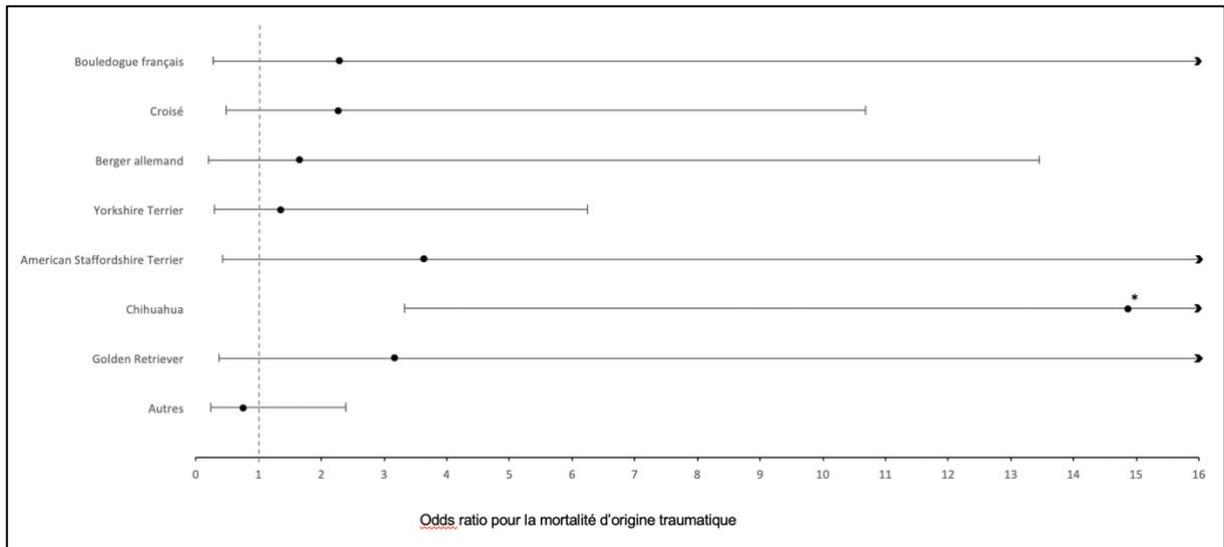


Figure 14 : Odds Ratio quantifiant l'association entre la race et la mortalité d'origine traumatique

e. Concernant la mortalité suite à une anomalie congénitale

Les résultats obtenus pour la mortalité suite à une anomalie congénitale en fonction de la race montrent une association positive avec les races Bichon et Chihuahua (*Figure 15*).

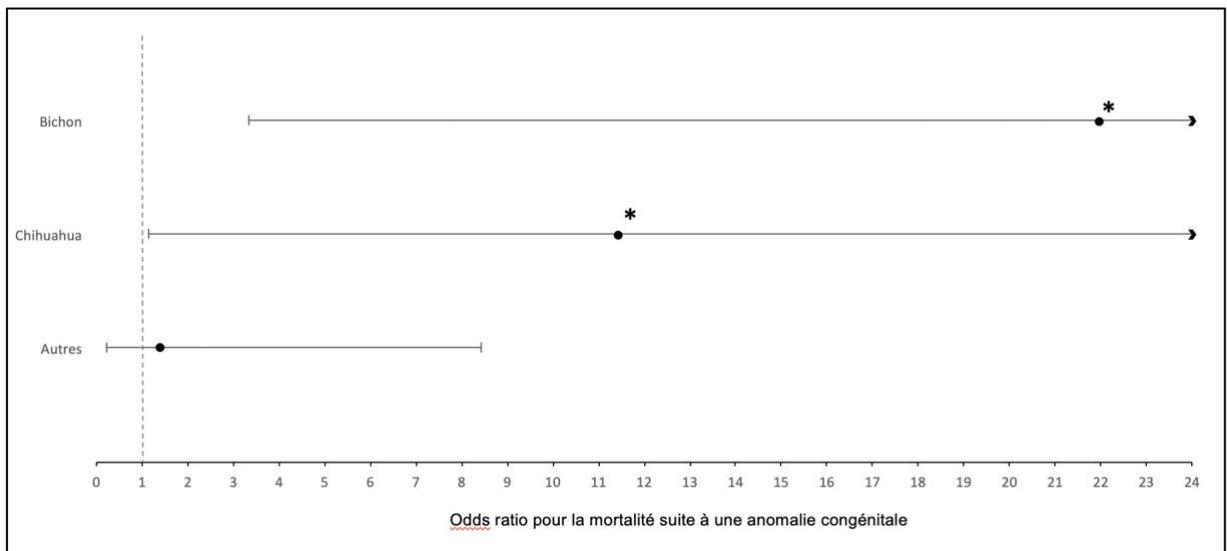


Figure 15 : Odds Ratio quantifiant l'association entre la race et la mortalité d'origine congénitale

C. Répartition selon l'âge

Afin de faciliter l'analyse des résultats, nous avons choisis de classer les animaux selon huit tranches d'âges (*Figure 15*).

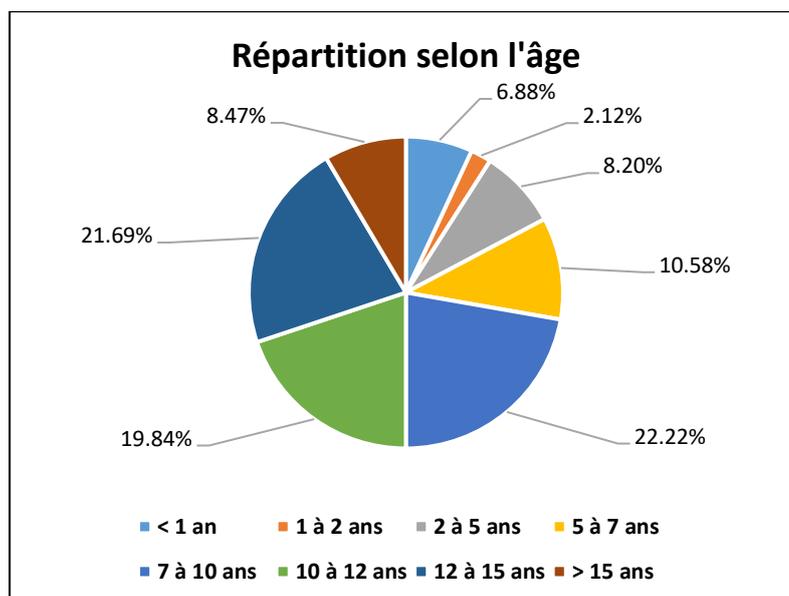


Figure 16 : Répartition des individus décédés (n=378) selon leur âge.

On constate (*Figure 16*) que la proportion d'animaux décédés de plus de 10 ans et celle d'animaux de moins de 10 ans sont strictement égales à 189 individus soit 50 % de l'effectif. Par ailleurs les animaux compris entre 7 ans et 15 ans sont les plus représentés avec un total de 241 individus soit 64% de l'effectif total.

Le *tableau 6* met en évidence les pourcentages d'individus décédés par tranche d'âge en fonction du chapitre. Le chapitre « Néoplasie » regroupe le plus grand nombre d'animaux décédés dès l'âge de 2 ans et ce jusqu'à la catégorie des 15 ans et plus. Les pathologies infectieuses sont prédominantes uniquement chez les animaux de moins d'un an. Les pathologies traumatiques atteignent le plus d'individus chez les jeunes animaux de moins d'un an également et apparaissent de moins en moins fréquentes à partir de l'âge de 7 ans. Les atteintes iatrogènes regroupant les intoxications et les accidents anesthésiques sont également plus représentées chez les jeunes animaux jusqu'à l'âge de deux ans puis leur fréquence diminue grandement. Les décès d'origine cardiovasculaire sont les plus fréquents ainsi que ceux d'origine hématologique chez les chiens ayant entre un et deux ans.

	< 1 an]1-2]]2-5]]5-7]]7-10]]10-12]]12-15]	> 15 ans
Néoplasique	3,85%	0,00%	25,81%	25,00%	41,67%	53,33%	30,49%	31,25%
Infectieux	34,62%	0,00%	9,68%	15,00%	8,33%	4,00%	3,66%	3,13%
Traumatique	15,38%	12,50%	6,45%	10,00%	2,38%	1,33%	1,22%	0,00%
Iatrogène	11,54%	12,50%	0,00%	2,50%	1,19%	0,00%	1,22%	0,00%
Cardiovasculaire	0,00%	25,00%	3,23%	7,50%	9,52%	8,00%	14,63%	6,25%
Hématologie	0,00%	25,00%	3,23%	5,00%	2,38%	1,33%	0,00%	0,00%
Dermatologie	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Gastro-entérologie	0,00%	0,00%	12,90%	7,50%	15,48%	6,67%	6,10%	3,13%
Neurologie	3,85%	12,50%	22,58%	15,00%	7,14%	6,67%	9,76%	15,63%
Endocrine métabolique	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,66%	0,00%
Ostéo-articulaire	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,33%	1,22%	0,00%
Ophthalmologie	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Respiratoire	3,85%	0,00%	3,23%	0,00%	2,38%	0,00%	4,88%	6,25%
Urinaire	3,85%	0,00%	3,23%	2,50%	2,38%	5,33%	3,66%	3,13%
Défaillance multi-viscérale	3,85%	12,50%	9,68%	10,00%	7,14%	12,00%	18,29%	31,25%
Ethique	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,22%	0,00%
Anomalies congénitales	19,23%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Tableau 6 : Pourcentage d'individus décédés dans chaque chapitre selon la tranche d'âge

On constate (*Tableau 6*) que les décès dus à des défaillances multi-viscérales augmentent presque linéairement avec l'âge grandissant des animaux à partir de l'âge de 7 ans. Par ailleurs, de manière assez compréhensible, les décès dus à la présence d'anomalies congénitales sont uniquement observés chez les animaux très jeunes de moins d'un an. Aucune autre tendance ne se dégage des autres chapitres étudiés.

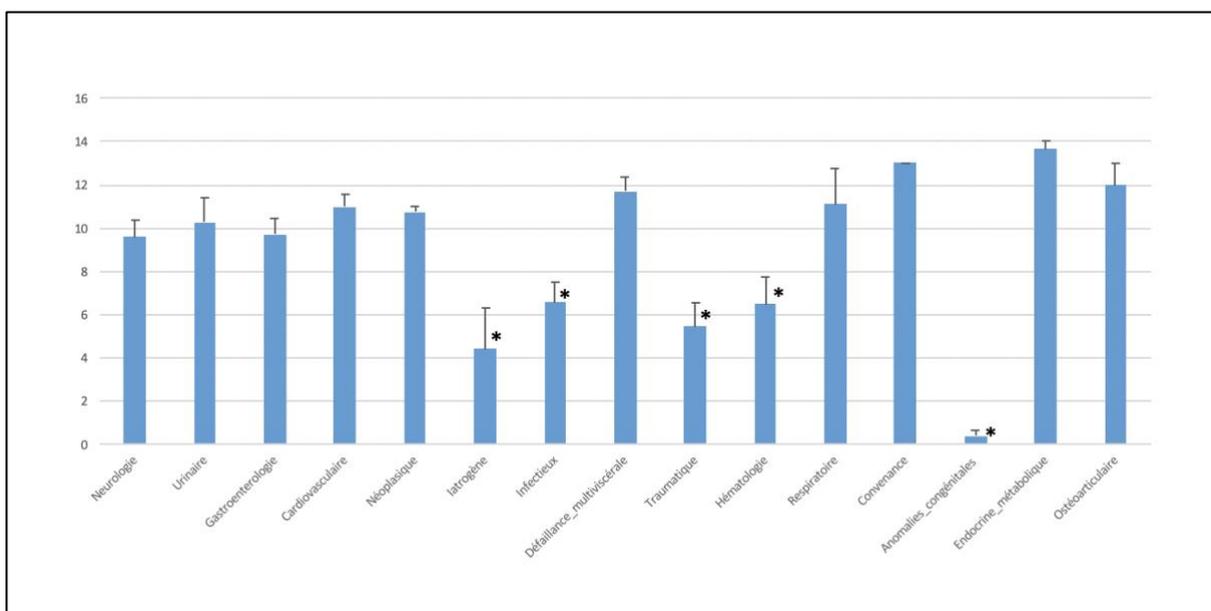


Figure 17 : Moyenne d'âge de décès et écart-type en fonction du chapitre.

La variable de l'âge étant continue et quantitative, nous avons mesuré des moyennes d'âge et écarts-types en fonction du chapitre qui sont représentés dans la Figure 17. On peut constater que les chapitres iatrogène, infectieux, traumatique, hématologique et anomalies congénitales ont des moyennes d'âge de décès significativement plus basses que le reste des chapitres de la classification. Par ailleurs, les décès à la suite d'anomalies congénitales concernent en moyenne les animaux les plus jeunes tous chapitres confondus.

D. Répartition selon le diagnostic de certitude

Certitude du diagnostic	Nombre de chiens	Pourcentage
Oui	138	36,508%
Non	240	63,492%

Tableau 7 : Certitude du diagnostic chez les chiens de l'étude (n=378)

Comme évoqué précédemment, nous avons établi pour chaque étiologie, un critère binaire de certitude suivant la nature et l'importance des résultats complémentaires mis en œuvre. Comme l'illustre le Tableau 7, la grande majorité des animaux décédés dans l'étude (63,5%), le sont sans qu'un diagnostic de certitude ait été établi. L'ensemble des diagnostics de certitude suivant la cause de la mort sont présentés dans le tableau 8.

Chapitre	OUI	%	NON	%
Néoplasique	39	30,23%	90	69,77%
Infectieux	15	46,88%	17	53,13%
Traumatique	9	60,00%	6	40,00%
Iatrogène	4	57,14%	3	42,86%
Cardiovasculaire	14	41,18%	20	58,82%
Hématologie	3	37,50%	5	62,50%
Dermatologie	0	0,00%	0	0,00%
Gastro-entérologie	21	67,74%	10	32,26%
Neurologie	14	35,90%	25	64,10%
Endocrine métabolique	0	0,00%	3	100,00%
Ostéo-articulaire	0	0,00%	2	100,00%
Ophthalmologie	0	0,00%	0	0,00%
Respiratoire	3	30,00%	7	70,00%
Urinaire	6	46,15%	7	53,85%
Défaillance multi-viscérale	6	12,24%	43	87,76%
Ethique	1	100,00%	0	0,00%
Anomalies congénitales	3	60,00%	2	40,00%
Total	138	36,51%	240	63,49%

Tableau 8 : Répartition des diagnostics de certitude en fonction des différents chapitres.

Avant de présenter ces résultats il est important de rappeler que nous avons fait le choix d'un critère binaire et non pas de grader en fonction du degré de certitude qui peut transparaître au travers d'un dossier en raison de la subjectivité que cela aurait engendré. Les décès sans certitude complète du diagnostic représentent un fort taux dans l'étude avec 240 animaux sur 378. Dans les chapitres « traumatique », « iatrogène », « gastro-entérologique », « éthique » et « anomalies congénitales », les décès avec présence d'un diagnostic de certitude sont majoritaires.

Nous avons pu mettre en évidence l'existence d'une l'association statistique entre le diagnostic de certitude et la cause de la mort, comme illustré par un test de Khi-deux ($p = 1,9.10^{-4}$). L'analyse des OR pour chacun des chapitres montre que l'association est significative pour le chapitre gastro-entérologie et défaillances multi-viscérales. Comme l'illustre la *figure 18*, il existe donc une association positive entre la présence d'un diagnostic de certitude et le décès d'une pathologie gastro-entérologique. A l'inverse, il existe une association négative entre la présence d'un diagnostic de certitude et le décès d'une défaillance multi-viscérale.

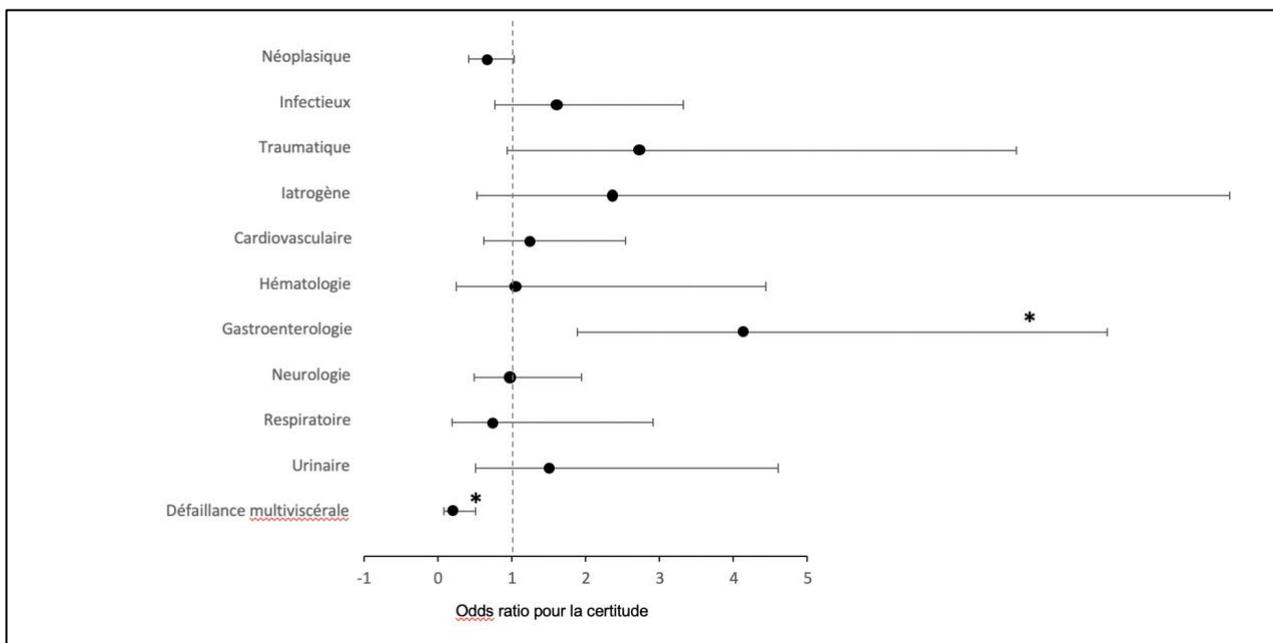


Figure 18 : Importance de la certitude suivant les causes de mortalité

E. Répartition selon l'aspect financier

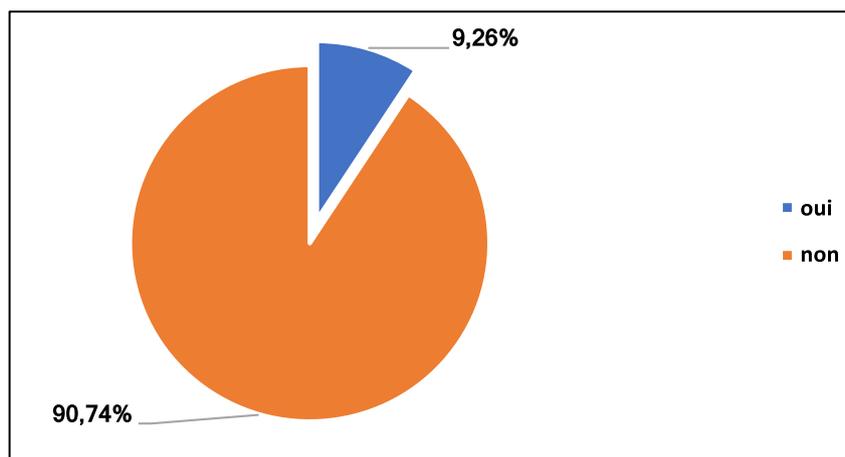


Figure 19 : Répartition des décès selon la mention du critère "aspect financier" (n=378)

Comme explicité précédemment, nous avons aussi évalué l'importance de l'aspect financier dans la prise en charge des animaux. Il s'agit d'un critère binaire sur la présence d'un aspect financier mentionné dans le dossier de l'animal. Pour rappel, celui-ci est noté « oui » s'il est fait mention explicitement de la difficulté de prise en charge de l'animal pour des raisons financières dans le dossier de celui-ci et que cela a pu précipiter la décision d'euthanasie. Etant donné la possibilité que le rédacteur ait pu juger un tel élément comme facultatif lors de la rédaction du compte rendu, on ne peut que supposer que la proportion d'animaux répondant au critère a nécessairement été minorée. À l'inverse, lorsque le critère est noté « non » cela peut être pour deux motifs : soit l'aspect financier n'a pas été un frein à la prise en charge, soit le rédacteur n'a pas jugé nécessaire de le mentionner probablement car ce n'était pas un élément de décision majeur. On constate ainsi que 9,26% des

décès étudiés soit 35 animaux sur 378 répondent positivement au critère (*Figure 19*). Ainsi, une partie non négligeable des animaux de l'étude a pu être euthanasié faute de moyens disponibles de la part des propriétaires permettant d'éviter l'euthanasie de l'animal.

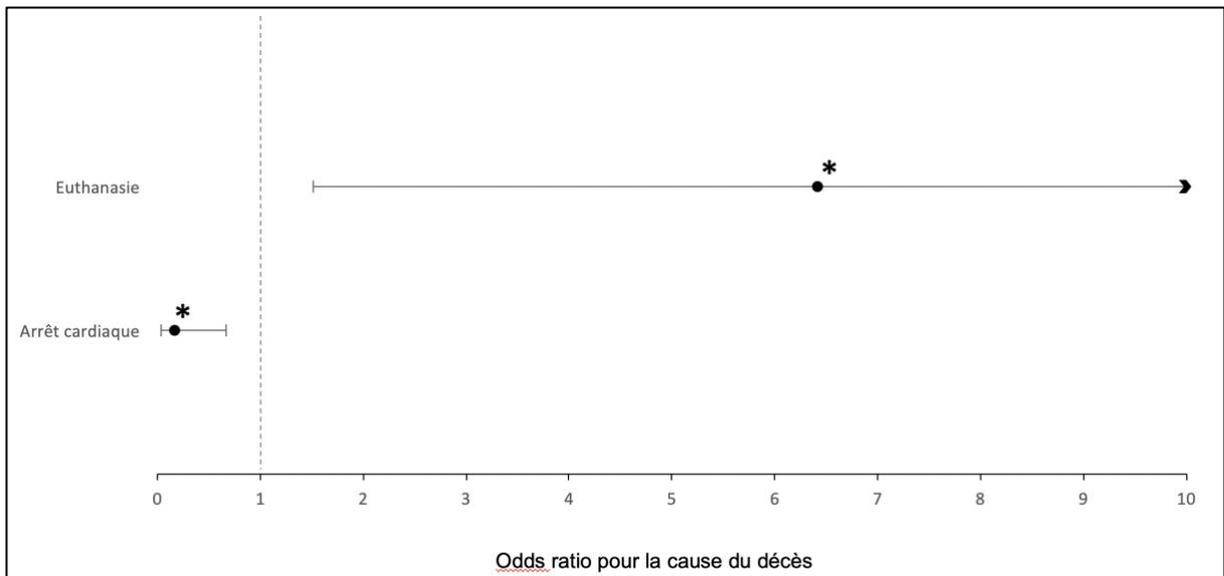


Figure 20 : Influence de la mention d'un aspect financier dans la prise en charge sur la cause du décès

Le test du Khi-deux montre une association significative entre la mention de l'aspect financier dans le dossier et la cause du décès ($\chi^2=4,18.10^{-3}$). La *Figure 20* nous donne le résultat du calcul des Odds ratio. Ainsi, les animaux dont l'aspect financier constitue un facteur limitant sont plus fréquemment décédés à la suite d'une euthanasie. Néanmoins, on notera que les animaux dont les propriétaires ont mentionné des difficultés financières présentaient un âge moyen identique au moment de la mort (*Figure 21*).

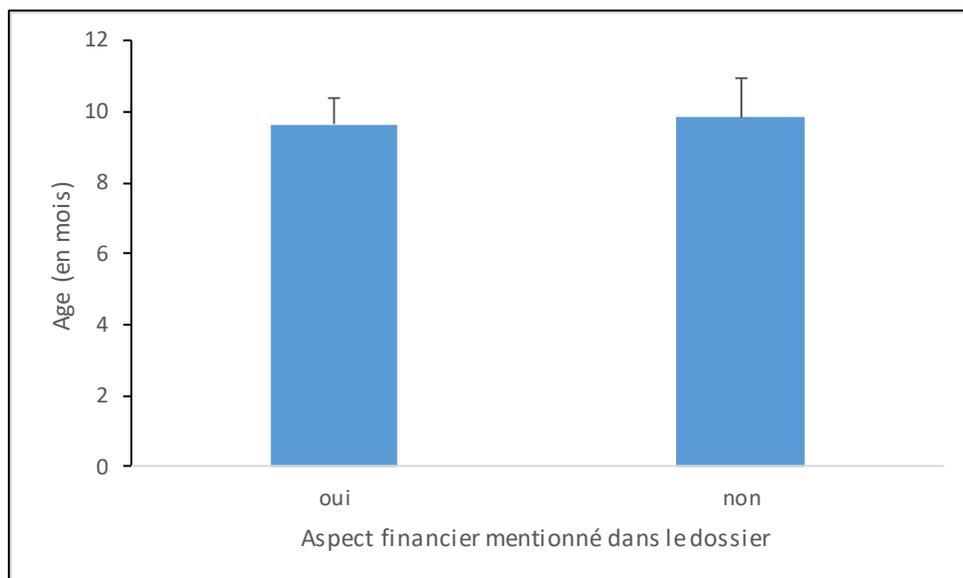


Figure 21 : Age moyen au moment de la mort suivant la mention de difficultés financières dans le dossier

4. Comparaison dans le temps

A. Comparaison du nombre de décès par semestre

Nous avons choisi de nous intéresser au taux moyen de décès par semestre afin d'évaluer une possible différence. En effet, nous sommes partis du postulat que le niveau de compétence global des personnels évoluait sur l'année et pouvait entraîner une variation du taux de mortalité. Pour cela nous avons mesuré le nombre d'animaux décédés dans l'ensemble du CHUVA chaque mois et déterminé la moyenne et les écarts-types (*Figure 30*). Ainsi, nous avons étudié la répartition des décès sur l'année au sein du centre hospitalier, afin de savoir s'il existe une réelle différence entre les différentes périodes. Pour se faire nous avons défini quatre « semestres » qui correspondent aux semestres de l'année scolaire pour les étudiants étant présents dans le centre hospitalier.

Le CHUVA étant fermé au mois d'août, celui-ci a été exclu, et les quatre semestres sont délimités de la sorte : « 1^{er} semestre – Janvier à Juillet 2017 » - « 2^e semestre – Septembre à Décembre 2017 » - « 3^e semestre – Janvier à Juillet 2018 » - « 4^e semestre – Septembre à Décembre 2018 ». Nous avons donc calculé la moyenne du nombre de décès hebdomadaire pour chacune de ces périodes, ainsi que l'écart-type associé pour chacune d'elles (*Figure 22*).

On remarque ainsi que sur la période de janvier 2017 à décembre 2018, le premier semestre de l'année civil et donc le deuxième semestre de l'année scolaire regroupe en moyenne moins de décès par semaine que le second semestre de l'année civil. Cependant, les écart-types se chevauchent entre la période « septembre-décembre 2017 » et « janvier-juillet 2018 » ce qui ne permet pas de mettre en évidence de différence significative entre les taux de mortalité hebdomadaires au sein de l'année scolaire.

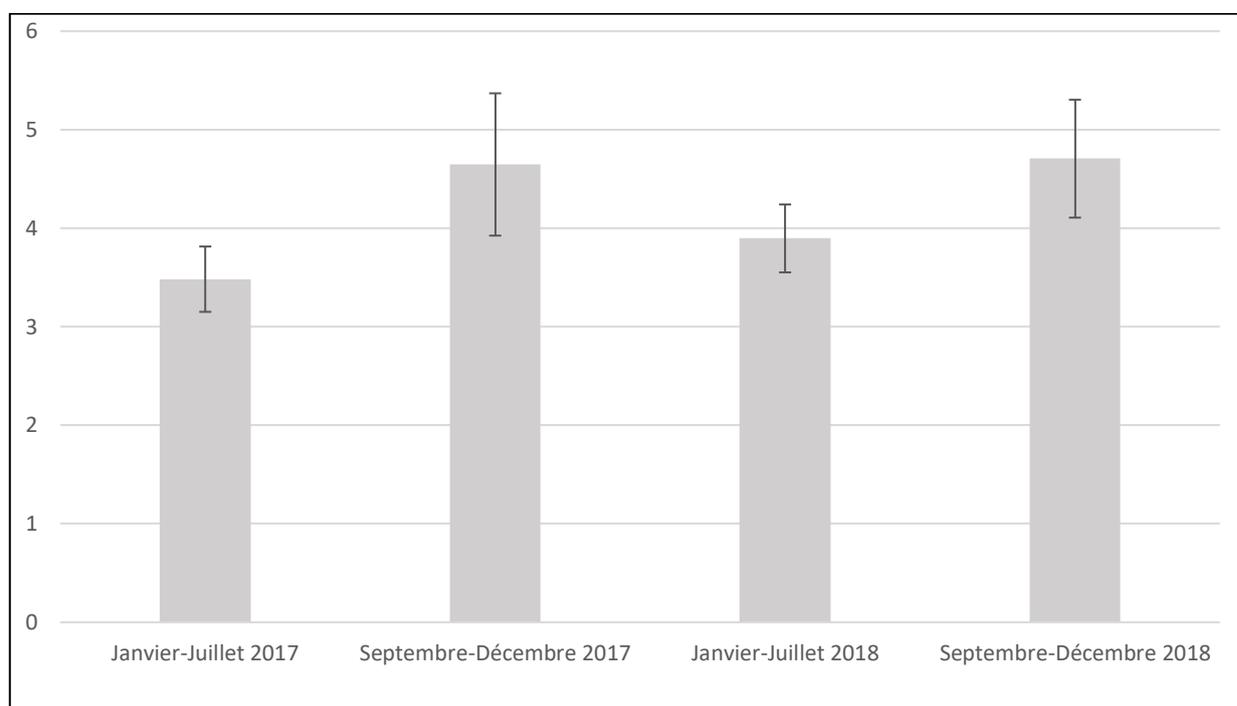


Figure 22 : Nombre moyen hebdomadaire de chiens décédés au CHUVA par semestre de Janvier 2017 à Décembre 2018

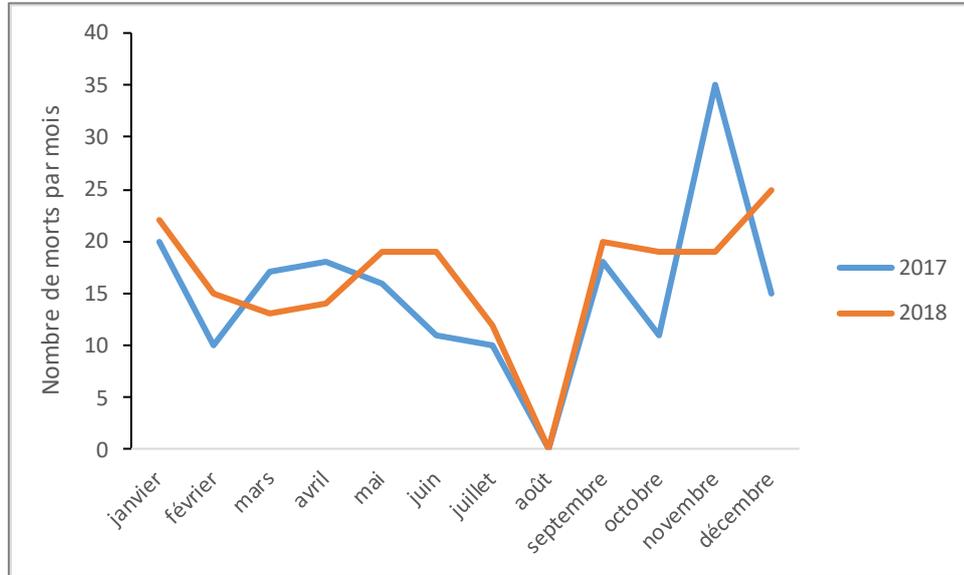


Figure 23 : Nombre moyen mensuel de chiens décédés au CHUVA comparés sur les années 2017 (en bleu) et 2018 (en orange)

On peut également représenter ce taux de décès moyen par mois et le comparer sur les deux années de l'étude (Figure 23). On constate que sur les deux années de l'étude, les courbes de décès moyens mensuels sont très similaires sur certains points. En effet, les mois de décembre et janvier représentent en 2018 des pics de mortalité alors qu'il s'agissait plutôt de novembre et janvier en 2017. La chute du taux de mortalité au mois d'août est artéfactuelle puisque le centre hospitalier était fermé au public durant ce mois.

B. En fonction du chapitre de décès

La réalisation d'un test du Khi-deux sur les décès par chapitre en fonction de la période (échelle d'un mois) ne permet pas de déterminer une association significative ($\chi^2=0,038$) entre le nombre de morts dans chaque catégorie et le mois de l'année considéré. Il en est de même en cumulant les résultats obtenus par mois sur deux ans ($\chi^2=0,23$).

Nous avons décidé de nous intéresser aux décès d'origine traumatique en fonction de la période de l'année. Le choix de n'avoir effectué le test du Khi-deux uniquement sur ce chapitre se justifie par le fait que nous avons considéré que seul pour ce chapitre l'influence du temps aurait probablement un impact sur le nombre d'individu décédé.

La réalisation du test du Khi-deux pour ce chapitre en fonction du mois de décès nous montre bien une association significative ($\chi^2=3,80E-03$). La réalisation du test du Khi-deux en cumulant les deux années ne permet pas d'obtenir une association significative ($\chi^2=0,12$).

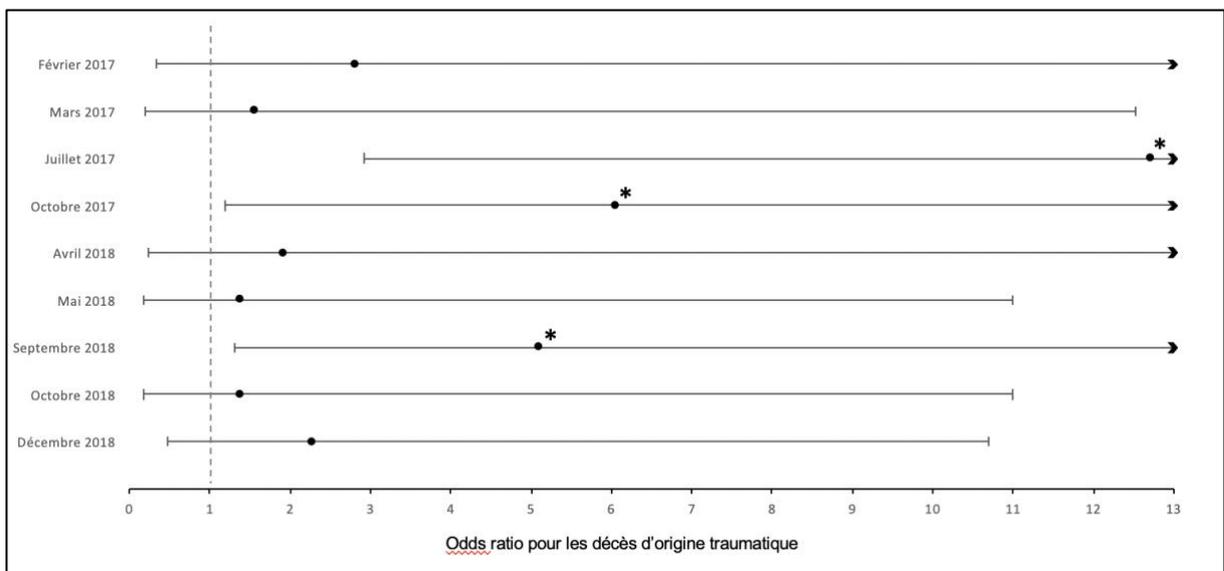


Figure 24 : Importance des décès d'origine traumatique en fonction de la période

Nous constatons (Figure 24) que certains mois se distinguent. En effet, en supposant l'absence de biais, les animaux décédés à la suite de traumatismes le sont plus fréquemment en juillet 2017, Octobre 2017 et septembre 2018.

Quatrième partie : Discussion

1. Interprétation des résultats

A. Répartition selon le sexe et la stérilisation

Les résultats obtenus en termes de répartition des décès selon le sexe (*Tableau 2*) sont en accord avec la population de chiens présentés en consultation dans le projet Vet Compass. En effet, sur un total de 871 083 chiens répertoriés au Royaume-Uni par le projet Vet Compass, l'étude rapporte 50,3% de mâle et un taux global de chiens et chiennes stérilisées de 40%. Notre étude quant à elle montre un taux de chiens mâles de 52,65% et de stérilisation (mâles et femelles) de 31,4%. Ainsi, le taux de décès des chiens en fonction du sexe et du statut de stérilisation semble être proche des proportions observées au Royaume-Uni.

La *Figure 9* nous a permis de mettre en évidence une corrélation significative positive entre le statut stérilisé et les décès d'origine néoplasique et négative pour les décès d'origine infectieuse. Il s'agit ensuite de déterminer quels facteurs pourraient justifier ces observations. Nous pouvons tout d'abord nous interroger sur le fait que les propriétaires d'un animal stérilisé puissent être plus attentifs à la santé de leur animal ou tout du moins plus informés et concernés par les soins vétérinaires. En effet, un propriétaire faisant stériliser son animal le fera essentiellement pour des raisons de convenance ou de santé mais aura dans les deux cas pour habitude de consulter un vétérinaire pour la santé de son animal. Une étude rétrospective de l'université de Davis en Californie sur 705 mâles et 465 femelles Bergers Allemand (*Hart et al. 2016*) a cherché à déterminer s'il existait une association significative entre la stérilisation et la découverte de phénomènes néoplasiques. Ils ont pour cela réduit les maladies étudiées au lymphosarcome, à l'hémangiosarcome, au mastocytome et à l'ostéosarcome. Dans cette étude, aucune association significative entre la castration des mâles, la stérilisation des femelles et le diagnostic d'une de ces néoplasies n'a pu être mise en évidence.

B. Répartition selon la race

On constate tout d'abord sur la *Figure 10* que la « race » comportant le plus grand nombre d'animaux dans l'étude est en réalité la catégorie « autres ». En effet, cette catégorie regroupant toutes les races de chien de l'études comportant moins de 5 individus rassemble un grand nombre d'animaux. Cependant, cette catégorie est par conséquent très peu interprétable.

Un autre groupe très représenté dans l'étude est le groupe des « croisés » dont il est nécessaire de rappeler la constitution : il s'agit des animaux dont le champ « race » sur le logiciel CLOVIS comportait la mention « croisé ». L'absence de mention du gabarit de l'animal, du poids parfois mais également de la morphologie et de la robe rendait trop imprécise la formation de sous-groupes parmi les animaux croisés et nous a donc amené à les regrouper. Ainsi les animaux de cette catégorie bien qu'en grand nombre (7% des chiens de l'étude) sont de phénotypes très variables.

En mettant de côté la catégorie « autres », le Yorkshire Terrier apparaît comme la race de chien la plus représentée dans notre étude de mortalité avec 10% des individus décédés sur la période de l'étude. Ils sont suivis (*Figure 10*) par les croisés (6,61%), les Labradors (4,76%), les Bergers allemands (4,23%), les Cavaliers King Charles (3,70%), les Boxers (3,44%), les Bichons (3,44%), les Bouledogues français (3,17%) puis nous passons sous les 3% de la population de l'étude.

Une étude réalisée par le UK Kennel club (Association cynologique la plus importante du Royaume-Uni) s'est intéressé aux causes de mortalité chez 25 races canines ainsi qu'à la longévité moyenne des chiens (Lewis et al., 2018). Il est important de noter que cette étude est basée sur la participation volontaire des propriétaires. Contrairement à notre étude, le Yorkshire Terrier ne fait pas partie des races les plus représentées. Cependant, dans cette étude, le Labrador retriever est la race de chien avec le plus grand taux de décès (12,86%) ce qui va dans le même sens que nos résultats. Le Berger allemand représente quant à lui 4,93% des chiens décédés et le Cavalier King Charles 3,92%. Ces deux dernières données se rapprochent grandement des résultats obtenus au CHUVA.

a. Concernant la mortalité d'origine néoplasique

La *Figure 11* nous présente les Odds ratio quantifiant l'association entre la race et la mortalité d'origine néoplasique et seule la race Boxer est significativement plus représentée dans les pathologies d'origine néoplasique.

D'après *Gough et al. (2018)* dans le livre « Breed Predispositions to Disease in Dogs and Cats », le Boxer est prédisposé à de nombreuses affections néoplasiques comme l'histiocytome cutané, le chémodectome aortique et carotidien, le chondrosarcome, des néoplasies gingivales et oropharyngées, des hémangio-endothéliomes, des lymphomes, des néoplasies du tissu mammaire, des mastocytomes, des ostéosarcomes, des tumeurs de la glande pituitaire, des néoplasies vaginales ainsi que des tumeurs vasculaires. Par ailleurs, l'étude réalisée par le UK Kennel Club (*Lewis et al., 2018*) a montré également une forte prévalence des décès d'origine néoplasique chez le Boxer. En effet, les Boxer représentent 12,35 % des animaux des chiens décédés de néoplasie dans leur études (IC à 95% [8,22 ; 18,15]). Ainsi la mortalité d'origine néoplasique semble significativement plus fréquente chez le Boxer.

Bien que le résultat ne soit pas significatif, on constate également une forte tendance à l'augmentation de la fréquence des décès d'origine néoplasique chez les Golden retriever (*Figure 11*). Cette tendance est retrouvée dans l'étude du UK Kennel Club (*Lewis et al. 2018*) avec un taux de prévalence global des décès de néoplasie de 7.24% [5.02 ;10.33] qui restait cependant bien inférieurs à d'autres races dans leur étude.

b. Concernant la mortalité d'origine cardiovasculaire

Les résultats obtenus sont en faveur d'une fréquence significativement plus importante de décès d'origine cardiovasculaire (*Figure 12*) chez les Cavalier King Charles, les Shih tzu et les Yorkshire Terrier. La prédisposition raciale à des maladies valvulaires dégénératives mitrales chez ces trois races a déjà été mise en évidence (*Gough et al., 2018*). Chez le Cavalier King Charles, une étude rétrospective (*Swift et al., 2017*) sur 8860 Cavaliers rapporte un âge médian de 7,8 ans chez les mâles contre 8,3 ans chez les femelles pour la détection d'un souffle cardiaque. Par ailleurs, une étude réalisée entre janvier 2010 et décembre 2011 au Royal Veterinary College (*Mattin et al., 2015*)

confirme la prévalence plus importante de maladie valvulaire dégénérative mitrale chez le Cavalier King Charles (32,35%), chez le Shih tzu (2,96%) et chez le Yorkshire Terrier (6,17%).

c. Concernant la mortalité d'origine respiratoire

Très peu de races disposent d'un effectif suffisant pour calculer les Odds ratio et seul le Jack Russel possède une association significativement positive à la mortalité d'origine respiratoire (*Figure 13*). Notons que seuls trois cas de mortalité d'origine respiratoire chez un Jack Russel terrier sont présents dans l'étude dont 2 sont associés à des collapsus trachéaux. La littérature ne décrit pas le Jack Russel Terrier comme particulièrement prédisposé au collapsus trachéal. Cependant il apparaît que les chiens de petites races seraient plus souvent représentés (*Della Maggiore, 2020*). Yorkshire Terrier, Loulou de Poméranie, Carlin, Caniches miniatures, Bichons et Chihuahua seraient les plus représentés (*Della Maggiore, 2020*) mais le Jack Russel Terrier ne semble pas plus prédisposé qu'un autre chien de même gabarit. La petite taille de notre échantillon concernant les décès d'origine respiratoire pourrait être un biais à l'interprétation de ces résultats.

d. Concernant la mortalité d'origine traumatique

La *Figure 14* met en évidence une association positive entre la mortalité d'origine traumatique et la race Chihuahua. Les trois chihuahuas décédés des suites d'un traumatisme font suite à des accidents de la voie publique (AVP) ou des chutes. La littérature ne permet pas d'expliquer le résultat cependant ces races miniatures sont souvent portées par leurs propriétaires et compte tenu de leur gabarit des chutes a priori de faible hauteur ou même de petits chocs lors d'AVP peuvent s'avérer très délétères. Il est aussi à noter que les chihuahuas sont prédisposés aux traumatismes crâniens en raison de la fragilité de la structure osseuse de leur crâne. Cela pourrait donc constituer un facteur aggravateur du pronostic en cas de traumatisme.

e. Concernant la mortalité suite à une anomalie congénitale

Les résultats obtenus (*Figure 15*) montrent une association positive avec les races Bichon et Chihuahua. Il s'avère que ces races sont prédisposées à de nombreuses anomalies congénitales (*Gough et al., 2018*). Ainsi, les Chihuahua sont prédisposés à une instabilité atlanto-axiale et à l'hydrocéphalie qui sont toutes deux des affections congénitales. Le Bichon maltais quant à lui est prédisposé à l'hydrocéphalie mais surtout au shunts porto-systémiques plus fréquemment extra-hépatiques. On constate dans notre étude que les deux bichons décédés le sont soit à la suite d'une persistance du canal artériel soit d'une fente palatine. Le Chihuahua quant à lui, est décédé à la suite d'un shunt porto-systémique malgré une absence de lien démontré pour le moment entre cette race et cette pathologie dans la littérature (*Watson, 2017*).

C. Répartition selon l'âge

Nos résultats permettent de mettre en évidence cinq causes de mortalités pour lesquelles les animaux décèdent significativement plus tôt en moyenne que les autres. C'est le cas des causes iatrogènes, infectieuses, hématologiques, traumatiques et congénitales. Les anomalies congénitales sont par définitions présentes dès la naissance et il n'est pas surprenant qu'elles soient à l'origine de décès précoces.

Les traumatismes quant à eux auront plus souvent lieu chez un animal jeune que ce soit dû au côté énergique et turbulent du jeune chien pouvant entraîner des fractures ou des chutes ou encore des AVP ou encore à son manque d'expérience avec les autres chiens pouvant entraîner davantage d'exposition aux risques de morsures. Cependant tous ces éléments ne sont pas

quantifiables dans l'étude. Il apparait dans l'étude du UK Kennel Club que les accidents de la voie publique entraînent l'âge médian de décès le plus bas (3,21 ans).

Par ailleurs, les causes iatrogènes incluant les intoxications diverses, le décès précoce pourrait notamment être à relier à un comportement de pica et d'exploration plus présent chez les jeunes animaux.

Concernant les causes infectieuses de décès, les pathologies prédominantes dans notre étude sont les atteintes digestives avec 6 chiens décédés et les infections repro-urinaires (11 décès) avec en particulier le pyomètre avec 10 décès dont sept à col ouvert et trois à col fermé. Notons que les pyomètres touchent les chiennes d'âge moyen avec un âge médian de diagnostic de 7 ans (Hagman, 2018). De plus le taux de mortalité varie grandement en fonction de la gravité de l'atteinte. Ainsi, il passe de 3-20% dans les prises en charges les plus précoces à 57% en cas de rupture utérine (Hagman, 2018). De plus, la parvovirose canine est une maladie du jeune chien généralement entre 6 semaines et 6 mois (Goddard et Leisewitz, 2010). Ces données concernant les atteintes infectieuses peuvent justifier l'âge moyen de décès significativement plus faible que d'autres chapitres de l'étude. Enfin les décès d'origine hématologique sont au nombre de 8 dont 2 d'origine indéterminé et 6 sont dus à des anémies. Seuls trois ont été suffisamment investigués pour être considérés comme dus à des anémies hémolytiques à médiation immunes (AHMI). L'âge moyen d'apparition des AHMI est de 6 ans mais peut toucher les chiens de tous âges après un an (Ettinger *et al.*, 2017), il est donc difficile de conclure sur ce résultat.

D. Répartition selon le diagnostic de certitude

Dans notre étude, 140 chiens décédés sur 378 (65,5%), le sont sans que l'on ait déterminé avec certitude la cause de la mort. En effet, établir un diagnostic de certitude nécessite un certain nombre de moyens tant matériels que financiers (élément que nous évoquerons par la suite) mais également un certain temps. Ce critère est binaire pour des raisons de simplicité et de reproductibilité mais cela peut avoir majoré le nombre de diagnostics incertains.

Après avoir mis en évidence une association significative entre la certitude du diagnostic et la cause de la mort nous avons mis en évidence une association positive entre la présence d'un diagnostic de certitude et les décès d'origine gastroentérologique et une association négative avec les décès par défaillance multi-viscérales. Autrement dit, les animaux dont la cause de décès est connue avec certitude sont plus fréquemment décédés de pathologies gastro-intestinales et moins fréquemment de défaillances multi-viscérales.

Les atteintes multi-viscérales concernent des animaux présentés dans la grande majorité des cas au service des urgences avec des pronostics vitaux déjà très engagés. Dans ces cas-là, la prise en charge n'est pas étiologique mais bien une prise en charge d'urgence visant à stabiliser l'animal. Les examens complémentaires permettant d'établir un diagnostic de certitude peuvent passer au second plan afin de se focaliser sur la stabilisation de l'animal. Ainsi, il est fréquent que lors du décès de l'animal suite à une défaillance multi-viscérale, l'origine de celle-ci ne soit pas connue avec certitude bien que souvent fortement suspectée.

Les décès d'origines gastro-entérologiques sont dominés par les décès qui font suite à des syndromes de dilatation-torsion de l'estomac (SDTE) avec 10 cas sur les 31 cas du chapitre suivis par les entéropathies exsudatives avec 7 cas. Les SDTE touchent les chiens âgés de plus de 7 ans en majorité et le taux de survie est de 73% à 90% (Ettinger *et al.*, 2018). Le délai de prise en charge

est très important puisque les taux de mortalité augmentent dès lors que l'on dépasse les 6 heures. Ainsi, les animaux présentant un SDTE seront souvent présentés dans des états critiques voire de défaillance multiviscérale augmentant fortement le taux de mortalité. Cependant, le diagnostic de certitude est très facile à poser avec des critères épidémiologiques et cliniques obtenus rapidement et une confirmation par imagerie (radiographie abdominale) simple à obtenir si l'animal est suffisamment stable.

Par ailleurs, les entéropathies exsudatives possèdent une clinique assez reconnaissable avec une diarrhée grêle, un amaigrissement intense. Des examens biochimiques simples permettent d'écartier d'autres causes de pertes protéiques et ce sont enfin des examens d'imagerie plus poussés qui permettent de confirmer le diagnostic. L'endoscopie et les biopsies sont les examens de référence mais une forte suspicion clinique associée à des images échographiques compatibles sont souvent considérées comme diagnostiques ce qui permet de rapidement mettre en place un traitement de soutien. Deux éléments peuvent alors expliquer la corrélation positive entre le chapitre « gastroentérologie » et la certitude du décès. La majorité de décès dus à des SDTE peut en être responsable ou bien il est fréquent de se satisfaire d'examens non invasifs pour confirmer une entéropathie exsudative aux yeux des cliniciens.

E. Répartition selon l'aspect financier

Dans notre étude, pour 9,26% des animaux décédés, on pouvait trouver la mention d'un aspect financier limitant dans le dossier de l'animal. Ainsi, pour 35 chiens sur 378, les moyens financiers ont été frein pour la prise en charge ou les investigations lors de la présentation de l'animal ce qui est non négligeable. Rappelons ici que ce critère est binaire et dépend fortement de la volonté du rédacteur du compte rendu de mentionner cet aspect. Nous partons du postulat que l'aspect financier étant un facteur limitant à la prise en charge, les rédacteurs ont dans la grande majorité des cas estimé nécessaire de le mentionner. Deux éléments ont été comparés à l'aide de ce critère, l'âge moyen au moment du décès ainsi que l'association avec la cause du décès (par mort naturelle ou par euthanasie). Ainsi, il est possible que le résultat obtenu soit minoré de fait de l'aspect partiel de la mention de cet élément dans le compte-rendu.

On observe une association significative entre la présence d'un aspect financier limitant et la cause du décès. De plus il est significativement plus fréquent que les chiens soient euthanasiés lorsqu'un aspect financier limitant est mentionné dans le dossier de l'animal. La réciproque est également vraie puisque lorsque cet aspect n'est pas présent les chiens meurent plus fréquemment d'une mort naturelle.

Ce résultat nous interroge sur le fait que l'espérance de vie pourrait être impactée par un manque de moyens financiers des propriétaires mais notre étude démontre le contraire. En effet, l'âge moyen de décès des animaux de l'étude est comparable que les moyens de propriétaires aient été un frein à la prise en charge ou non.

F. Comparaison dans le temps

a. Comparaison du nombre de décès par semestre

La comparaison du nombre de décès moyen hebdomadaire par semestre permet de mettre en évidence une différence significative mince entre le premier et second semestre de l'année scolaire 2017-2018 qui n'est pas retrouvée l'année suivante. Ainsi, soit les variations de niveau de compétences qui ont lieu au fur et à mesure ne sont pas perceptibles, soit ils sont compensés par

une variation saisonnière de l'activité du centre hospitalier. La seconde figure permet de comparer les taux de décès de manière mensuelle et elle montre une certaine régularité d'une année sur l'autre hormis durant le mois de novembre où le nombre de décès atteint un pic en 2018 à 35 animaux contre moins de 20 le même mois en 2017. Ces différences sont difficilement explicables tous services et toutes pathologies confondues. C'est pourquoi nous avons effectué une comparaison en fonction des pathologies.

b. En fonction du chapitre de décès

Nous nous sommes focalisés sur les décès d'origine traumatique car il s'agissait du chapitre a priori le plus lié à la saisonnalité. En effet, les saisons variant, la météo et l'activité des propriétaires est également amenée à changer. Les balades en liberté auront davantage lieu avec une météo clémente, les animaux seront également plus facilement laissés dans les jardins, etc. Partant de ce postulat nous avons mesuré l'association entre le mois du décès et l'origine traumatique du décès.

La mesure de cette association en cumulant les mois des deux années de l'étude n'a pas permis de conclure à une association significative et donc à la mesure d'Odds ratio. Cependant lorsque les mois des deux années sont considérés indépendamment il existe bien une association significative entre le mois du décès et les décès d'origine traumatique. Seuls trois mois sont associés positivement aux décès d'origine traumatique et il s'agit de mois d'été ou début d'automne : juillet 2017, octobre 2017 et septembre 2018. La question se pose alors du climat de ces différents mois qui aurait pu inciter les propriétaires à se balader davantage avec leurs chiens, leur donner plus d'accès à l'extérieurs et par conséquent les exposer d'autant plus à des risques de traumatismes.

2. Mise en évidence d'éléments récurrents manquant pour le suivi des cas sur CLOVIS

Nous avons rappelé ce que doit contenir un dossier CLOVIS précédemment (II.1) et nous allons maintenant discuter des nombreuses anomalies que l'on peut rencontrer et qui peuvent présenter un obstacle à la compréhension de ce dernier et par la même occasion un obstacle à l'amélioration de nos pratiques

A. Absence de compte-rendu

Lors de notre collecte de données, plusieurs éléments manquants dans les dossiers ont représenté une réelle entrave. Nous avons ainsi été confrontés à des dossiers incomplets. Il existe certains dossiers dans lesquels il est question d'une euthanasie sans aucun compte-rendu de consultation. Il est alors impossible de connaître la raison de cette décision. C'est le cas de nombreux dossiers que nous avons exclus de l'étude. Ceux-ci apparaissent lors de notre recherche car l'animal porte la mention « décédé » cependant aucun renseignement n'est donné. Celui peut être décédé au domicile des propriétaires et sa mort a été signalée a posteriori lors d'une visite pour un autre animal ou par mail au consultant qui suivait l'animal. Celui-ci pourrait également être décédé sur le chemin des urgences et arrivé mort sans prise en charge du corps par nos services. Noter ces animaux comme décédés dans le logiciel s'avère indispensable mais ceci devrait s'accompagner d'une courte description du contexte qui faciliterait grandement les recherches.

Par ailleurs, dans de nombreux cas, les animaux admis au service des Urgences sont par la suite hospitalisés. Cette hospitalisation débute dans la totalité des cas par un passage par le service des soins intensifs. Nous avons été à plusieurs reprises confrontés à des cas où le compte-rendu de consultation d'urgence était très succinct voire absent. Ceci s'explique par la brièveté du passage

par le service des urgences dans certains cas et la transmission rapide au service des soins intensifs qui prolonge les urgences au sein du parcours de soin. Cependant, Il est trop fréquent que cette contiguïté entre les deux services entraîne la perte d'informations.

Enfin, bien qu'existants, certains comptes-rendus se révèlent être très incomplets. Rappelons que comme expliqué précédemment, on peut trouver dans les comptes-rendus d'hospitalisation toutes les informations cliniques et examens complémentaires réalisés or ces derniers nécessitent souvent un délai avant d'être complétés par les services responsables. Il est du devoir du rédacteur de glaner les informations dans les différents onglets du dossier afin de les centraliser dans le compte-rendu d'hospitalisation mais ceci est très rarement réalisé. Ceci rend particulièrement laborieux la reconstitution des éléments du dossier pour un intervenant extérieur.

B. Absence de mention du décès

L'absence de mention du décès dans le compte rendu est très fréquente notamment lorsque les animaux sont hospitalisés. En effet, les animaux sont considérés comme décédés à partir du moment où la case est cochée dans les informations de l'animal. Cependant, ceci peut être réalisé de manière non concomitante au décès par un autre service et la date ou les circonstances du décès ne sont pas renseignées. Ainsi, certains animaux ont dû être exclu de l'étude faute de compréhension de la temporalité du décès et de son réel lien avec son dernier passage au ChuvA.

Il existe une variante de cette anomalie qui est l'absence de mention du décès dans les divers comptes rendus mais la présence d'un acte « euthanasie » dans la facturation. Dans ce cas-là, on peut être sûr de la date du décès et que ce dernier a bien eu lieu dans le contexte de son passage au ChuvA.

Par ailleurs, certains animaux ont comme seule mention de leur décès la présence de l'acte « incinération » dans la facturation. Si le compte-rendu associé est incomplet il est alors être impossible de savoir si l'animal est décédé d'un arrêt cardiorespiratoire spontané ou d'une euthanasie que l'on aurait pu oublier de facturer.

Cinquième partie : Intérêt de l'étude dans la perspective d'une démarche qualité à l'EnvA.

Cette étude a tout d'abord permis de mettre en évidence la présence d'une fréquence plus importante d'animaux stérilisés décédés d'une cause néoplasique ce qui n'avait pas pu être mis en évidence dans l'étude de *Hart et al. (2016)* menée sur des Boxers. Par ailleurs, il s'avère que les animaux décédés de pathologies infectieuses seraient plus fréquemment des animaux non stérilisés ce qui pourrait nous orienter vers des hypothèses comportementales notamment.

La recherche d'association statistiquement significative entre la race des chiens et la cause de leur décès a mis en évidence de nombreux résultats que l'on peut retrouver dans la littérature. En effet, le premier résultat nous indique une mortalité d'origine néoplasique associée positivement à la race Boxer ce qui va dans le sens de la littérature existante avec une race prédisposée à de nombreuses affections néoplasiques.

La prévalence plus importante de maladies valvulaires dégénératives chez les Shi Tzu, Cavalier King Charles et Yorkshire terriers déjà établie va dans le sens des résultats obtenus dans notre étude avec une association significativement positive entre les décès d'origine cardiovasculaires et les chiens de ces trois races.

Les résultats obtenus concernant la mortalité d'origine respiratoire se limitent à une association positive entre celle-ci et le fait d'être un Jack Russel terrier mais le faible nombre de chien dans ce chapitre peut expliquer la difficulté d'interprétation des résultats bien que le Jack Russel soit de petite race et donc sujet à des collapsus trachéaux.

Les décès d'origine traumatique sont quant à eux plus fréquent chez les Chihuahuas ce qui semblerait justifiable par la fragilité de leur squelette et notamment dans la région atlanto-axiale.

Enfin, les animaux décédés des suites d'anomalies congénitales sont plus fréquemment des Bichons et des Chihuahuas et cela rejoint les données existantes concernant la prévalence de shunt porto-systémiques congénitaux ou encore d'hydrocéphalie.

Concernant la mortalité selon l'âge, les animaux décédés de pathologies d'origines iatrogènes, infectieuses, hématologiques, traumatiques et congénitales le seraient plus tôt que pour les autres causes de mortalité.

La majorité des chiens décédés le sont sans diagnostic de certitude (140 chiens décédés sur 378) mais les animaux dont la cause de décès est connue avec certitude sont plus fréquemment décédés de pathologies gastro-intestinales et moins fréquemment de défaillances multi-viscérales.

Cette étude rétrospective a également mis en évidence une proportion non négligeable de chiens décédés dont l'aspect financier avait pu être limitant dans la prise en charge (9,26%). Ce pourcentage a pu être minoré par l'aspect binaire du critère. Par ailleurs, Les chiens décédés dans ces conditions sont plus fréquemment euthanasiés et la réciproque est vraie puisque les chiens dont l'aspect financier n'est pas mentionné meurent plus fréquemment d'une mort naturelle.

Les résultats obtenus montrent l'intérêt d'une telle classification puisqu'ils sont pour la plupart corrélables aux connaissances vétérinaires actuelles. Par ailleurs, ceux-ci s'inscrivent dans une démarche d'amélioration de la qualité de soins grâce à un suivi attentif de l'évolution des causes de mortalité. Ceci étant, l'amélioration des pratiques passe également par l'analyse de cas particuliers de morbidité ou mortalité comme cela existe en médecine humaine au travers des revues de morbi-mortalité. Ces dernières permettraient d'améliorer des procédures, d'éviter de reproduire des erreurs évitables et c'est pourquoi nous allons nous attacher à en décrire les méthodes les plus adaptées et la possible mise en œuvre dans le milieu vétérinaire.

1. Intérêt de l'étude de la morbi-mortalité en médecine vétérinaire

Contrairement à la médecine humaine, il n'existe actuellement pas d'étude sur la qualité et la sécurité des soins prodigués en milieu vétérinaire. Comme nous avons pu le constater précédemment, les RMM sont facteur de progrès dans ces domaines. Elles permettent d'apprendre par l'erreur et sont tout à fait applicables dans un Centre Hospitalier Vétérinaire. Une étude de l'Université de Montréal (*Pang et al., 2018*) vise à récapituler les connaissances actuelles sur les RMM et à fournir un exemple concret de la manière dont ces dernières sont applicables à la médecine vétérinaire. Elle donne ainsi l'exemple d'une RMM ayant eu lieu dans la clinique équine de l'Université de Montréal. Cet exercice autour d'une erreur anesthésique dans le cas présent avait permis de mettre en place des mesures préventives utiles à l'avenir.

A. Identification de méthodes adaptées ou non

Les méthodes adaptées à la mise en place d'une RMM seront celles maximisant le nombre de participant, la satisfaction globale de ceux-ci mais également les retombées positives sur le niveau de soin des animaux à la suite de ces RMM. Ainsi, les RMM de l'université de Montréal se basent sur un modèle standardisé s'appelant la méthode SBAR (Situation, Background ou contexte, Analyse et évaluation, Revue de la littérature et Recommandations, *Figure 1*). Cette méthode a été mise en place par l'université de la santé et des sciences de l'Oregon (*Mitchell et al., 2013*) en se basant sur des exigences majeures tirées de la littérature sur les RMM des services de chirurgie que sont les suivantes :

- Présence obligatoire d'encadrant type résidents
- Diminution du côté accusateur
- Amélioration de l'efficacité de la présentation des cas
- Utilisation de diapositives
- Utilisation d'images radiographiques
- Se centrer sur l'analyse de l'erreur
- S'appuyer sur la littérature scientifique
- Tirer un enseignement des cas exposés
- Maximiser l'audience
- S'autoriser à aboutir à un consensus sur les cas
- Un modérateur facilite la discussion

C'est à partir de ces éléments qu'a été créée la méthode SBAR et l'impact de sa mise en place a été évalué dans une étude prospective montrant une amélioration des retours sur les RMM (*Mitchell*

et al.,2013). Cette méthode pourrait donc s'avérer la plus adaptée dans un hôpital vétérinaire comme c'est déjà le cas dans l'université de Montréal.

TABLE 1 | The situation, background, assessment, recommendations (SBAR) presentation format for morbidity and mortality conferences.

SBAR component	Elements
Situation: brief statement of problem	Diagnosis at admission, statement of procedure, and adverse event
Background: clinical information pertinent to adverse event	History, indication for procedure, diagnostic studies, procedural details, timeline of care, description of adverse event (recognition, management, outcome)
Assessment and analysis: evaluation of adverse event (what and why)	What: sequence of events. Why: root cause analysis ^a
Review of the literature: evidence-based practice	Relevant literature
Recommendations: prevention of recurrence	Identify how event could have been prevented or better managed. Identify learning outcomes and recommendations

Adapted from Mitchell et al. (15, 21).
^aNumerous methods for root cause analyses exist (see main text).|

Figure 25 : Méthode SBAR adaptée aux RMM d'après Pang et al., 2018.

B. Mise en place d'une revue de morbi-mortalité au ChuvA : nécessité et faisabilité.

Le ChuvA est un centre hospitalier de grande taille où évolue un personnel très divers allant de l'étudiant au spécialiste et où les événements indésirables sont inévitablement présents. Notre étude sur les causes de mortalité montre à quel point la compréhension des causes du décès d'un animal est primordiale tant dans une démarche de recherche, d'amélioration de la médecine vétérinaire mais également avec comme objectif d'améliorer la qualité des soins. Cette dernière tout comme des conditions de travail optimal dans un centre hospitalier comme le ChuvA sont indispensables et pourraient être améliorées par la mise en place de RMM.

Le découpage du ChuvA par service facilite la mise en place de RMM de durées raisonnables en sachant que la durée moyenne se situe entre 20 minutes et une heure (*Pang et al., 2018*). Dans l'exemple donné à l'université de Montréal, quinze minutes sont réservées à la présentation du cas et 10 minutes à la discussion autour de celui-ci. Par ailleurs, dans les services où le taux mortalité est plus élevé comme les urgences ou soins intensif, les cas étudiés peuvent être regroupés par thématique et présentés ensembles afin d'améliorer l'efficacité et de minimiser la durée des RMM.

La présence d'un référent étant souhaitable d'après l'étude menée par l'université de l'Oregon, elle ne s'avérerait pas être un problème compte tenu de la présence quasi permanente d'un assistant, un résident voire un spécialiste dans tous les services du ChuvA.

L'audience quant à elle nécessite effectivement de l'organisation afin d'être maximisée mais les « rondes pédagogiques » faisant d'ores et déjà partie intégrante du fonctionnement de la majorité des services, une RMM pourrait y être couplée de temps à autre. Ainsi on pourrait imaginer que tous les étudiants d'une rotation (quatrième et cinquième année), les internes, les assistants, résidents et spécialistes du service soient conviés.

2. Intérêt d'une telle classification

A. Une base de données unique et universelle

L'objectif ici était de proposer une classification des causes de décès chez les carnivores domestiques, à l'image de la classification de W. Farr, mais en espérant que cette dernière soit réévaluée au fil des années afin de constituer une base de données universelle dans le milieu de la médecine vétérinaire. En espérant qu'à l'avenir elle ne prendra plus en compte non seulement les causes de décès mais également les pathologies, les symptômes, les traumatismes.

A l'instar de la CIM, cette classification a donc pour but d'organiser les informations sanitaires qui pourront être utilisées pour l'évaluation de la mortalité et de la morbidité, mais également de constituer une base de données sur laquelle s'appuyer pour l'épidémiologie ainsi que pour la prise en charge des animaux, le suivi, le traitement et la prévention. Cette classification, auparavant inexistante dans le milieu vétérinaire, permet de fournir un langage commun pour évaluer et suivre les causes de décès, mais également les pathologies, et ainsi d'échanger des informations cohérentes et normalisées.

Notre démarche a été de se baser sur la CIM puis de l'appliquer à notre étude rétrospective sur deux ans au ChuvA. Cependant, cette classification reste incomplète et demande un travail de propositions sur la durée afin d'en faire l'élément le plus complet possible notamment aux échelons les plus fins de la classification.

B. Utilisation clinique

L'un des premiers objectifs est de classer les causes de décès des carnivores domestiques. Ceci doit permettre de classer les décès dans des catégories allant au plus proche du diagnostic final concernant la cause du décès de l'animal. Ceci ayant pour but de comptabiliser de manière la plus juste possible le nombre d'individus décédés suite à une pathologie et ainsi pouvoir mettre en évidence l'occurrence et la prévalence des pathologies selon divers critères tels que le service au sein d'une structure ou encore la région d'un pays ou la période de l'année.

Par ailleurs, cette classification permettrait d'apporter un niveau d'exigence majoré dans un cadre universitaire. En effet, implémenter une telle classification dans un centre hospitalier et en imposer l'utilisation pour tout décès signalé dans ce dernier donne une responsabilité supplémentaire au personnel rédigeant un compte-rendu par exemple ou encore au supérieur en assurant la relecture. Nous avons fait état précédemment de nombreuses lacunes dans la rédaction des dossiers des animaux décédés au ChuvA et il semblerait que de rendre obligatoire la classification des décès pourrait permettre une réduction de celles-ci. En effet, le rédacteur mentionnant le décès d'un animal se verrait obligé d'attribuer une cause à ce dernier. Ceci aurait un intérêt clinique majeur mais également une importance non négligeable dans la relation avec les

propriétaires. Un centre hospitalier comme celui-ci comptant un nombre très important de consultations et donc de propriétaires, il peut s'avérer extrêmement utile d'accéder rapidement à la cause de décès d'un animal lorsqu'un propriétaire se présente avec un nouvel animal notamment. Avoir comme obligation de faire rentrer le décès d'un animal dans une des catégories de la classification afin de valider ce dernier pourrait également participer à l'amélioration de la compréhension de nos actes. En effet, certains décès étant inévitables, leur compréhension dans la mesure du possible fait partie des éléments indispensables à notre métier et à la progression de nos connaissances. L'implémentation d'une telle classification dans un logiciel interne comme CLOVIS pourrait par la même occasion se pourvoir de l'utilisation d'un degré de certitude ou de la mention d'un aspect financier limitant comme cela a été le cas dans notre étude.

C. Utilisation pour la recherche

L'autre objectif serait de se servir de cette classification comme base de données afin de pouvoir étudier l'impact de certains traitements ou de certaines prises en charge sur une pathologie. Si aujourd'hui la classification ne met pas en évidence la présence d'un traitement, au long court il serait idéal de voir apparaître les traitements que reçoivent les animaux et pouvoir ainsi en mesurer l'impact sur l'évolution de la pathologie.

Par ailleurs, dans le cas de nombreuses études, la recherche de cas ciblés est souvent l'une des étapes cruciales et fondamentales quant à la réussite de la mise en place de la partie « matériel et méthode ». Cette classification permet la mise en place d'une base de données représentant un outil de collecte utile à la recherche.

Des études de grande ampleur tel que l'initiative VetCompassTM que nous avons cité dans la première partie de ce manuscrit montrent l'intérêt d'une telle classification pour la recherche. Avoir à disposition une grande quantité de données est un élément qui trouve tout son sens lorsque l'on dispose d'un outil de classement de ces données. Ainsi, dans un premier temps à l'échelle de l'EnvA puis potentiellement à plus grande échelle par la suite, cette classification pourrait grandement faciliter les travaux de recherche à condition de la maintenir à jour.

Conclusion

Cette étude s'est appuyée sur la création d'une classification des causes de mortalité canines basée à la fois sur la classification internationale des maladies et sur une étude rétrospective sur 378 chiens décédés au Centre hospitalier universitaire d'Alfort entre janvier 2017 et décembre 2018. Ce résultat, compte-tenu de l'aspect limité de la période d'intérêt de l'étude et du nombre de cas inclus, ne prétend pas être exhaustif. Ainsi, nous nous sommes centrés sur le premier échelon de cette classification appelé « Chapitre » et les deux degrés inférieurs, que sont la catégorie et la maladie, ont bien entendu été développés mais restent des éléments à faire évoluer par la pratique. En effet, cette classification doit permettre de répertorier toutes les causes de mortalité et c'est le cas à l'échelle de notre étude mais on peut imaginer que dans une approche plus large, regroupant plusieurs centres hospitaliers notamment, il serait nécessaire d'ajouter des causes de décès supplémentaires. Ceci étant, cela n'est pas un élément étonnant puisque la CIM a elle-même connu de multiples évolutions et réformes au cours des siècles.

Les emplois de cette classification sont multiples et à plusieurs échelles puisqu'elle trouverait un rôle essentiel dans la recherche mais également dans les centres hospitaliers voire de plus petites structures vétérinaires. Concernant son utilisation au ChuvA, cette classification pourrait permettre une meilleure compréhension des cas avec l'obligation pour les équipes de se mettre d'accord sur la cause la plus probable d'un décès et donc potentiellement de pousser davantage la réflexion scientifique même lors d'une mortalité soudaine et peu investiguée. Par ailleurs, un tel outil implémenté dans un logiciel interne tel que CLOVIS permet une bien meilleure lisibilité des dossiers afin de faciliter la communication avec les propriétaires mais également de gagner en efficacité. Enfin, dans un établissement d'enseignement et de recherche comme le ChuvA, cette classification est un outil très utile à la rédaction d'articles scientifiques ou de thèses universitaires.

L'étude rétrospective réalisée à l'aide cet outil a permis de dégager de nombreux résultats concernant les liens entre les chapitres de décès et le sexe, la race ou encore l'âge des animaux décédés. Ainsi, un lien a été démontré entre la stérilisation des animaux et le chapitre du décès mais également entre la race et le chapitre du décès. De plus, nous avons pu mettre en évidence l'existence de variations des médianes de survies en fonction des chapitres de décès. La présence d'une association significative entre le diagnostic de certitude et le chapitre décès ainsi qu'entre des moyens financiers restreints et le chapitre de décès sont des éléments que cette étude a permis de démontrer et qui sont moins présents dans la littérature. Ils pourraient en effet permettre de cibler les points sur lesquels les tarifications pourraient être améliorées afin d'optimiser la qualité de soin mais également les pathologies où des efforts restent à faire en termes d'investigation afin d'aboutir à un diagnostic certain. Les démonstrations permises par cette étude montrent l'intérêt et la fonctionnalité d'une telle classification. Cependant, la période courte de deux ans ainsi que le fait de mener les recherches dans un seul CHV ont été des facteurs limitants pour l'interprétation des résultats et une étude à plus grande échelle permettrait probablement de tirer des conclusions plus nombreuses et à un niveau plus fin de la classification à savoir à l'échelle des maladies.

Les revues de morbi-mortalité sont un outil déjà totalement intégré au fonctionnement des centres hospitaliers en médecine humaine. La démonstration de leur efficacité est une tâche complexe de par la grande diversité des mises en œuvre possibles. Cependant, des lignes

directrices se dégagent et des points clefs facteurs de réussite ont été mis en évidence et sont aujourd'hui applicables afin d'améliorer mais également de standardiser les procédures de RMM. Ces méthodes sont entièrement transposables au milieu vétérinaire en particulier à un CHV comme le ChuvA et sont déjà présentes à l'étranger comme dans l'université vétérinaire de Montréal. Leur utilisation serait un potentiel facteur de progrès des pratiques vétérinaires donc de la qualité des soins prodigués aux animaux mais aussi des relations professionnelles au sein de l'établissement car elles favorisent l'échange autour de difficultés organisationnelles, structurelles et fonctionnelles tout en éloignant la faute individuelle et humaine du débat.

Liste des références bibliographiques

- AMALBERTI R., CADILHAC X., GARRIGUE-GUYONNAUD H., et al. (2003) Les approches du risque en établissement de santé. In Principes méthodologiques pour la gestion des risques en établissement de santé., ANAES. Paris, pp 60-68
- BAUMANN A., CUIGNET-ROYER E., BOUAZIZ H., et al. (2011) Revues de morbi-mortalité (RMM) en anesthésie-réanimation : retour d'expérience au CHU de Nancy. *Ann Fr Anesth* 30(12), 888-893
- BEAUJARD M. (2018) Causes de mortalité des chiens à l'école nationale vétérinaire de toulouse entre septembre 2007 et septembre 2017 : étude rétrospective. *Thèse Méd. Vét.* ENVT
- BILLE C, AUVIGNE V, LIBERMANN S, BOMASSI E. (2012) Risk of anaesthetic mortality in dogs and cats: an observational cohort study of 3546 cases. *Vet Anesth Analg* 39(1), 59-68
- BRETONNIÈRE C., CAPELLIER G., CARIOU A., et al. (2010) Revues de morbimortalité (RMM) en réanimation : guide méthodologique. *Ann Fr Anesth* 29(3), 259–263
- BRODBELT D.C., BLISSITT K.J., HAMMOND R.A., et al. (2008) The risk of death: the Confidential Enquiry into Perioperative Small Animal Fatalities. *Vet Anesth Analg* 35(5), 365-373
- BRODBELT D. (2009) Perioperative mortality in small animal anaesthesia. *Vet J* 182(2), 152-161
- CHANELIÈRE M., COMTE C., KERIEL-GASCOU M., SIRANYAN V., COLIN C. (2013) Mise en place d'une revue de morbi-mortalité en médecine générale : à propos d'une expérimentation conduite en Rhône-Alpes. *Presse Med* 42(10), 363-370
- DELLA MAGGIORE A. (2020) An Update on Tracheal and Airway Collapse in Dogs. *Vet Clin N Am-Small Anim Pract* 50(2), 419-430
- ETTINGER S.J., FELDMAN E.C., COTE E. (2017) Textbook of Veterinary Internal Medicine, 8^e ed. St. Louis, Missouri, Elsevier.
- GODDARD A., LEISEWITZ A.L. (2010) Canine Parvovirus. *Vet Clin N Am-Small Anim Pract* 40(6), 1041-1053
- GOUGH A., THOMAS A., O'NEIL D. (2018) Dog Breeds. In Breed Predispositions to Disease in Dogs and Cats. 3rd ed. Ames, Wiley-Blackwell
- HAGMAN R. (2018) Pyometra in Small Animals. *Vet Clin N Am-Small Anim Pract* 48(4), 639-661
- HART B.L., HART L.A., THIGPEN A.P., WILLITS N.H. (2016) Neutering of German Shepherd Dogs: associated joint disorders, cancers and urinary incontinence. *Vet Med Sci* 2(3), 191-199
- INSERM (2020). Classification internationale des maladies (CIM). In Inserm CépiDc. [<https://cepidc.inserm.fr/causes-medicales-de-deces/classification-internationale-des-maladies-cim>] (consulté le 25/09/2020).
- KUTEIFAN K., MERTES P.-M., BRETONNIÈRE C., EON B., DUPIC L. (2013) Enquête nationale sur la pratique des « Revues de morbi-mortalité » en réanimation. *Ann Fr Anesth* 32(9), 602-606
- LEWIS T.W., WILES B.M., LLEWELLYN-ZAIDI A.M., EVANS K.M., O'NEILL D.G. (2018) Longevity and mortality in Kennel Club registered dog breeds in the UK in 2014. *Canine Genet Epidemiol* 5(1), 10
- MATTIN M.J., BOSWOOD A., CHURCH D.B., et al. (2015) Prevalence of and Risk Factors for Degenerative Mitral Valve Disease in Dogs Attending Primary-care Veterinary Practices in England. *J Vet Intern Med* 29(3), 847-854

- MERTES P.M., LATARCHE C. (2013) Comment mettre en place une revue morbi-mortalité? *Le Praticien en Anesthésie Réanimation* 17(1), 53-57
- MITCHELL E.L., LEE D.Y., ARORA S., et al. (2013) Improving the Quality of the Surgical Morbidity and Mortality Conference: A Prospective Intervention Study. *Acad Med* 88(6), 824–830
- O'NEILL D.G., CHURCH D.B., MCGREEVY P.D., THOMSON P.C., BRODBELT D.C. (2013) Longevity and mortality of owned dogs in England. *Vet J* 198(3), 638-643
- PANG D.S.J., ROUSSEAU-BLASS F., PANG J.M. (2018) Morbidity and Mortality Conferences: A Mini Review and Illustrated Application in Veterinary Medicine. *Front Vet Sci* 5, 1-6
- RVC UNIVERSITY OF LONDON (2020) VetCompass For Practices. In Royal veterinary college University of London. [<https://www.rvc.ac.uk/vetcompass/for-practices>] (consulté le 25/09/2020).
- SERRAT O. (2017) The Five Whys Technique. In: Knowledge Solutions. Singapore. Springer https://doi.org/10.1007/978-981-10-0983-9_32 (consulté le 25/09/2020)
- SWIFT S., BALDIN A., CRIPPS P. (2017) Degenerative Valvular Disease in the Cavalier King Charles Spaniel: Results of the UK Breed Scheme 1991–2010. *J Vet Intern Med* 31(1), 9-14
- VINCENT C., TAYLOR-ADAMS S., CHAPMAN E.J., et al. (2000) How to investigate and analyse clinical incidents : Clinical Risk Unit and Association of Litigation and Risk Management protocol. *BMJ Brit Med J* 320, 777-781
- WATSON P. (2017) Canine Breed-Specific Hepatopathies. *Vet Clin N Am-Small* 47(3), 665-682
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (2020) ICD-11 - Mortality and Morbidity Statistics. In International Classification of Disease-11. [<https://icd.who.int/browse11/l-m/en>] (consulté le 25/09/2020).
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (2020) History of ICD. In World Health Organization. [<https://www.who.int/classifications/icd/en/>] (consulté le 25/09/2020).
-

Annexe 1 : Classification des causes de mortalité néoplasiques chez les chiens et chats

Cutané	Digestif	Hémolymphatique	Osseux	Uro-génital	Appareil respiratoire	Système nerveux	Séreuse	Conjonctif-musculaire	Endocrine	Néoplasme vasculaire	Musculaire
Mastocytome	Tumeur pancréatique	Lymphome digestif	Ostéosarcome costal	Carcinome rénal	Tumeur laryngée indéterminée	Tumeur cérébrale indéterminée	Carcinomatose péritonéale	Fibrosarcome	Tumeur thyroïdienne	Hémangiosarcome	Rhabdomyome
Carcinome épidermoïde	Tumeur parotidienne	Lymphome médiastinal	Ostéosarcome des membres	Carcinome mammaire	Adénocarcinome pulmonaire	Tumeur médullaire indéterminée		Sarcome	Insulinome		Rhabdomyosarcome
Lymphome cutané	Indéterminé	Myélome	Ostéosarcome vertébral	Carcinome mammaire métastaté	Tumeur pulmonaire indéterminée	Méningiome			Chémoadectome		
	Carcinome gastrique	Sarcome histiocytaire		Carcinome à cellules transitionnelles	Carcinome nasale	Gliome			Phéochromocytome		
	Adénocarcinome des glandes apocrines des sacs anaux	Thymome		Carcinome prostatique		Adénome hypophysaire			Carcinome surrénalien		
		Lymphome cutané		Adénocarcinome prostatique					Adénome hypophysaire sécrétant (Cushing)		
		Lymphome multicentrique									
		Leucémie									
		Lymphome cérébral									
		Plasmocytome extramédullaire									
		Lymphome vésical									

Annexe 2 : Classification des causes de mortalité infectieuses chez les chiens et chats

Infections repro-urinaires	Infections Post-chirurgicales	Infections ostéo-articulaires	Infections digestives	Infections respiratoire	Infections généralisées	Infection vectorielle	Parasitose digestive
Cystite bactérienne	Péritonite	Polyarthrite infectieuse	Parvovirose	Rhinotrachéite infectieuse	Péritonite infectieuse féline	Leishmaniose	Strongyloïdose
Pyélonéphrite	Fausse déglutition			Bronchopneumonie	Leptospirose	Piroplasmose	Ascarirose
Pyomètre à col fermé	Infection ostéo-articulaire			Angiostrongylose	FeLV		Cestodose
Infection prostatique	Infection neurologique				Maladie de Carré		Strongylose
Pyomètre à col ouvert					Parvovirus félin (Typhus)		Trichurose (Chien)
							Coccidiose
							Giardiose
							Trichomonose (Chat)

Annexe 3 : Classification des causes de mortalité traumatiques chez les chiens et chats

Plaies superficielles	Plaies profondes	Fractures	Luxations	Contusions d'organes	Déchirure d'organes
Plaie thoracique superficielle	Plaie thoracique délabrante	Fracture tibiale	Luxation vertèbre cervicale	Œdème intra-crânien d'origine traumatique	Perforation intestinale suite contusions
Plaie abdominale superficielle	Plaie abdominale délabrante	Fracture symphyse mandibulaire	Luxation vertèbre thoracique	Épanchement pleural d'origine traumatique	Brèche urétrale
Plaie appendiculaire superficielle		Fracture vertébrale	Luxation de la rotule	Hernie discale traumatique	Hernie diaphragmatique traumatique
		Fracture fémorale	Luxation coxo-fémorale		Rupture vésicule biliaire
		Fracture du bassin			Rupture des voies biliaires
		Fracture costale			
		Volet costal			
		Fracture humérale			
		Fracture radiale			
		Fracture radius-ulna			
		Fracture ulnaire			

Annexe 4 : Classification des causes de mortalité iatrogènes chez les chiens et chats

Toxiques neurologiques	Toxiques sanguin	Toxiques digestifs	Toxiques rénaux	Accidents anesthésiques	Indéterminés	Réaction transfusionnelle	Urinaire iatrogène
Intoxication aux convulsivants	Intoxication aux AVK	Aspirine	Lys	Dysfonction neurologique au réveil	Intoxication d'origine indéterminée	Réaction hémolytique transfusionnelle	Sténose urétrale
	Réaction hémolytique transfusionnelle	Eau de Javel	Ethylène glycol	AC durant l'anesthésie			Uropéritoine post-opératoire
	Intoxication à l'oignon			Incident technique			

Annexe 5 : Classification des causes de mortalité cardiovasculaires chez les chiens et chats

Incident opératoire	Insuffisance cardiaque	Vasculaire	Insuffisance valvulaire	Arythmies
Hémorragie per-opératoire	Myocardiopathie dilatée	Thrombo-embolie aortique	Insuffisance mitrale	Extra-systoles ventriculaires
Ischémie per-opératoire	OAP cardiogénique	Thrombose VCC	Insuffisance aortique	Bloc atrio-ventriculaire
hémorragie post-opératoire	IC congestive	Thrombo-embolie pulmonaire	Insuffisance tricuspидienne	
	Syndrome cardio-rénal	Thrombo-embolie fémorale		

Annexe 6 : Classification des causes de mortalité hématologique chez les chiens et chats

Anémies
Anémie hémolytique à médiation immune non spécifique
Microangiopathie

Annexe 7 : Classification des causes de mortalité gastro-entérologiques chez les chiens et chats

Altération anatomique	Insuffisance hépatique	Inflammatoire	Corps étranger digestif	Atteinte pancréatique
SDTE gastrique	Cirrhose	MICI	Perforation intestinale	Pancréatite aigue
Mégaoesophage idiopathique	lipidose hépatique	Indéterminé	Corps étranger obstructif	Pancréatite chonique
Prolapsus rectal	Mucocoele biliaire	Entéropathie exsudatives	Corps étranger linéaire	
	Hépatopathie de surcharge cuprique			
	Encéphalose hépatique			
	Cholangite			
	Hépatite indéterminée			
	Shunt porto-systémique			

Annexe 8 : Classification des causes de mortalité neurologiques chez les chiens et chats

Central	Médullaire	Périphérique	Idiopathique
Crises convulsives	Myélopathie d'origine indéterminée	Polyneuropathie chronique d'origine indéterminée	Epilepsie essentielle
Encéphalite dysimmunitaire	Hernie discale	Syndrome vestibulaire périphérique	Syndrome de dysfonction cognitive canin
SRMA (Méningite suppurative aseptique)		Polyradiculonévrite	

Annexe 9 : Classification des causes de mortalité endocrines et métaboliques chez les chiens et chats

Atteinte thyroïdienne	Atteinte surrénales	Atteinte pancréatique	Carence
Adénome thyroïdien sécrétant	Syndrome de Cushing d'origine indéterminée	Diabète acido cétosique	Dénutrition
Hyperthyroïdie d'origine indéterminée	Hyeraldostéronémie	Diabète sucré	
	Maladie d'addison	Diabète hyperosmolaire	
	Syndrome de Cushing iatrogène		

Annexe 10 : Classification des causes de mortalité ostéo-articulaires chez les chiens et chats

Complications chirurgicales	Dysimmunitaire
Séquestres osseux	Polyarthrite rhumatoïde
Défaut de cicatrisation	Polyarthrite infectieuse

Annexe 11 : Classification des causes de mortalité ophtalmologiques chez les chiens et chats

Keratopathie	Pathologie du cristallin	Rétinopathie
Kératoconjunctivite sèche	Cataracte	Décollement de la rétine
	Luxation du cristallin	

Annexe 12 : Classification des causes de mortalité respiratoires chez les chiens et chats

Altération anatomique respiratoire	Bronchopneumonie
Collapsus trachéal	Bronchopneumonie par aspiration
Pectus excavatum	

Annexe 13 : Classification des causes de mortalité urinaires chez les chiens et chats

Insuffisance rénale	Atteinte prostatique	Urolithiases
Insuffisance rénale chronique indéterminée	Syndrome prostatique indéterminé	Calcul urétral
IRA sur IRC	Hyperplasie bénigne	Calcul urétéral
Nécrose tubulaire aigue	Prostatite aigue	Calcul pyélique
Insuffisance rénale aigue indéterminée	Prostatite chronique	
Hydronéphrose	Kyste prostatique	
Glomérulonéphrite	Abcès prostatique	
	Métaplasie squameuse	

Annexe 14 : Classification des causes de mortalité pour raisons éthiques chez les chiens et chats

Comportement
Agressivité
Incontinence

Annexe 15 : Classification des causes de mortalité par anomalie congénitale chez les chiens et chats

Système digestif	Système cardiovasculaire	Squelette
Fente palatine	Shunt porto-cave	Pectus excavatum
	Persistance du canal artériel	

Annexe 16 : Classification des causes de mortalité par défaillance multiviscérale chez les chiens et chats

État de choc	Sénescence
Arrêt cardiaque	Défaillance non spécifique
Choc anaphylactique	
Choc cardiogénique	
Choc hémorragique	
Choc hypovolémique	
Choc septique	
Coup de chaleur	
SIRS	

PROPOSITION D'UNE CLASSIFICATION SYSTÉMATIQUE DES CAUSES DE MORTALITÉ DES CHIENS AU CHUVA ENTRE JANVIER 2017 ET JANVIER 2019

AUTEUR : Hadrien BALLÉ

RÉSUMÉ :

Dans l'optique d'améliorer la qualité de soin et de faciliter la recherche médicale chez les carnivores domestiques, ce travail a eu pour objet la création d'une classification des causes de mortalité commune aux chiens et aux chats et l'utilisation de cet outils pour la réalisation d'une étude rétrospective chez le chien de janvier 2017 à janvier 2019 dans le Centre hospitalier universitaire vétérinaire d'Alfort (ChuvA). Cette étude a été réalisée en parallèle d'une étude similaire chez le chat se basant sur une classification conjointe. Ainsi, à partir de la classification internationale des maladies (CIM) préexistante en médecine humaine il sera proposé une adaptation aux carnivores domestiques. A l'aide du logiciel interne du ChuvA, les chiens décédés tous services confondus seront classés afin de déterminer des corrélations entre l'étiologie des décès et certaines caractéristiques inhérentes à l'animal : sa race, son âge, son sexe ou encore des paramètres moins fréquemment étudiés comme la présence d'un diagnostic de certitude au moment du décès ou de difficultés financières ayant limité la prise en charge. Cette étude a permis de mettre en évidence la présence d'associations statistiquement significatives entre les causes de mortalités réparties en 16 chapitres et l'âge au moment du décès, le statut sexuel, la race ainsi que la présence d'un diagnostic de certitude ou de limites financières à la prise en charge. Ainsi, la classification mise en place, bien que destinée à évoluer dans le temps afin de se rapprocher au mieux de la pratique, a permis de vérifier des résultats déjà connus de la médecine vétérinaire ce qui en montre la pertinence. Par ailleurs, celle-ci s'inscrit dans une démarche d'amélioration de la prise en charge des carnivores domestiques et donc de la qualité de soin. C'est pourquoi ce travail a également étudié l'utilité et la mise en œuvre des revues de morbi-mortalité (RMM) dans la médecine humaine afin d'en faire ressortir les éléments applicables dans une structure vétérinaire telle que le CHUVA avec pour objectif de diminuer la morbidité et la mortalité chez les carnivores domestiques.

MOTS CLÉS :

CLASSIFICATION ; CIM ; CAUSES ; MORTALITÉ ; DÉCÈS ; CHIENS ; CHUVA ; RMM ; MORBI-MORTALITÉ ; REVUES

JURY :

Président : Pr Philippe GRIMBERT

1^{er} Assesseur : Dr Matthias KOHLHAUER

2nd Assesseur : Pr Pascal FAYOLLE

PROPOSAL FOR A SYSTEMATIC CLASSIFICATION OF DEATH'S CAUSES IN DOGS BASED ON A RESTROSPECTIVE STUDY IN THE CHUVA BETWEEN JANUARY 2017 AND JANUARY 2019

AUTHOR: Hadrien BALLÉ

SUMMARY:

The purpose of this study was to develop a common death causes classification for dogs and cats in order to use this tool in a retrospective study regarding dogs mortality from January 2017 to January 2019 at the Alfort University Veterinary Hospital Center (ChuvA). This classification was developed jointly for dogs and cats. Indeed, based on the international classification of diseases (ICD) which has already been developed in human medicine, an adaptation for domestic carnivores will be suggested. Thanks to the use of the internal ChuvA software, dogs who died in all departments will be classified in order to determine the correlations between death etiologies and its breed, age, sex or other parameters less frequently studied, such as the presence of a diagnosis at the time of death or financial difficulties that could have been an obstacle. This study statistically highlighted significant associations between death's causes and the age at the time of death, sexual status, breed as well as the presence of a diagnosis at the time of death or financial difficulties. Obviously, this classification intends to evolve over time in order to be as close as possible to veterinary practice. The present study allowed to check some results already known in veterinary medicine and to show the relevance of the classification. Developing a tool in order to improve the domestic animal care brought to light the importance of morbidity and mortality conferences. Those conferences already exist in human medicine in order to decrease morbidity and mortality rates and this study intended to bring out the elements applicable in a veterinary hospital such as the ChuvA.

KEYWORDS:

CLASSIFICATION; ICD; CAUSES; MORTALITY; DEATH; DOGS; CHUVA; MMC; MORBIDITY; MORTALITY; CONFERENCES

JURY:

Chairperson: Pr Philippe GRIMBERT

1st Assessor: Dr Matthias KOHLHAUER

2nd Assessor: Pr Pascal FAYOLLE