



HAL
open science

Examens radiographiques chez des chats vigiles et chez des chats sous contention chimique : lien entre le stress de l'animal et la procédure radiographique

Loréna Bléjean

► To cite this version:

Loréna Bléjean. Examens radiographiques chez des chats vigiles et chez des chats sous contention chimique : lien entre le stress de l'animal et la procédure radiographique. Médecine vétérinaire et santé animale. 2024. dumas-04806620

HAL Id: dumas-04806620

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04806620v1>

Submitted on 27 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 2024

**EXAMENS RADIOGRAPHIQUES CHEZ DES CHATS
VIGILES ET CHEZ DES CHATS SOUS CONTENTION
CHIMIQUE : LIEN ENTRE LE STRESS DE L'ANIMAL ET LA
PROCÉDURE RADIOGRAPHIQUE**

THÈSE

pour obtenir le diplôme d'État de

DOCTEUR VÉTÉRAIRE

présentée et soutenue publiquement devant

la Faculté de Médecine de Créteil (UPEC)

le 16 septembre 2024

par

Loréna BLEJEAN

sous la direction de M. Patrick VERWAERDE

JURY

Président du jury :	M. Matthias KOHLHAUER	Professeur à l'EnvA
Directeur de thèse :	M. Patrick VERWAERDE	Professeur à l'EnvA
Examinatrice :	Mme Caroline GILBERT	Professeure à l'EnvA
Membre invité :	Mme Delphine MAQUET	Manipulatrice en Électroradiologie

Liste des enseignants intervenant dans l'encadrement des thèses de Doctorat vétérinaire



version mai 2024

Liste des Professeurs et Maîtres de conférences titulaires de l'HDR

M	Adjou	Karim	Professeur	DPASP
M	Audigié	Fabrice	Professeur	DEPEC
M	Bellier	Sylvain	Professeur	DSBP
Mme	Benckroun	Ghita	Maître de conférences HDR	DEPEC
M	Blaga	Radu	Professeur	DSBP
M	Blot	Stéphane	Professeur	DEPEC
M	Boulouis	Henri-Jean	Professeur émérite	DSBP
Mme	Chahory	Sabine	Professeur	DEPEC
Mme	Chastant	Sylvie	Professeur	DPASP
M	Chateau	Henry	Professeur	DSBP
Mme	Chetboul	Valerie	Professeur	DEPEC
Mme	Crepeaux	Guillemette	Maître de conférences HDR	DSBP
Mme	Crevier-Denoix	Nathalie	Professeur	DSBP
M	Degueurce	Christophe	Professeur	DSBP
M	Denoix	Jean-Marie	Professeur	DEPEC
M	Desquilbet	Loïc	Professeur	DSBP
Mme	Dufour	Barbara	Professeur émérite	DPASP
M	Fayolle	Pascal	Professeur émérite	DEPEC
M	Fedenghi	Michel	Professeur	DPASP
M	Fontbonne	Alain	Professeur	DEPEC
Mme	Gilbert	Caroline	Professeur	DSBP
M	Grandjean	Dominique	Professeur	DEPEC
Mme	Grimard-Ballif	Bénédicte	Professeur	DPASP
Mme	Haddad-Hoang Xuan	Nadia	Professeur	DPASP
M	Jouvion	Gregory	Professeur	DSBP
M	Kohlhauer	Matthias	Professeur	DSBP
Mme	Le Poder	Sophie	Professeur	DSBP
Mme	Le Roux	Delphine	Maître de conférences HDR	DSBP
M	Manassero	Mathieu	Professeur	DEPEC
Mme	Maurey-Guéneq	Christelle	Professeur	DEPEC
M	Millermann	Yves	Professeur	DPASP
M	Ponter	Andrew	Professeur	DPASP
Mme	Risco-Castillo	Véronica	Maître de conférences HDR	DSBP
Mme	Rivière	Julie	Professeur	DPASP
Mme	Robert	Céline	Professeur	DSBP
M	Tiret	Laurent	Professeur	DSBP
M	Tissier	Renaud	Professeur	DSBP
M	Verwaerde	Patrick	Professeur	DEPEC
Mme	Viateau	Véronique	Professeur	DEPEC

Liste des Maîtres de conférences et Ingénieurs de recherche DMV

M	Arné	Pascal	Maître de conférences	DPASP
Mme	Barassin	Isabelle	Maître de conférences	DPASP
Mme	Barbarino	Alix	Ingénieur de recherche (DMV)	DEPEC
M	Béguin	Jérémy	Maître de conférences	DEPEC
Mme	Bertoni	Lelia	Maître de conférences	DEPEC
Mme	Canonne-Guibert	Morgane	Maître de conférences	DEPEC
Mme	Chevallier	Lucie	Maître de conférences	DSBP
Mme	Cochet-Faivre	Noëlle	Maître de conférences	DEPEC
Mme	Cordonnier-Lefort	Nathalie	Maître de conférences	DSBP
Mme	Coudry	Virginie	Ingénieur de recherche (DMV)	DEPEC
M	Crozet	Guillaume	Maître de conférences	DPASP
Mme	De Paula Reis	Aline	Maître de conférences	DPASP
M	Delsart	Maxime	Maître de conférences	DPASP
Mme	Denis	Marine	Ingénieur de recherche (DMV)	DPASP
M	Deshuillers	Pierre	Maître de conférences	DSBP
M	Gauthier	Michel	Maître de conférences associé	DPASP
Mme	Guérin	Virginie	Maître de conférences	DSBP
Mme	Guétin-Poirier	Valentine	Maître de conférences	DPASP
Mme	Jacquet	Sandrine	Ingénieur de recherche (DMV)	DEPEC
M	Kurtz	Maxime	Ingénieur de recherche (DMV)	DEPEC
Mme	Lagrée	Anne-Claire	Maître de conférences	DSBP
Mme	Le Dudal	Marine	Ingénieur de recherche (DMV)	DSBP
Mme	Legrand	Chantal	Maître de conférences associé	DSBP
M	Mammeri	Mohamed	Maître de conférences	DSBP
Mme	Manguin	Estelle	Maître de conférences	DEPEC
Mme	Marignac	Genevieve	Maître de conférences	DSBP
Mme	Marotto	Stéphanie	Ingénieur de recherche (DMV)	DEPEC
Mme	Maurice	Emeline	Ingénieur de recherche (DMV)	DEPEC
Mme	Mespoules-Rivière	Céline	Ingénieur de recherche (DMV)	DEPEC
M	Mortier	Jérémy	Maître de conférences associé	DEPEC
Mme	Mtimet	Narjès	Maître de conférences	DPASP
M	Nudelmann	Nicolas	Maître de conférences	DEPEC
M	Pignon	Charly	Ingénieur de recherche (DMV)	DEPEC
M	Polack	Bruno	Maître de conférences	DSBP
Mme	Quéré	Émilie	Ingénieur de recherche (DMV)	DEPEC
M	Radière	Guéric	Maître de conférences associé	DSBP
Mme	Ravary-Plumioën	Bérandère	Ingénieur de recherche (DMV)	DPASP
M	Reyes-Gomez	Edouard	Maître de conférences	DSBP
Mme	Rose	Hélène	Maître de conférences associé	DSBP
M	Tanquerel	Ludovic	Maître de conférences	DEPEC

Remerciements

Au Président du Jury de cette thèse, M. Matthias KOHLHAUER, Professeur à l'EnvA,

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury de thèse,

Hommages respectueux.

Au Directeur du Jury de cette thèse, M. Patrick VERWAERDE, Professeur à l'EnvA,

Pour m'avoir accompagné dans l'élaboration de cette thèse et notamment pour sa partie expérimentale, et pour avoir accepté de m'encadrer sur ce sujet,

Sincères remerciements.

À l'Examinatrice du Jury de cette thèse, Mme Caroline GILBERT, Professeure à l'EnvA,

Pour m'avoir aidé de manière non négligeable sur la construction de cette thèse et notamment sur sa partie bibliographique, ainsi que dans l'utilisation des termes adéquats concernant les émotions négatives des chats,

Remerciements respectueux.

A Mme Delphine MAQUET, Manipulatrice en Electroradiographie (MER) au sein du service d'imagerie du CHUV-AC,

Pour m'avoir donné l'opportunité d'écrire une thèse sur ce sujet et pour m'avoir accompagné du début à la fin. Ton aide aura été particulièrement précieuse, notamment pour le recrutement des patients inclus dans l'étude. Merci d'y avoir consacré autant de temps, merci également pour ta disponibilité à toute épreuve.

A M. Vincent MARIAUD, Résident au sein du service d'imagerie du CHUV-AC,

Pour avoir apporté ton aide et ton expertise pour l'interprétation des radiographies des patients recrutés pour l'étude. Merci d'y avoir consacré du temps.

A M. Loïc DESQUILBET, Professeur à l'EnvA,

Pour m'avoir mise sur le bon chemin concernant la partie expérimentale de cette thèse. Vos conseils ainsi que vos cours m'ont été d'une précieuse aide. Merci pour votre disponibilité.

A Mme Stéphanie MAROTTO, Ingénieure de recherche (DMV) à l'EnvA,

Pour m'avoir accompagné et aidé dans les débuts de l'élaboration de cette thèse. Vos conseils sur le traitement de la partie consacrée à l'anesthésie m'auront été précieux.

A Anaëlle, merci pour ton accompagnement tout au long de cette thèse. Je suis très heureuse d'avoir partagé ce sujet avec toi. Sans toi, ça aurait été bien plus compliqué.

A mes parents et à Roxane, merci pour votre accompagnement, votre patience et l'amour que vous m'apportez depuis toutes ces années. Si j'en suis là, c'est grâce à vous.

A Antoine, aux autres membres de ma famille et à mes amis, merci pour votre soutien et pour tout ce que vous m'apportez.

A tous les étudiants vétérinaires ayant répondu aux questionnaires, merci infiniment.

Thèse écrite en collaboration avec Anaëlle LAIGNEL, étudiante vétérinaire :

LAIGNEL, A. (2024) Examens radiographiques chez des chiens vigiles et des chiens sous contention chimique : lien entre le stress de l'animal et la procédure radiographique. Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de Médecine de Créteil (UPEC), École Nationale Vétérinaire d'Alfort (EnvA).

Table des matières

Liste des figures.....	3
Liste des tableaux	5
Liste des abréviations.....	7
Introduction	9
Première partie : bibliographie	11
1. Émotions négatives des chats lors d'un examen radiographique.....	11
A. <i>Le stress des chats en contexte vétérinaire</i>	<i>11</i>
a. Définition de la réponse de stress	11
b. Manifestations physiologiques du stress aigu	11
c. Réactions comportementales : « Freeze, Flight or Fight ».....	12
B. <i>Les facteurs de stress en examen radiographique.....</i>	<i>16</i>
a. Intrusion dans un environnement non familier	16
b. La contention	16
c. L'absence du propriétaire.....	17
d. La douleur aiguë.....	17
e. Les stimuli auditifs	17
C. <i>Low-Stress Handling en examen radiographique.....</i>	<i>18</i>
a. Importance de la gestion du stress lors de l'examen radiographique	18
b. Préparation en amont de la manipulation.....	19
c. Attitude vis-à-vis de l'animal	20
d. Contention chimique.....	20
2. Qualité radiographique et principaux facteurs de variation.....	27
A. <i>Les paramètres de qualité radiographique</i>	<i>27</i>
a. La densité.....	27
b. Le contraste.....	29
c. La netteté	30
d. Bilan de l'influence des différentes constantes radiographiques sur les différents paramètres de qualité radiographique	31
B. <i>Les paramètres de qualité de l'incidence</i>	<i>32</i>
a. Positionnement de l'animal	32
b. Centrage et cadrage du faisceau de rayons X.....	32
c. Artéfacts	33
C. <i>Synthèse des principaux facteurs de variation de la qualité radiographique.....</i>	<i>34</i>
3. Risques associés à l'examen radiographique.....	35
A. <i>Danger de morsure et de griffure</i>	<i>35</i>
a. Prévalence en structure vétérinaire.....	35
b. Conséquences	36
c. Prévention contre les agressions en examen radiographique	38
B. <i>Radioexposition</i>	<i>39</i>
a. Exposition aux rayons ionisants en radiographie vétérinaire	39
b. Conséquences de la radioexposition	41
c. Différentes mesures pour réduire l'exposition du manipulateur	42
4. Conclusion de la première partie	44
Deuxième partie : étude expérimentale.....	47
1. Introduction	47
A. <i>Méthodes employées dans les autres pays pour l'examen radiographique.....</i>	<i>47</i>
B. <i>Problématiques et objectifs de notre expérimentation.....</i>	<i>47</i>
2. Déroulement de l'acte radiographique propre au service d'imagerie du CHUV-AC	48
A. <i>Méthode de réalisation des radiographies au CHUV-AC</i>	<i>48</i>

a.	Choix des manipulateurs	48
b.	Déroulement de l'acte radiographique sur un chat vigile	48
c.	Déroulement de l'acte radiographique sur un chat ayant subi une contention chimique	49
	B. Identification des facteurs potentiellement stressants pour le chat au sein du service d'imagerie du CHUV-AC	49
a.	Facteurs de stress en amont de l'examen radiographique au sein du CHUV-AC	50
b.	Facteurs de stress en examen radiographique au CHUV-AC	50
3.	Matériels et méthode	51
A.	<i>Recrutement des patients</i>	51
a.	Taille de l'échantillon	51
b.	Méthode de recrutement	51
B.	<i>Élaboration des questionnaires</i>	52
a.	Critères retenus pour l'évaluation du stress	52
b.	Critères retenus pour l'évaluation de l'agressivité	54
c.	Critères retenus pour l'évaluation de l'aisance du personnel	54
d.	Critères retenus pour l'évaluation du respect de la radioprotection	54
e.	Critères retenus pour l'évaluation de la qualité des clichés radiographiques	55
f.	Synthèse des critères utilisés dans l'étude	55
C.	<i>Élaboration d'un système de notation</i>	55
D.	<i>Recueil des données</i>	56
a.	Utilisation des questionnaires et des systèmes de notation	56
b.	Centralisation des données	57
E.	<i>Étude des données</i>	57
a.	Analyse descriptive	57
b.	Analyse statistique	58
4.	Résultats	61
A.	<i>Analyse descriptive</i>	61
a.	Informations sur la contention chimique réalisée sur les chats recrutés	61
b.	Informations intrinsèques sur les chats participant à l'étude	63
c.	Informations sur le service d'origine	65
d.	Informations sur le stress du chat selon les différentes incidences réalisées	67
e.	Informations sur l'impact du stress et de l'agression sur l'examen radiographique	69
f.	Résumé de nos observations	75
B.	<i>Analyse statistique</i>	76
a.	Corrélation entre stress de l'animal et examen radiographique	76
b.	Comparaison de l'acte radiographique entre les chats vigiles et les chats sous contention chimique	77
c.	Résumé des différentes observations effectuées	81
5.	Discussion	81
A.	<i>Limites rencontrées dans l'étude expérimentale</i>	81
a.	Protocole utilisé	81
b.	Recrutement des patients	82
c.	Biais expérimentaux	82
B.	<i>Résultats obtenus et perspectives d'études</i>	84
a.	Analyse descriptive	84
b.	Analyse statistique	84
C.	<i>Les différents niveaux de sédation et les risques associés</i>	86
a.	Sédation au domicile et sédation en clinique vétérinaire	86
b.	Risques associés aux différentes molécules utilisées pour la sédation et l'anesthésie	86
c.	Évaluation du bénéfice risque liés à la sédation et à l'anesthésie	86
D.	<i>Conseils pour les vétérinaires</i>	87
a.	Indications à la réalisation d'une contention chimique	87
b.	Limites à la réalisation d'une contention chimique	87
	Conclusion	89
	Liste des références bibliographiques	91
	Annexes	96

Liste des figures

Figure 1 : Réactions posturales du chat selon la réponse "Freeze, Flight or Fight" (Carney <i>et al.</i> , 2012)	15
Figure 2 : Gradient présentant l'attitude du chat selon le degré de peur ou d'agressivité (Leyhausen, 1979)	16
Figure 3 : illustration d'une cage amovible donnant accès au chat par le personnel (Yin, 2009) ...	20
Figure 4 : Radiographies thoraciques de chat sous-exposées (A), d'exposition satisfaisante (B) et surexposée (C) (Service d'Imagerie, CHUV-AC)	28
Figure 5 : Les différentes densités décrites en radiographie (Service d'Imagerie du CHUV-AC) ...	29
Figure 6 : Radiographies thoraciques de chat trop contrastées (A) et de contraste satisfaisant (B) (Service d'Imagerie, CHUV-AC).....	30
Figure 7 : Radiographies abdominales de chat floue (A) et nette (B) (Service d'Imagerie, CHUV-AC)	31
Figure 8 : Repères anatomiques utilisés chez le chien pour le cadrage d'une image radiographique (Service d'Imagerie du CHUV-AC).....	33
Figure 9 : Radiographies présentant des artéfacts localisés (artéfact de poils mouillés en A, lettre de latéralisation superposée au thorax en B) (Service d'Imagerie, CHUV-AC)	34
Figure 10 : Risques de radioexposition liés à l'utilisation de rayons X (Boulay, 2005)	40
Figure 11 : Combinaisons de molécules sédatives ayant été administrées aux chats sédatisés dans le cadre de l'étude	61
Figure 12 : Combinaisons de molécules sédatives et anesthésiantes ayant été administrées aux chats anesthésiés dans le cadre de l'étude	62
Figure 13 : Indications ayant conduit à la réalisation d'une contention chimique au sein de l'étude	62
Figure 14 : Décision de type de contention chimique en fonction de l'indication de cette dernière	63
Figure 15 : Répartition des statuts physiologiques des chats de l'étude selon leur sexe	64
Figure 16 : Répartition de l'âge des chats recrutés	65
Figure 17 : Service de provenance des chats recrutés	66
Figure 18 : Service de provenance selon le statut sédatisé ou anesthésié des chats ayant reçu une contention chimique	66
Figure 19 : Évaluation du stress des chats pendant la réalisation des incidences selon l'intensité de la contention réalisée	68

Figure 20 : Évolution du score de stress entre le début et la fin de l'examen en fonction du nombre d'incidences radiographiques réalisées	69
Figure 21 : Moyenne du score de la qualité des clichés radiographiques en fonction du score d'agressivité des chats vigiles	70
Figure 22 : Moyenne du score de la qualité des clichés radiographiques en fonction du score de stress pendant la contention des chats vigiles	70
Figure 23 : Évolution de la durée moyenne de réalisation des incidences en fonction du score d'agressivité des chats vigiles	72
Figure 24 : Évolution de la durée moyenne de réalisation des incidences en fonction du score de stress pendant la contention des chats vigiles	72
Figure 25 : Évolution de l'aisance du personnel en fonction de l'agressivité des chats	73
Figure 26 : Évolution de l'aisance du personnel en fonction du stress des chats pendant la contention	73
Figure 27 : Évolution du score de radioprotection en fonction de l'agressivité des chats	74
Figure 28: Évolution du score de radioprotection en fonction du stress des chats pendant la contention.....	75
Figure 29 : Valeurs des médianes et quartiles des scores de stress à T0 et à T1 des chats vigiles	77
Figure 30 : Valeurs des médianes et quartiles pour la qualité des radiographies des tissus mous et des tissus osseux chez les chats vigiles et chez les chats sous contention chimique.....	77
Figure 31 : Valeurs des médianes et quartiles pour la durée de réalisation des radiographies des tissus mous et des tissus osseux chez les chats vigiles et chez les chats sous contention chimique	79
Figure 32 : Valeurs des médianes et quartiles de l'appréciation du personnel pour l'examen des chats vigiles et pour l'examen des chats sous contention chimique	80
Figure 33 : Valeurs des médianes et quartiles du respect de la radioprotection pour l'examen des chats vigiles et pour l'examen des chats sous contention chimique	81

Liste des tableaux

Tableau 1 : Signes d'inconfort du chat à rechercher en consultation (Gilbert <i>et al.</i> , 2019 ; Herron et Shreyer, 2014).....	14
Tableau 2 : Signes d'agression du chat à rechercher en consultation (Herron et Shreyer, 2014)..	15
Tableau 3 : Récapitulatif des molécules disponibles pour la tranquillisation par voie orale, leur posologie recommandée et leurs effets (Erickson <i>et al.</i> , 2021 ; Moffat, 2008)	22
Tableau 4 : Récapitulatif des molécules disponibles pour une sédation en vue d'un examen radiographique, leurs doses et leurs effets principaux (Goujon, 2013 ; Moffat, 2008 ; Simon et Steagall, 2020).....	25
Tableau 5 : Impact du réglage des constantes radiographiques sur la qualité radiographique (Service d'Imagerie du CHUV-AC).....	31
Tableau 6 : Synthèse des principaux facteurs de variation de la qualité radiographique (Barthez, 1997 ; Jossier <i>et al.</i> , 2013 ; Lavin, 2007)	35
Tableau 7 : Doses annuelles maximales autorisées selon les parties du corps (ICRP, 2007)	40
Tableau 8 : Seuils pour les expositions externes localisées (Doucet <i>et al.</i> , 2004 ; ICRP, 2007)....	42
Tableau 9 : critères utilisés pour évaluer le stress des chats vigiles selon le temps de l'examen radiographique (Gilbert <i>et al.</i> , 2019 ; Herron et Shreyer, 2014).....	53
Tableau 10 : Répartition du nombre de radiographies de chaque groupe utilisé pour effectuer l'analyse statistique concernant la qualité des clichés radiographiques	59
Tableau 11 : Répartition du nombre de radiographies de chaque groupe utilisé pour effectuer l'analyse statistique concernant la durée de l'examen radiographique	60

Liste des abréviations

ADN = acide désoxyribonucléique

ASV = Auxiliaires Spécialisées Vétérinaires

CHUV-AC = Centre Hospitalisé Universitaire Vétérinaire (d'Alfort) des Animaux de Compagnie

EnvA = École nationale vétérinaire d'Alfort

EPI = Équipement de Protection Individuelle

Gy = Gray

ICRP = Commission Internationale de la Radioprotection

IRSN = Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire

keV = kiloélectronvoltage

kV = kilovoltage

mA = milliampères

MER = Manipulateur en Électroradiologie

ms = millisecondes

NLRD = Niveaux Locaux de Référence Diagnostique

NNRD = Niveaux Nationaux de Référence Diagnostique

RD = Rayonnement diffusé

RF = Rayonnement de Fuite

RP = Rayonnement Primaire

RT = Rayonnement Transmis

RX = Rayons X

Sv = Sievert

wT = facteur de pondération tissulaire

Introduction

La radiographie en médecine vétérinaire est un examen complémentaire essentiel pour diagnostiquer les affections chez les chiens et les chats. Elle permet de visualiser le thorax, l'abdomen et les os, et est donc employée dans toutes les disciplines vétérinaires : chirurgie orthopédique et des tissus mous, médecine interne, reproduction et neurologie. Très accessible en clinique vétérinaire, cet examen est largement démocratisé parmi les vétérinaires.

Cependant, la radiographie représente souvent une véritable épreuve pour le chat. En effet, cet examen n'est pas anodin : le chat doit être manipulé et maintenu dans des positions parfois très inconfortables et inhabituelles pour lui. Cela peut entraîner un stress important. La réaction au stress varie d'un chat à l'autre, mais certaines situations peuvent devenir très difficiles pour le vétérinaire, notamment lorsque le chat manifeste un comportement agressif. Une telle agressivité peut compromettre la sécurité du personnel et nuire à la qualité des radiographies. Il est donc crucial d'éviter ces situations autant que possible.

Pour remédier à cela, certains pays occidentaux, notamment anglo-saxons, utilisent systématiquement la sédation ou l'anesthésie pour réaliser des examens radiographiques chez les chats. En France, cependant, on préfère généralement effectuer ces examens sur des chats en état de vigilance. La contention chimique présente un risque significatif en fonction de l'état de santé de l'animal et n'est donc bien souvent utilisée qu'en dernier recours dans notre pratique française. Il est néanmoins important de peser les bénéfices et les risques de la sédation et de comprendre l'impact émotionnel de l'examen radiographique sur le chat, et d'évaluer le lien avec la qualité des radiographies.

Pour évaluer si la contention chimique est réellement avantageuse pour les examens radiographiques chez les chats, une étude de terrain a été menée au CHUV-AC. Cette analyse vise à mesurer le niveau de stress des chats lors de radiographies en état de vigilance, à évaluer l'aisance des manipulateurs et à examiner la qualité des radiographies obtenues. Les résultats ont été comparés à ceux obtenus chez des chats soumis à une contention chimique. L'objectif de cette étude est donc de réaliser une évaluation globale en comparant les examens radiographiques sur des chats éveillés et ceux ayant reçu une contention chimique.

Ainsi, cette thèse se divisera en deux parties. La première partie abordera les éléments essentiels pour comprendre les manifestations des émotions négatives chez le chat, ainsi que les

aspects spécifiques de l'acte radiographique et les facteurs de stress associés. La deuxième partie sera dédiée à notre étude expérimentale, présentant un état des lieux de nos observations.

Première partie : bibliographie

1. Émotions négatives des chats lors d'un examen radiographique

A. Le stress des chats en contexte vétérinaire

a. Définition de la réponse de stress

Selye définit en 1946 le stress comme une réponse biologique mise en œuvre lorsqu'un individu perçoit une menace pour son homéostasie (Selye, 1946). Elle doit être considérée comme une réponse saine et normale à court terme (Levine, 2008). Il est important de distinguer la réponse physiologique de stress associée à la perception d'un événement stressant et l'émotion associée : en effet, une émotion négative (peur, surprise, douleur...) ou positive (joie, excitation...) peut entraîner une réponse de stress qui correspond à l'activation de systèmes physiologiques (Gilbert *et al.*, 2019).

On regroupe tous les mécanismes mis en jeu par l'organisme face aux facteurs stressants sous le nom de syndrome général d'adaptation (Selye, 1946), coordonné par l'hypothalamus, et impliquant exclusivement les systèmes nerveux et endocrines.

Face à un stimulus stressant, l'organisme va répondre en trois phases (Selye, 1946) :

- La "réaction d'alarme" : l'adaptation n'est pas encore acquise ;
- L'étape de résistance : l'adaptation est optimale ;
- L'étape d'épuisement : l'adaptation précédemment acquise est une nouvelle fois perdue.

Bien que le stress soit un élément important et nécessaire de la vie quotidienne, lorsque la réponse d'adaptation est incapable d'éliminer la source de peur ou d'anxiété, elle peut devenir nocive si elle est activée pendant une longue période et devient alors une "détresse". Ceci peut être à l'origine de mal-être de la part de l'animal (Levine, 2008).

b. Manifestations physiologiques du stress aigu

Un stress aigu va entraîner l'activation du système nerveux sympathique, via les catécholamines, puis une activation de l'axe corticotrope, via les glucocorticoïdes.

La stimulation du système sympathique correspond à une réponse rapide (<1 seconde) et entraînera (Herron et Shreyer, 2014) :

- Une augmentation de la fréquence cardiaque ;

- Une augmentation de la pression artérielle ;
- Une augmentation de la fréquence respiratoire ;
- Une mydriase ;
- Une hyperthermie voire une transpiration ;
- Une miction ou défécation émotionnelle.

L'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien se met ensuite en place en quelques minutes et va entraîner la libération de glucocorticoïdes qui va permettre la néoglucogénèse et la mise en circulation du glucose dans le sang. La production de cortisol chez le chat est très sensible au moindre stimulus stressant comme une contention ou une injection (Rijnberk et Kooistra (eds.), 2010). La glycolyse, la néoglucogénèse et la lipolyse sont également activées pour fournir à l'organisme un accès immédiat à l'énergie pouvant lui permettre une réponse motrice. Cette réaction conduit à une hyperglycémie chez le chat, connue sous le nom d'hyperglycémie de stress, pouvant entraîner un diagnostic erroné de diabète si elle n'est pas correctement interprétée (Rodan, 2010).

Les variations hématologiques comprennent une série de changements dans l'hémogramme, souvent désignés sous le terme de leucogramme de stress. Ce profil leucocytaire spécifique, généralement observé chez le chien, se manifeste par une augmentation du nombre de leucocytes, une augmentation des neutrophiles, une diminution des lymphocytes et des éosinophiles, et parfois une augmentation des monocytes (Chabanne, 2004). Chez les chats, la "formule de stress" subit des modifications, se manifestant par une lymphocytose plutôt qu'une lymphopénie, en raison de la sécrétion de cortisol, s'accompagnant parfois d'une neutrophilie (Ledieu, 2004 ; Rodan, 2010).

c. Réactions comportementales : « Freeze, Flight or Fight »

Malgré les différences individuelles dans la réponse à un événement menaçant, il existe des voies communes qui entraînent un enchaînement de réponses. Le premier système activé est le système sympatho-surrénalien qui libère l'épinéphrine et la noradrénaline. Ces hormones sont responsables de la réponse classique de "Freeze, Flight or Fight" (= "immobilité, fuite ou combat") et permettent à l'animal de réagir physiologiquement à un stress (Levine, 2008).

Il est crucial de pouvoir identifier les diverses réactions liées aux émotions négatives chez les chats, afin de les reconnaître dès leur apparition et de les atténuer en s'ajustant à l'état émotionnel de l'individu. En détectant les signes de peur ou de stress, il est souvent possible de prévenir leur intensification, qui pourrait potentiellement conduire à des comportements agressifs (Rodan, 2010).

- *Freeze*

Cette situation est souvent décrite comme un état d'hypervigilance car l'animal est sur ses gardes, vigilant et alerte, mais immobile (Bracha, 2004).

Cette situation de défense passive reste assez rare chez le chat qui est alors immobile et « subit » toutes les manipulations (Rulié, 2002). En général, un chat inhibé aura tendance à se faire discret et à rester en boule au fond de sa cage et restera dans la même position une fois sur la table de consultation. Il acceptera de manière “forcée” la manipulation, parfois allant jusqu'à ronronner pendant l'examen. Ce comportement peut de façon erronée être pris par le propriétaire pour un comportement de chat détendu, mais il s'agit dans ce genre de situation d'un signe de stress (Millet, 2016).

Cette situation peut rendre difficile la manipulation en radiographie car le chat aura tendance à se crispier, rendant compliquée l'extension des membres parfois indispensable pour la bonne réalisation de certaines incidences.

En situation de stress, l'immobilité est souvent la première réaction comportementale observée, pouvant être suivie par des tentatives de fuite ou d'attaque si la menace persiste (Bracha, 2004).

- *Flight*

Si le chat est forcé de quitter son milieu de vie (pour une visite chez le vétérinaire par exemple) ou perçoit une toute autre menace, il répond généralement en évitant ou en se cachant. Se cacher est un comportement d'adaptation que les chats affichent en réponse à des situations stressantes et lorsqu'ils veulent éviter les interactions avec d'autres chats, animaux ou humains (Ellis *et al.*, 2013).

Pour se cacher, les chats peuvent aussi tenter de fuir pour échapper à la situation stressante le plus rapidement possible. Ce comportement est néanmoins restreint en consultation vétérinaire : l'animal est enfermé dans une pièce sans possibilité de fuir voire est immobilisé par une contention.

Généralement, des signes avant-coureurs peuvent annoncer une tentative de fuite : une posture recroquevillée, des pupilles dilatées, des oreilles et vibrisses orientées vers l'arrière (Millet, 2016).

- *Fight*

L'attaque ne survient généralement qu'en dernier recours, lorsque les deux autres options ne sont pas possibles (Ellis *et al.*, 2013).

Lorsque le chat se sent dans l'incapacité de fuir, ce qui est généralement le cas lors d'une consultation chez le vétérinaire, il peut décider d'agresser. Par conséquent, le stress et la peur font parties des principales causes d'agressivité chez les chats en clinique vétérinaire (Hammerle *et al.*, 2015 ; Rodan, 2010). La douleur représente la deuxième cause d'agressivité la plus fréquente en consultation vétérinaire car elle engendre également du stress chez l'animal (Rodan, 2010). Il s'agit essentiellement d'une réaction d'auto-protection et de mise à distance.

Lorsque le chat vit une situation de peur, il est préférable de l'éviter plutôt que de tenter de le calmer (Beaver, 2004). En effet, l'hypothalamus félin est complexe dans sa réponse aux situations qui provoquent une agression et les chats restent réactifs pendant une période prolongée après le stimulus initial. Ils peuvent donc devenir plus réactifs et agressifs s'ils sont manipulés pendant cette période (Adamec, 1990).

Certains signes peuvent annoncer une attaque imminente de la part du chat : le dos voussé, une piloérection, les membres antérieurs vers l'avant prêts à donner un coup de griffe, les oreilles et la queue redressées, et des grognements.

Les Tableaux 1 et 2 récapitulent l'ensemble des signes à rechercher chez le chat en consultation.

Tableau 1 : Signes d'inconfort du chat à rechercher en consultation (Gilbert *et al.*, 2019 ; Herron et Shreyer, 2014)

Expression d'une émotion négative (événement perçu comme désagréable, inconfortable)	<ul style="list-style-type: none"> - Léchage de truffe - Yeux grands ouverts - Queue ramassée, entre les postérieurs
Expression d'une émotion de peur	<ul style="list-style-type: none"> - Oreilles en arrière - Posture en arrière, ramassée - Recherche à fuir, éviter la menace - Miaulements/feulements
Réaction physiologique de stress	<ul style="list-style-type: none"> - Mydriase - Halètement - Immobilisation - Salivation ou bouche sèche - Tremblements
Réaction physiologique de stress très intense	<ul style="list-style-type: none"> - Miction - Défécation

Tableau 2 : Signes d'agression du chat à rechercher en consultation (Herron et Shreyer, 2014)

Signaux de menace	<ul style="list-style-type: none"> - Posture tendue/regard fixe - Piloérection - Oreilles sur le côté - Queue qui s'agite - Grognements - Feulements - Myosis
Mouvements d'intention	<ul style="list-style-type: none"> - Essaye de griffer - Essaye de mordre - Griffes - Mord

Ainsi, les expressions faciales et posturales du chat nous permettront d'anticiper sa réponse au stress et pouvoir en retour adapter notre comportement au patient. La Figure 1 présente les différentes attitudes du chat selon son type de réponse « Freeze, Flight or Fight ».

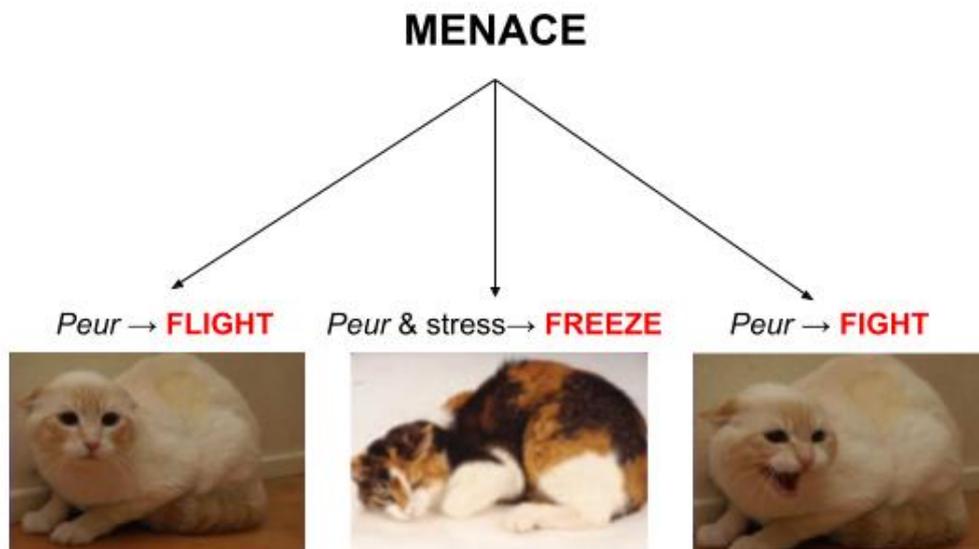


Figure 1 : Réactions posturales du chat selon la réponse "Freeze, Flight or Fight" (Carney et al., 2012)

Leyhausen a également réalisé un gradient permettant de mieux comprendre les réactions comportementales du chat en fonction notamment de son degré de peur ou d'agressivité. Ce gradient est présenté en Figure 2.

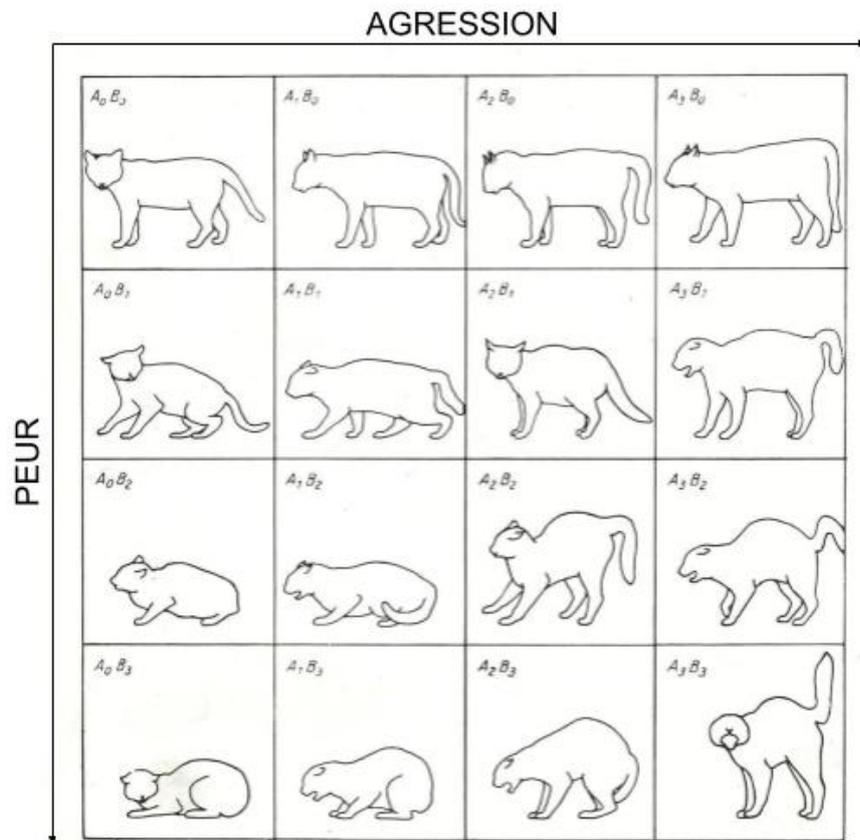


Figure 2 : Gradient présentant l'attitude du chat selon le degré de peur ou d'agressivité (Leyhausen, 1979)

B. Les facteurs de stress en examen radiographique

a. Intrusion dans un environnement non familier

Le stress chez les chats peut facilement survenir lorsqu'ils subissent un changement de milieu et une perte des éléments qui le constituent qui lui procurent une certaine sécurité et lui assurent les ressources essentielles qui lui sont vitales (Ellis *et al.*, 2013 ; Karn-Buehler et Kuhne, 2022).

De plus, la perception d'odeurs inhabituelles peut accentuer la sensation d'un environnement stressant. Il peut s'agir des odeurs d'urine, des odeurs désagréables comme les désinfectants à base d'éther ou d'alcool utilisés pour le nettoyage des tables de radiographie, ou encore des odeurs de stress dues à une précédente visite qui peuvent également être perçues par le chat dans sa propre boîte de transport (Herron et Shreyer, 2014).

b. La contention

Le chat est un animal prédateur, qui aime pouvoir se mouvoir dans les trois dimensions. Toute sensation de confinement peut donc représenter un facteur de stress important sur lui.

Ce sentiment de confinement commence dès lors que le chat est mis en cage : il n'est plus libre de ses mouvements. C'est désormais son propriétaire qui contrôle ses déplacements (Millet, 2016).

Les stimuli tactiles vont de plus être associés à un événement stressant pour le chat qui peut y être plus ou moins sensible. Ces stimuli vont commencer dès le mouvement de la cage et les éventuels mouvements brusques qui peuvent y être associés. Arrivé à la clinique, la manipulation inhabituelle voire une contention forcée par le vétérinaire et l'ensemble du personnel soignant vont là encore accentuer le stress par une contention inhabituelle (Millet, 2016 ; Moberg, 2000).

c. L'absence du propriétaire

Il a été établi que les chats de compagnie peuvent nouer des liens étroits avec des humains (Edwards *et al.*, 2007 ; Vitale *et al.*, 2019), et affichent souvent une sensation de sécurité en présence de leur propriétaire (Vitale *et al.*, 2019). Une étude a montré que sur 42 chats, la moitié montraient des signes de sécurité en présence de leur propriétaire (Behnke *et al.*, 2021).

En salle de radiographie, par mesure de radioprotection, les propriétaires ne sont pas autorisés à rester présents. Par conséquent, le chat se retrouve sans la présence rassurante d'une personne familière, ce qui peut entraîner un niveau de stress supplémentaire.

d. La douleur aiguë

Il n'existe pas de mesures biochimiques ou d'indices physiologiques corrélés à la sévérité de la douleur, c'est pourquoi elle ne peut être appréciée objectivement par des mesures biologiques bien qu'il existe des grilles de douleur (Lapeyrade, 2014). On sait cependant qu'elle représente un stress supplémentaire important chez l'animal, il est donc essentiel de savoir l'identifier précocement pour ne pas l'accentuer. Une accentuation de la douleur engendre une réaction soudaine très importante qui peut se manifester bien souvent chez le chat par de l'agressivité par une volonté de mise à distance, rendant les soins plus fastidieux (Gaynor et Muir, 2010).

e. Les stimuli auditifs

Le chat possède une ouïe particulièrement bien développée, percevant des sons au sein d'une large gamme de fréquence s'étendant d'environ 20 Hz à 85000-100000 Hz (Millet, 2016). C'est pour cette raison que les sons forts et non familiers, particulièrement dans un cabinet vétérinaire, peuvent susciter la peur chez les chats (Ellis *et al.*, 2013). En effet, lors d'un examen radiographique, ou plus largement lors d'une visite chez le vétérinaire, le chat va être soumis à une grande diversité de sons inhabituels et y sera particulièrement sensible : les différentes voix non familières du personnel soignant, les sons émis par les autres animaux (aboiements, feulements, miaulements), les

différents bruits des machines qui sont soudains et intenses vont chacun représenter des sources de stress plus ou moins importantes chez le chat.

C. *Low-Stress Handling* en examen radiographique

Le Dr Sophia Yin, vétérinaire comportementaliste américaine, a développé des techniques dites « *low stress handling methods* » (méthodes de manipulation pour un moindre stress) s'appliquant aux chiens et aux chats. Elle a notamment créé une formation, pouvant être suivie aussi bien par les vétérinaires, les auxiliaires vétérinaires que les techniciens, donnant lieu par la suite à une certification officielle (Yin, 2009).

a. *Importance de la gestion du stress lors de l'examen radiographique*

- *Sur le chat*

Si l'examen radiographique est perçu comme trop stressant par le chat, ce dernier en gardera une expérience négative, ce qui pourra notamment avoir des répercussions sur les futures interventions.

De plus, un stress trop intense pourrait avoir des répercussions négatives sur le chat notamment à son retour à la maison : ce dernier pourrait se cacher, avoir tendance à ne plus s'alimenter pendant un certain temps ou au contraire provoquer une polyphagie, provoquer des phénomènes de comportements compulsifs avec des répercussions cutanées, ou encore des troubles urinaires (Amat *et al.*, 2016). L'étude de Mariti *et al.* a en effet démontré que seuls 26 % des chats étaient calmes à leur arrivée dans une clinique et 60 % présentaient une détresse continue à leur retour à la maison (Mariti *et al.*, 2016).

- *Sur le personnel soignant*

En réduisant le stress chez les chats, de nombreuses situations de contrariété pour les vétérinaires et le personnel soignant sont évitées. Cela comprend des tentatives répétées pour prélever du sang sur un chat agité ou pour réaliser des radiographies, des difficultés à administrer un vaccin à un chat retissant, ou encore un chat hospitalisé refusant de se nourrir. Également, cela prévient les frustrations des clients face à des consultations trop longues. Ces mesures contribuent à limiter les incidents tels que les griffures ou les morsures pour le personnel. En conséquence, les journées de travail sont plus agréables et l'équipe, satisfaite de son efficacité, devient plus productive (Herron et Shreyer, 2014 ; Rodan *et al.*, 2011).

- *Sur la précision de l'examen radiographique*

En mettant en œuvre des méthodes préventives pour réduire le stress chez le chat, on prévient l'apparition de réponses au stress ainsi que les changements physiologiques et

comportementaux qui en découlent. Par conséquent, cela pourrait permettre d'éviter les anomalies pouvant perturber l'examen clinique et les examens complémentaires. C'est ce que nous étudierons par la suite dans notre partie expérimentale.

b. Préparation en amont de la manipulation

Afin de réduire le stress du chat en consultation, et plus particulièrement pour un examen radiographique, un travail en amont doit être réalisé. Cela passe tout d'abord par une bonne relation avec le client : une bonne gestion du stress de l'animal permettra de réduire le stress du chat et de réduire également le stress du client pour les prochaines visites. Cela l'encouragera à effectuer un bon suivi médical pour son animal, qui se verra alors davantage habitué aux visites chez le vétérinaire : son stress pourra alors être mieux anticipé et une meilleure gestion sera employée de la part du personnel (Millet, 2016).

Une des étapes essentielles est également la familiarisation de l'animal. Cette étape est à commencer dès le plus jeune âge de l'animal, dès la 2ème ou 4ème semaine d'âge jusqu'à la 7ème ou 9ème semaine. Durant cette période, il sera notamment nécessaire de multiplier et diversifier les stimuli, visuels ou auditifs, qui lui permettront de mémoriser ces stimuli et ne seront plus aussi traumatisants que la première fois. Il faudra faire attention cependant à ce que ces stimuli soient présentés de manière positive, afin que le chat ne les attribue pas à un mauvais souvenir (Amat *et al.*, 2016). Il est du devoir du vétérinaire d'informer et de conseiller les propriétaires sur cette étape de familiarisation, afin d'optimiser au mieux cette période pour le chat.

L'idéal est d'habituer le chat le plus tôt possible à la manipulation, éventuellement en multipliant les visites chez le vétérinaire associées à des récompenses positives. Pour cela, il est possible à la maison de simuler des examens cliniques, en manipulant le plus possible le chat dès son plus jeune âge (Rodan *et al.*, 2011).

Il est aussi très important d'adapter la cage de transport au caractère du chat, car la cage représentera une des premières sources de stress en amont de la visite. Certains chats seront plus rassurés en ayant une vision sur l'extérieur, d'autres non. Il faut que ce soit une cage sécurisante, mais qui soit assez facile d'ouverture notamment pour les chats qui sont connus pour leur potentiel agressif (Rodan *et al.*, 2011).

Différentes mesures peuvent être utilisées pour rassurer le chat en cage, par exemple en plaçant des friandises, de l'herbe à chat ou des jouets dans la cage et vaporiser avec des phéromones synthétiques félines 15 minutes avant que le chat ait besoin d'entrer (Taylor *et al.*, 2022).

c. Attitude vis-à-vis de l'animal

Particulièrement face aux chats, il est préférable d'adopter une approche lente, une attitude calme et positive en travaillant à un rythme constant. Il est très important d'adopter cette attitude et de ne pas perdre patience, car cela pourrait rendre la visite encore plus traumatisante pour le chat et ainsi rendre les prochaines visites encore plus effrayantes (Moffat, 2008).

Le mieux est de préparer tout le matériel au préalable afin d'éviter les allers-retours dans la salle et de faire en sorte que l'examen soit le plus rapide possible (Rodan *et al.*, 2011). Pour aborder le chat, il est ensuite préférable de lui ouvrir sa cage de transport afin de lui permettre de sortir librement, quand il l'aura décidé, et afin de lui donner davantage de liberté. S'il se montre réticent, et si la cage le permet, il est conseillé de démonter la cage plutôt que de tirer le chat manuellement hors de sa cage (Rodan *et al.*, 2011), ce qui est à éviter afin de respecter le bien-être du chat. Ceci est illustré sur la Figure 3.



Figure 3 : illustration d'une cage amovible donnant accès au chat par le personnel (Yin, 2009)

d. Contention chimique

La contention chimique est particulièrement intéressante pour l'acte radiographique pour assurer l'immobilisation de l'animal (Karas, 1999).

- *Tranquillisation par voie orale en amont de la visite*

- Gabapentine

L'étude de Van Haaften *et al.* a examiné l'effet d'une dose unique de gabapentine (100 mg) donnée à des chats 90 minutes avant une consultation chez le vétérinaire, et a permis de montrer que la gabapentine permettait de réduire le stress du chat pendant le transport et pendant l'examen clinique effectué par le vétérinaire. Cependant, la sédation était un des effets courants observés lors de l'administration de gabapentine, ainsi qu'une ataxie, une hypersalivation et des vomissements dans une moindre mesure. Ces effets étaient résolus dans les 8h après son administration (van Haaften *et al.*, 2017).

- Acépromazine

Il s'agit du tranquillisant le plus couramment utilisé en médecine des petits animaux de compagnie (Karas, 1999). C'est un agent neuroleptique phénothiazique. Il peut réduire les nausées associées aux trajets en voiture et peut être suffisant pour permettre une contention sûre et douce lors de visites préventives chez des animaux en bonne santé (Moffat, 2008). Si une contention plus forte est nécessaire, il peut être intéressant, en amont de la visite, de réaliser une association par voie orale d'acépromazine et de benzodiazépine (Moffat, 2008).

Néanmoins, Rodan et ses collègues déconseille son utilisation car il s'agit d'un sédatif et non d'un anxiolytique. Il limite ainsi les réponses motrices sans modifier la perception sensorielle et peut donc, par exemple, augmenter la sensibilité aux bruits. Par conséquent, cela peut augmenter l'agressivité s'il est utilisé seul (Moffat, 2008 ; Rodan *et al.*, 2011).

- Dexmédétomidine

Il s'agit d'un agoniste des récepteurs alpha-2-adrénergiques, assez peu utilisé en France sous sa forme orale. Il est particulièrement utilisé pour des sédations de courte durée ou pour les chiens agressifs (Erickson *et al.*, 2021). L'étude de Porters *et al.* a montré que chez les chats adultes en bonne santé, l'administration orale de dexmédétomidine et de buprénorphine a entraîné des niveaux de sédation et d'analgésie comparables à l'administration intramusculaire de dexmédétomidine (Porters *et al.*, 2014).

- Alprazolam

Il s'agit d'une benzodiazépine par voie orale qui agit comme anxiolytique à action centrale, relaxant musculaire et éventuellement amnésique. Les benzodiazépines orales, administrées avant la visite, peuvent suffire à réduire l'anxiété associée au voyage et à la manipulation vétérinaire chez certains animaux (Moffat, 2008). Il est important de noter qu'il s'agit d'une molécule particulièrement

intéressante en cas d'agressivité car les benzodiazépines peuvent provoquer une diminution de la peur (Rodan *et al.*, 2011).

□ Kétamine

Pour les chats très agressifs, 1 ml de kétamine peut être pulvérisé dans la bouche ouverte ou dirigé dans la bouche du chat à l'aide d'un cathéter urétral félin à travers les barreaux de la cage. Le médicament doit être pulvérisé rapidement afin que le chat ne mâche pas et n'avale pas le cathéter (Moffat, 2008).

□ Synthèse des molécules sédatives disponibles par voie orale

Les molécules disponibles par voie orale, leurs doses et leurs effets sont résumés dans le Tableau 3. Il est à noter que chaque animal doit être évalué au cas par cas. De plus, il est possible d'utiliser les molécules en association afin d'obtenir l'effet souhaité.

Tableau 3 : Récapitulatif des molécules disponibles pour la tranquillisation par voie orale, leur posologie recommandée et leurs effets (Erickson *et al.*, 2021 ; Moffat, 2008)

Molécule (nom commercial)	Posologie	Effets désirables	Effets indésirables
Gabapentine	13-29,4 mg/kg 90 minutes avant la consultation	Sédatif Anxiolytique Analgésique	Ataxie Salivation Vomissements
Acépromazine (Tranquigel®, Calmivet®, Tranquiline®)	1,1 à 2,2 mg/kg 90 minutes avant la consultation	Sédatif Anti-nauséeux	Hypotension Bradycardie Agressivité
Dexmédétomidine oral	20 µg/kg	Sédatif Réduit l'agressivité	Salivation Vomissements
Alprazolam	0,0125-0,025 mg/kg 30 à 60 minutes avant la consultation	Anxiolytique Relaxant musculaire Amnésique Réduit l'agressivité	Excitation Agitation Insomnie

• *Sédation par voie parentérale*

L'avantage des sédatifs injectables est que pour la plupart, une réversion est possible. Ceci permet de garder un meilleur contrôle sur la sédation et de prévenir les éventuels risques associés.

Le but ultime de la sédation est d'apporter du confort et souvent une analgésie tout en réduisant la peur, l'anxiété et le stress du chat. La sédation évitera également les blessures accidentelles du personnel et favorisera une meilleure expérience hospitalière pour les chats subissant des interventions mineures. Cependant, le choix des médicaments et des schémas posologiques peut être difficile car il n'existe pas de solution unique ; les protocoles doivent être ajustés et adaptés au cas par cas. Le clinicien doit prendre en compte l'état de santé et le comportement du chat, les maladies concomitantes, la nécessité d'une analgésie et l'ampleur de la procédure et donc le niveau et la durée de la sédation requis (Simon et Steagall, 2020).

□ Acépromazine

Qu'elle soit seule ou dans le cadre d'une thérapie combinée, l'acépromazine injectable a probablement peu de valeur sédatrice chez les chats (Kim *et al.*, 2019 ; Moffat, 2008). C'est également une molécule très hypotensive (Kim *et al.*, 2019) bien que cet effet soit moins présent que chez les agonistes des récepteurs alpha-2-adrénergiques. Ces effets indésirables sont cependant fonction de la voie d'injection et de la dose administrée.

Il a cependant été observé une sédation modérée après l'administration d'acépromazine permettant de réduire les besoins en dosage de propofol pour l'induction anesthésique chez les chats (Simon et Steagall, 2020). On lui reconnaît également des propriétés antihistaminique et antivomitives (Goujon, 2013).

□ Opiïdes

Les opioïdes peuvent être utilisés à la fois pour leurs effets sédatifs et analgésiques, et en excellente synergie avec d'autres classes d'agents (Karas, 1999).

Il est important de choisir l'opioïde adéquat en fonction du degré prévu de sédation et d'analgésie requis. Les narcotiques agonistes de Mu (la morphine par exemple) sont réversibles avec la naloxone. Cependant, le butorphanol a une action de courte durée et peut convenir à certaines procédures (Rodan *et al.*, 2011).

Le butorphanol, antagoniste de Mu, et la buprénorphine, agoniste partiel, sont considérés comme sûrs et efficaces lorsqu'ils sont utilisés en association avec d'autres médicaments tels que la médétomidine et le midazolam (Moffat, 2008).

La méthadone et la morphine sont bien adaptés à la gestion de tous les niveaux de douleur.

□ Agoniste des récepteurs alpha-2-adrénergiques

Sous forme injectable, les agonistes des récepteurs alpha-2-adrénergiques correspondent à la dexmédétomidine et la médétomidine. Ces injectables sont mieux utilisés en association avec

d'autres agents et ne doivent être utilisés que chez des animaux en bonne santé ne présentant aucun signe de troubles cardiaques ou d'autres maladies systémiques majeures (Moffat, 2008 ; Simon et Steagall, 2020).

La capacité d'inverser ces injectables avec l'atipamézole constitue un autre avantage de leur utilisation (Moffat, 2008).

□ Benzodiazépines

Les benzodiazépines, qui comprennent notamment le diazépam et le midazolam, sont particulièrement intéressants pour leurs effets à la fois tranquilisants, relaxants musculaires et éventuellement amnésiants. Les benzodiazépines injectables, par rapport à la forme orale, présentent également l'avantage d'être réversibles avec le médicament flumazénil® (Moffat, 2008 ; Rodan *et al.*, 2011).

□ Kétamine

Si un chat n'est pas suffisamment sédaté avec une combinaison opioïde-dexmédétomidine et midazolam, il peut être intéressant de rajouter une petite dose de kétamine par voie musculaire (Rodan *et al.*, 2011).

Ni sédatif ni tranquilisant, la kétamine est un agent dissociatif le plus souvent utilisé en association avec d'autres agents. La kétamine produit une bonne analgésie pour les structures somatiques (peau, muscle, os), mais probablement pas d'analgésie viscérale (Karas, 1999). Elle peut également être utilisée comme analgésique d'appoint chez les patients souffrant d'hyperalgésie ou de sensibilisation centrale. Elle doit toujours être administrée en association avec des sédatifs et des analgésiques (Simon et Steagall, 2020).

□ Synthèse des molécules disponibles

Le Tableau 4 récapitule l'ensemble des molécules disponibles en France pour une sédation en vue d'un examen radiographique. Le choix des molécules et des doses devra être évalué au cas par cas. Idéalement, un accès à la voie intraveineuse sera mis en place.

Tableau 4 : Récapitulatif des molécules disponibles pour une sédation en vue d'un examen radiographique, leurs doses et leurs effets principaux (Goujon, 2013 ; Moffat, 2008 ; Simon et Steagall, 2020)

Molécule	Posologie	Durée d'action	Effets désirables	Effets indésirables
Acépromazine	0,005-0,03 mg/kg IM, IV	6-12h	Sédation Antihistaminique Antivomitif	Hypotension
Butorphanol	0,05-0,8mg/kg IM, IV, SC	2-4h	Sédatif modérée à forte en association avec d'autres molécules Antitussif Antispasmodique Actions sur douleurs viscérales	Efficacité modérée
Buprénorphine	0,01-0,04 mg/kg IM, IV	3-8h	Adaptées aux douleurs légères et modérées	Très peu d'effets sédatifs
Morphine	0,05-0,3 mg/kg IM, IV	2-4h	Analgésie Faible sédation en association avec d'autres molécules	Nausées Vomissements Salivation Dysphorie Dépression respiratoire
Méthadone	0,1-0,5 mg/kg IM, IV	Jusqu'à 4h	Analgésie Faible sédation en association avec d'autres molécules	Nausées Salivation Dysphorie
Médétomidine	2-5 µg/kg IM, IV	1-2h	Sédation Myorelaxation	Vomissements (si utilisés seuls)
Dexmédétomidine	0,05-10 µg/kg IV, IM	1-2h	Analgésie	Dépression cardio-vasculaire Hypothermie
Midazolam	0,2-0,3 mg/kg IM, IV		Sédation	Excitation Agression Dépression

				cardiovasculaire (minime)
Diazépam	0,2-0,3 mg/kg IV	30-60 minutes	Myorelaxation Innocuité cardio-vasculaire et respiratoire Sédatif modéré	Excitation
Kétamine	2-5 mg/kg IM, IV	15-45 minutes	Analgesie d'appoint Sédation	Dysphorie Hypertension Tachycardie Hypertonie

- *Anesthésie par voie veineuse ou voie inhalée*

Lorsque la sédation n'est pas suffisante, il faudra alors utiliser un agent inducteur. Une prémédication doit idéalement être réalisée avant l'induction afin de réduire les doses d'agents inducteurs nécessaires. Cette prémédication est réalisée avec les mêmes molécules utilisées pour les sédations (voir paragraphe précédent), à dose généralement plus faible.

Pour les procédures courtes telles qu'un examen radiographique, l'utilisation d'un relai gazeux n'est généralement pas requise. De plus, lors de ces courtes procédures, les animaux ne sont généralement pas intubés, ce qui évite d'exposer le personnel à ces gaz.

- Alfaxalone

Il s'agit d'un anesthésique neurostéroïde synthétique. Il est très souvent utilisé en association avec des opioïdes avec une large marge de sécurité et pour diverses procédures (Simon et Steagall, 2020). Elle peut être utilisée par voie intra-musculaire ou par voie intra-veineuse.

L'hypoventilation est un effet indésirable potentiel de l'utilisation d'alfaxalone chez les chats. Certaines études ont rapporté une ataxie, une excitation et une hyperréactivité chez certains individus pendant la phase de récupération lorsque des doses dépassant les 5 mg/kg étaient utilisées (Simon et Steagall, 2020).

- Propofol

Le propofol est utilisé comme agent d'induction anesthésique et, dans certains cas, pour le maintien de l'anesthésie (Simon et Steagall, 2020).

Le médicament produit une dépression cardiorespiratoire dose-dépendante avec des modifications variables de la fréquence cardiaque, une diminution de la contractilité cardiaque et de la fréquence respiratoire, une hypoxie, une hypercapnie et une vasodilatation. Une hypotension légère peut également être rapportée. Une apnée peut survenir en particulier après une administration rapide en bolus (Simon et Steagall, 2020)

- *Exemples de protocoles de sédation et d'anesthésie utilisés classiquement au CHUV-AC*

Au CHUV-AC, et plus particulièrement en vue d'un examen radiologique, la mise en place d'une voie veineuse sera toujours à privilégier. S'il s'agit d'un chat agressif, pour lequel la pose d'une voie veineuse n'est pas possible en amont de la sédation, l'association butorphanol (0,2-0,3 mg/kg), midazolam (0,2-0,4 mg/kg) et dexmédétomidine (1-10 µg) par voie intra-musculaire sera classiquement réalisée, la dose de dexmédétomidine étant adaptée à l'état d'excitation ou d'agressivité du chat. On retrouvera également l'association alfaxalone et dexmédétomidine en intra-musculaire assez classiquement.

Une fois la voie veineuse mise en place, on réalisera bien souvent un relais anesthésique à base de propofol ou d'alfaxalone dont la dose injectée dépendra de l'état de perte de conscience de l'animal.

2. Qualité radiographique et principaux facteurs de variation

La qualité radiographique fait référence à la facilité avec laquelle les détails peuvent être perçus sur une radiographie (Lavin, 2007). Elle dépend de plusieurs paramètres que nous allons étudier.

A. Les paramètres de qualité radiographique

a. La densité

La densité correspond au degré de noircissement de la radiographie : plus l'image est sombre, plus elle a une densité élevée. La densité dépend donc de la quantité de rayons qui parviennent au détecteur (les rayons X rendent le cliché noir), on parle aussi d'exposition (Lavin, 2007). Ainsi, un cliché sous-exposé apparaît trop clair tandis qu'un cliché surexposé apparaît trop sombre (cf. Figure 4).

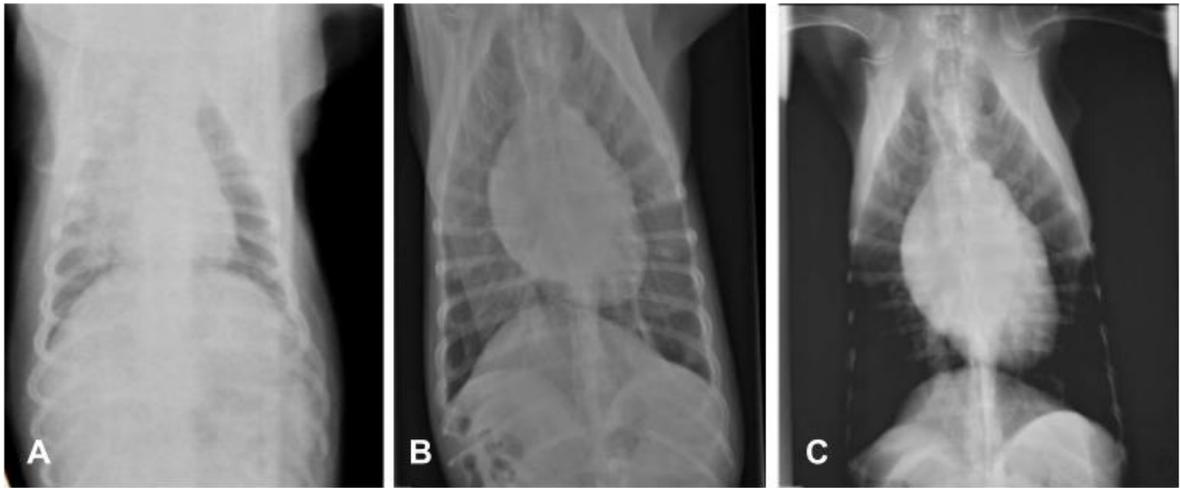


Figure 4 : Radiographies thoraciques de chat sous-exposées (A), d'exposition satisfaisante (B) et surexposée (C) (Service d'Imagerie, CHUV-AC)

Le noircissement de l'image radiographique dépend de :

- La quantité de rayons X exprimée en milliampères (mA), de leur temps d'exposition exprimé en millisecondes (ms) ainsi que de leur énergie exprimée en kilovoltage (kV). Pour augmenter la densité d'une radiographie, il faut augmenter les paramètres (Barthez, 1997 ; Jossier *et al.*, 2013 ; Lavin, 2007) ;
- La distance foyer/objet (Barthez, 1997) ;
- L'épaisseur et la constitution des tissus du segment à radiographier. On distingue 5 densités radiographiques, de la moins dense à la plus dense : aérique, graisseuse, liquidienne (ou tissulaire), osseuse, métallique (cf. Figure 5) (Jossier *et al.*, 2013).

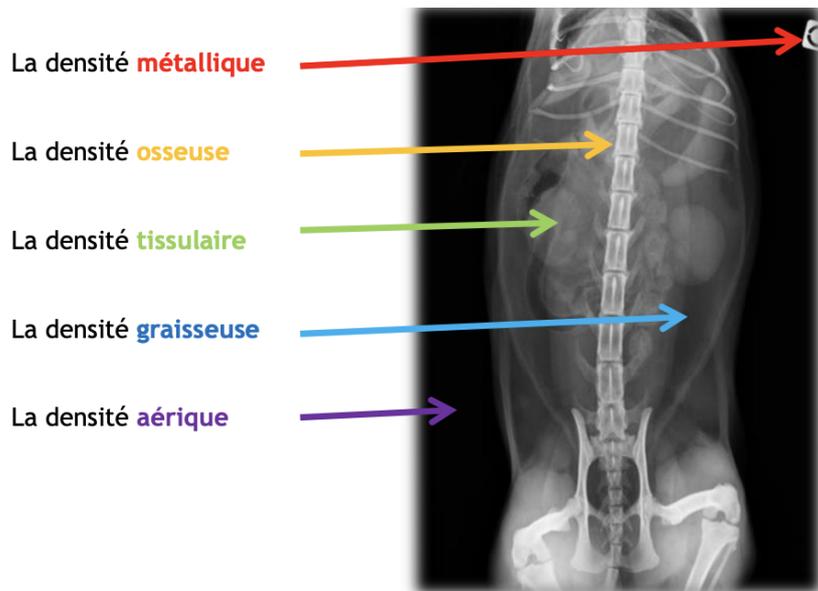


Figure 5 : Les différentes densités décrites en radiographie (Service d’Imagerie du CHUV-AC)

b. Le contraste

Le contraste correspond à la différence de noircissement entre deux structures de densité radiographique différente. Il dépend :

- Du contraste naturel de l’objet ;
- De l’énergie des rayons X : plus l’énergie des rayons X est faible, plus le contraste est important ;
- De l’utilisation d’une grille anti-diffusante : permet de diminuer le rayonnement diffusé et donc d’améliorer le contraste (Jossier *et al.*, 2013).

Un cliché trop contrasté est une radiographie en noir et blanc, ne contenant pas assez de nuances de gris, tandis qu’à l’inverse un cliché qui n’est pas assez contrasté présente trop de gris (cf. Figure 6).

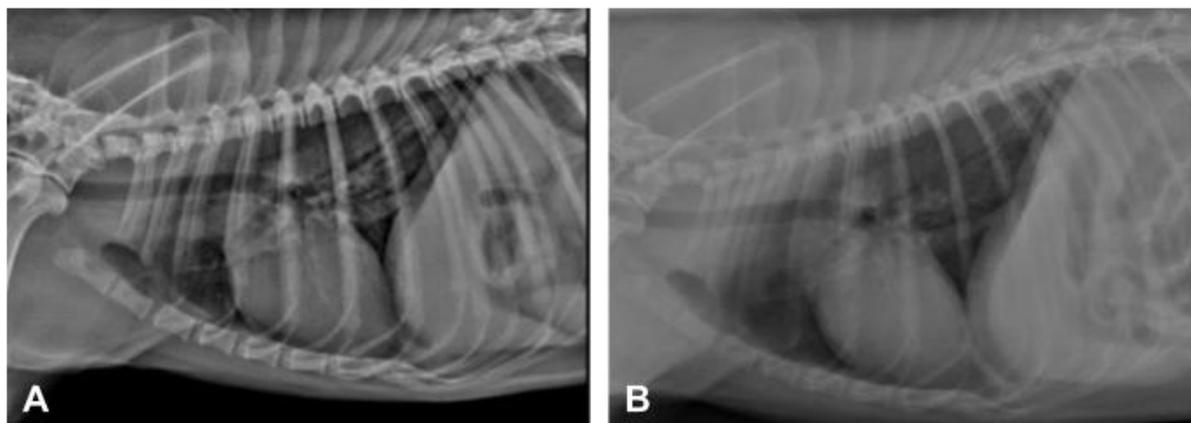


Figure 6 : Radiographies thoraciques de chat trop contrastées (A) et de contraste satisfaisant (B) (Service d'Imagerie, CHUV-AC)

c. La netteté

La netteté est définie par l'absence de flou et par la finesse de l'image radiographique (cf. Figure 7).

On distingue trois types de flou en fonction de leur origine : le flou du détecteur, le flou géométrique et le flou cinétique (Barthez, 1997 ; Jossier *et al.*, 2013). Le flou du détecteur est lié à la résolution spatiale du détecteur (Jossier *et al.*, 2013).

La taille du foyer est également un paramètre influençant la netteté. Une augmentation de la taille du foyer engendre une augmentation du flou géométrique. De même, une augmentation de la distance entre le détecteur et le sujet augmente le flou géométrique (Barthez, 1997 ; Jossier *et al.*, 2013).

Le dernier facteur influençant la netteté de la radiographie est les mouvements du sujet. Ainsi, les mouvements volontaires de l'animal (agitation, animal qui se débat par exemple) et involontaires (respiration, péristaltisme par exemple) augmentent le flou cinétique. Ce flou est majoré par un temps de pose long. Pour diminuer le flou dû aux mouvements de l'animal quand celui-ci est trop agité, qu'il halète ou qu'il tremble, il est possible d'avoir recours à une tranquillisation ou une anesthésie (Barthez, 1997 ; Jossier *et al.*, 2013).

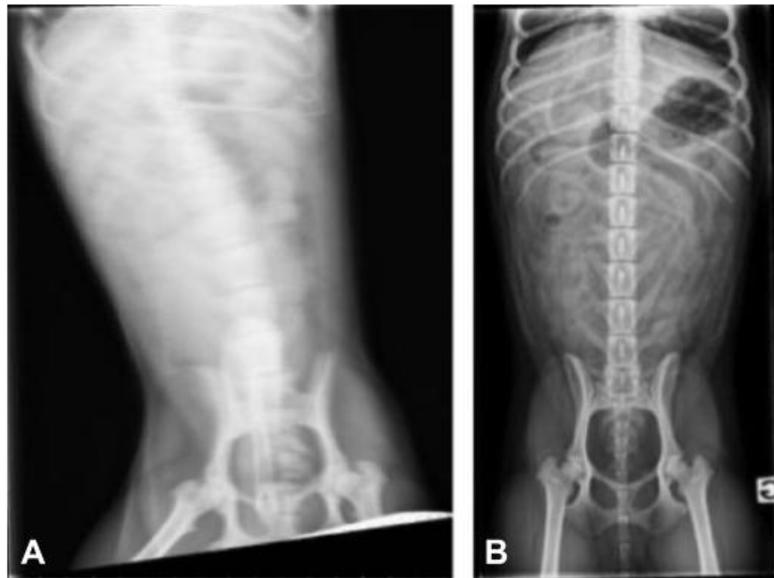


Figure 7 : Radiographies abdominales de chat floue (A) et nette (B) (Service d’Imagerie, CHUV-AC)

d. Bilan de l’influence des différentes constantes radiographiques sur les différents paramètres de qualité radiographique

Le choix des constantes est défini en fonction de la région anatomique à radiographier et de l’épaisseur mesurée de cette région sur l’animal. Le choix des constantes aura notamment un impact sur la qualité radiographique puisqu’elles définissent la qualité du contraste, du noircissement et du flou. Le Tableau 5 dresse un bilan de l’impact de chaque constance sur la qualité des clichés radiographiques.

Tableau 5 : Impact du réglage des constantes radiographiques sur la qualité radiographique (Service d’Imagerie du CHUV-AC)

<p>kV</p>	<p>= kilovoltage = énergie des rayons X = différence de potentiel entre la cathode et l’anode du tube à rayons X.</p>	<p>↗ kV ↘ kV</p>	<p>= ↘ contraste et ↗ du noircissement. = ↗ contraste et ↘ du noircissement.</p>
<p>mA</p>	<p>=milliampère = quantité de rayons X.</p>	<p>↗ mA ↘ mA</p>	<p>= ↗ du noircissement. = ↘ du noircissement.</p>
<p>S</p>	<p>= temps exposition en seconde = quantité de rayons X.</p>	<p>↗ s ↘ s</p>	<p>= ↗ du noircissement et ↗ du flou. = ↘ du noircissement et ↘ du flou.</p>

B. Les paramètres de qualité de l'incidence

a. Positionnement de l'animal

Il est essentiel d'assurer un bon positionnement de l'animal pour obtenir des radiographies de qualité. Ce positionnement varie en fonction de l'incidence réalisée et peut être effectué par des manipulateurs (généralement 2 à 3 personnes) ou en utilisant une contention passive à l'aide de sacs de sable et de support en mousse.

Pour les radiographies thoraciques et abdominales, il est nécessaire de prendre des clichés de face en plaçant l'animal en décubitus dorsal (pour les radiographies thoraciques et abdominales) ou ventral (pour les radiographies thoraciques uniquement), ainsi que des clichés de profil en plaçant l'animal en décubitus latéral droit et/ou gauche (Barthez, 1997 ; Lavin, 2007).

En ce qui concerne les radiographies des membres, le positionnement est plus complexe. Les clichés de profil sont réalisés en plaçant l'animal en décubitus latéral du côté du membre à radiographier. La position exacte du membre dépend de la région à radiographier. Pour les clichés de face et obliques, l'animal doit être placé en décubitus ventral ou dorsal selon la région à radiographier (Barthez, 1997 ; Lavin, 2007).

Cependant, il est important de noter que le bon positionnement dépend de la compétence du manipulateur et de la coopération de l'animal, tout en assurant la radioprotection des opérateurs. Les positions imposées ne sont pas toujours confortables, voire peuvent être douloureuses pour l'animal. De plus, ces positions doivent être maintenues pendant un certain temps pour permettre le cadrage et la prise du cliché. En présence de chats non coopératifs, il peut être difficile d'obtenir un bon positionnement. Dans de tels cas, il peut être nécessaire de recourir à la tranquillisation ou à l'anesthésie (Barthez, 1997 ; Lavin, 2007).

b. Centrage et cadrage du faisceau de rayons X

Il est impératif que l'image radiographique soit correctement centrée sur la zone d'intérêt. Selon la région anatomique à radiographier, les repères anatomiques qui devront être inclus dans le cadrage ne seront pas les mêmes. Les repères anatomiques utilisés en radiographie sont représentés sur la Figure 8. Ces repères sont les mêmes que ceux utilisés chez le chat.

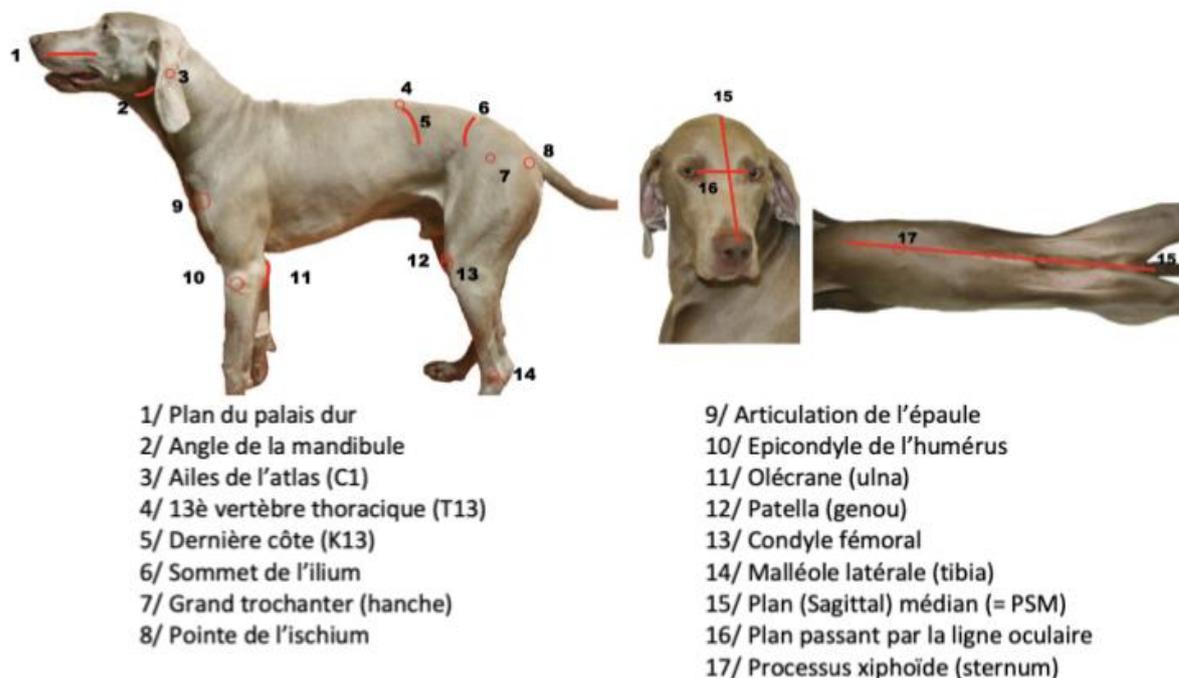


Figure 8 : Repères anatomiques utilisés chez le chien pour le cadrage d'une image radiographique (Service d'Imagerie du CHUV-AC)

Par exemple, une radiographie abdominale doit être centrée sur la 13^e côte et doit couvrir l'ensemble de la région abdominale. Pour les radiographies des os longs, le cliché doit englober l'intégralité de l'os ainsi que ses articulations proximales et distales. Pour les radiographies des articulations, le centrage du cliché doit se faire sur l'articulation concernée, en incluant une portion des os proximaux et distaux adjacents à celle-ci (Lavin, 2007).

Tout comme pour le positionnement, la précision du centrage et du cadrage dépendant de la compétence du manipulateur et de la coopération de l'animal.

c. Artéfacts

Le terme artéfact en imagerie médicale désigne une altération du résultat d'un examen radiologique du fait des procédés techniques utilisés. Cela peut être lié à un mauvais développement (radio argentique), une mauvaise utilisation de la grille, de la cassette, etc. Beaucoup de ces artéfacts sont liés à des erreurs techniques (Barthez, 1997 ; Lavin, 2007). Ainsi, la présence d'artéfact dépend beaucoup de l'expérience du manipulateur.

Les artéfacts intéressant l'ensemble du cliché sont généralement dus à un ou plusieurs paramètres de qualité photographique défailant : mauvaise exposition, mauvais contraste ou flou important (Barthez, 1997).

Les artéfacts localisés peuvent être liés à des éléments surajoutés se superposant à la zone d'intérêt, pouvant provenir de l'animal (artéfact de poils mouillés par exemple), ou d'un objet présent dans le champ (collier, laisse, lettre de latéralisation, gant, doigt...) (cf. Figure 9). D'autres artéfacts localisés sont liés au matériel : détecteur, écran... (Barthez, 1997).

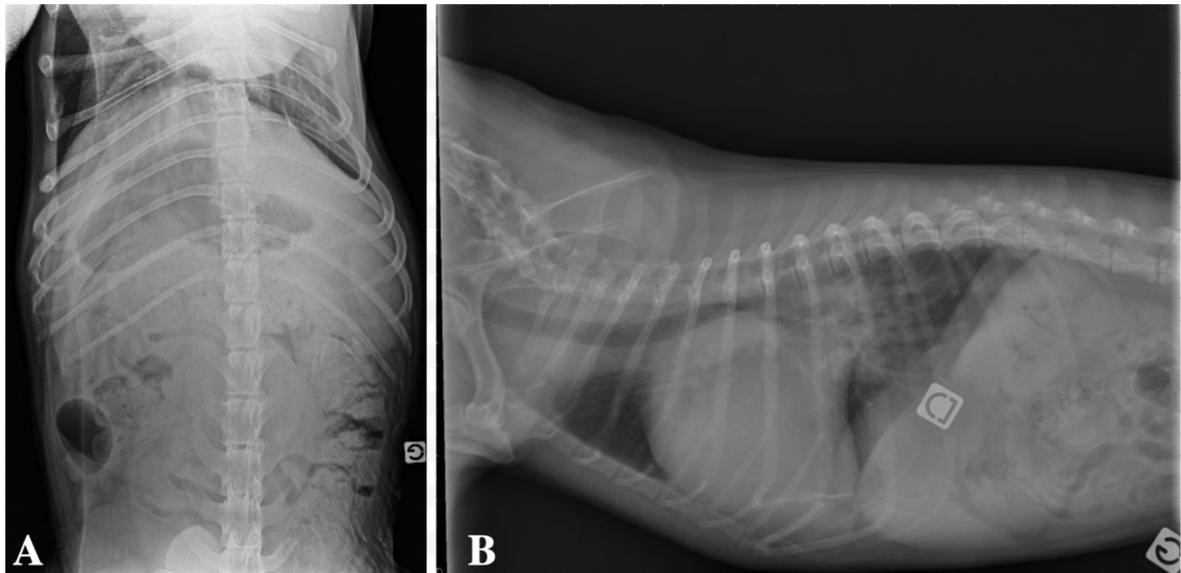


Figure 9 : Radiographies présentant des artéfacts localisés (artéfact de poils mouillés en A, lettre de latéralisation superposée au thorax en B) (Service d'Imagerie, CHUV-AC)

C. Synthèse des principaux facteurs de variation de la qualité radiographique

Tous les facteurs de variation des différents paramètres de qualité radiographiques sont synthétisés dans le Tableau 6. Les éléments marqués en bleu sont ceux qui sont influencés par la coopération de l'animal.

Tableau 6 : Synthèse des principaux facteurs de variation de la qualité radiographique (Barthez, 1997 ; Jossier *et al.*, 2013 ; Lavin, 2007)

	Paramètres	Facteurs de variation
Qualité photographique	Densité	<ul style="list-style-type: none"> - Paramétrage des constantes : kV, mA, s - Densité du sujet : type de tissus à traverser, épaisseur de la région à radiographier - Distance foyer-sujet
	Contraste	<ul style="list-style-type: none"> - Paramétrage des constantes : kV - Contraste du sujet - Utilisation d'une grille anti-diffusante
	Netteté	<ul style="list-style-type: none"> - Taille du foyer - Distance sujet-détecteur - Temps de pose - Mouvements volontaires du sujet - Mouvements involontaires du sujet
Qualité de l'incidence	Positionnement	<ul style="list-style-type: none"> - Maîtrise du manipulateur - Coopération du sujet
	Centrage et cadrage	<ul style="list-style-type: none"> - Maîtrise du manipulateur - Coopération du sujet
	Artéfacts localisés	<ul style="list-style-type: none"> - Maîtrise du manipulateur - Coopération du sujet - Matériel

Dans cette partie, nous avons observé que les paramètres de qualité radiographique sont influencés par divers facteurs. Certains de ces facteurs sont liés au matériel utilisé, d'autres à l'expertise du manipulateur, et d'autres encore à l'attitude de l'animal. Sur les six paramètres de qualité étudiés, quatre d'entre eux dépendent, en partie, de la coopération de l'animal et de son niveau d'agitation. Il serait donc intéressant d'explorer si l'utilisation d'une tranquillisation ou d'une anesthésie pourrait améliorer la qualité de la radiographie en réduisant l'agitation du chat.

3. Risques associés à l'examen radiographique

A. Danger de morsure et de griffure

a. Prévalence en structure vétérinaire

Lors d'un examen radiographique, les manipulateurs, par la contention qu'ils exercent sur le chat, sont particulièrement exposés aux morsures et aux griffures.

Lors d'un sondage réalisé en Australie, 79% des 1281 vétérinaires praticiens en animaux de compagnie ayant répondu ont déclaré avoir subi au moins une morsure ou griffure de chat avec pénétration de la peau dans les 12 mois précédents l'enquête (Fritschi *et al.*, 2006). Une autre étude

a également démontré que, dans la majorité des cas (83% parmi 75 cas de personnes mordues), les mains et les doigts étaient les parties du corps les plus touchées (Drobatz et Smith, 2003).

A ce jour, aucune étude n'a étudié la prévalence de morsure dans le contexte particulier de l'examen radiographique.

b. Conséquences

Les griffures et morsures ne sont pas sans conséquence, que ce soit sur le vétérinaire, sur le propriétaire et même sur l'animal lui-même.

- *Sur le personnel soignant*

Jusqu'à 40% de toutes les infections des mains sont causées par des morsures. Étant une région anatomique avec une faible couverture des tissus mous, même les morsures les plus bénignes et les plus superficielles de la main entraînent des infections (Eichenauer *et al.*, 2021). Particulièrement, les morsures de chat entraînent généralement des blessures par perforation et présentent un risque élevé d'infection ultérieure (Greene et Fritz, 2021). Ceci est principalement causé par leurs dents fines et pointues, capables de pénétrer dans la peau, les tendons et leurs gaines, les capsules articulaires et les os, entraînant la formation d'abcès, de ténosynovites, d'arthrite septique et d'ostéomyélite (Mitnovetski et Kimble, 2004).

Un risque non négligeable est la transmission de zoonoses, des maladies transmissibles de l'animal à l'humain. On retrouve notamment la Bartonellose, aussi appelée "Maladie des griffes du chat", transmise par des griffures. On dénombre environ 6500 cas par an, allant des cas bénins à des cas graves. La Pasteurellose est également une zoonose, transmise et par les griffures, et par les morsures. 75% des morsures de chat provoqueraient l'inoculation de la bactérie *Pasteurella multocida*, nécessitant bien souvent des prises en charge d'urgence chez un médecin et/ou une prise en charge chirurgicale (Cours de Vétérinaire Sanitaire, Zoonoses, Dispensé par le Professeur Nadia HADDAD à l'EnvA).

La prise en charge médicale et/ou chirurgicale est donc bien souvent nécessaire dans des cas de griffure ou de morsure de chat. Une étude australienne a montré que parmi 41 personnes sujettes à une morsure de chat à la main, 5 ont nécessité un traitement chirurgical qui impliquait une exploration, un débridement et une irrigation. L'un d'eux a même dû subir des arthrotomies (Mitnovetski et Kimble, 2004).

Toutes ces complications font qu'une morsure ou une griffure représentent un stress sur le personnel soignant, qui peut par la suite ressentir de l'appréhension à effectuer la contention du même animal, ou même de tout autre chat.

En outre, lorsqu'une morsure ou une griffure survient au sein de l'établissement, la responsabilité civile du vétérinaire est engagée (Cannon et Rodan, 2016 ; Overall *et al.*, 2005).

- *Sur le propriétaire*

Un propriétaire voyant son chat agressif envers une équipe soignante peut penser que celle-ci n'est pas compétente, et sera insatisfait. Il aura alors tendance à se diriger vers une nouvelle clinique vétérinaire, même si la faute du vétérinaire n'était pas mise en jeu. En effet, il s'agit d'une des raisons majeures pour lesquelles les propriétaires vont avoir tendance à changer de vétérinaire (Mariti *et al.*, 2016).

Le propriétaire peut également développer une appréhension pour les visites chez le vétérinaire, craignant que cette dernière se passe mal. Il aura alors tendance à retarder les visites chez le vétérinaire, voire à ne pas y aller, bien que la nécessité soit pourtant bien réelle (Cannon et Rodan, 2016 ; Millet, 2016).

De plus, selon l'Arrêté du 21 avril 1997 concernant la surveillance des animaux mordeurs ou griffeurs visés par l'article 232-1 du Code rural, un chat qui a mordu ou griffé une personne doit être placé sous surveillance. Durant cette période, l'animal doit être présenté trois fois par son propriétaire chez le même vétérinaire sanitaire, ce qui entraîne des frais supplémentaires pour ce dernier (Code rural, 2003).

- *Sur le chat*

Une mauvaise expérience chez le vétérinaire est souvent vite mémorisée par le chat, provoquant un stress anticipé lors des visites suivantes et rendant la manipulation du chat d'autant plus difficile lors des prochaines visites. C'est d'ailleurs pour cela que beaucoup de propriétaires rencontrent des difficultés dès l'étape où il faut mettre le chat dans la cage de transport : le chat a associé cela à la visite chez le vétérinaire, une expérience très stressante pour lui (Millet, 2016)

Lorsque le chat devient alors quasiment impossible à manipuler, il sera difficile de mettre en place un suivi clinique régulier et sa santé sera alors mise en jeu. En effet, les propriétaires de chats consultent moins fréquemment un vétérinaire que ceux qui possèdent des chiens. Selon Rodan en 2010, aux États-Unis, 72 % des chats sont vus par un vétérinaire moins d'une fois par an, contre 42% des chiens. Cette disparité s'explique en partie par le stress associé aux visites chez le vétérinaire pour les chats, notamment en raison des difficultés à les emmener à la clinique, de leur réaction au sein de l'environnement clinique, ainsi que de la manière dont ils sont maintenus en place lors des examens (Rodan, 2010).

c. Prévention contre les agressions en examen radiographique

Afin de prévenir toutes ces conséquences négatives autour de l'acte radiographique, il est important que le personnel soignant vétérinaire sache anticiper les signes de stress exprimé par l'animal afin de pouvoir se protéger de manière adéquate. Il est crucial de prendre en compte des aspects tels que le port des oreilles, l'expression des yeux, la position des lèvres et de la bouche, le mouvement de la queue, ainsi que la posture générale du corps (Moffat, 2008). Chez certains individus agressifs, les manifestations de peur vont être plus subtiles que d'autres mais avec l'expérience, ces animaux peuvent apprendre que le recours à l'agressivité réussit à éliminer le stimulus, de sorte que lors de futures rencontres, les manifestations de peur pourront apparaître plus tôt au cours de la visite et pourront être plus facilement anticipées (Moffat, 2008)

En examen radiologique, les moyens de protection contre les agressions seront réduits du fait des contraintes imposées par un tel examen en termes de manipulation. Une collerette sera classiquement utilisée, bien que peu efficace en cas de réelle agression de la part d'un individu. Les gants de contention, classiquement employés pour tout autre acte vétérinaire, ne pourront malheureusement pas être utilisés dans ce contexte compte-tenu du matériel de radioprotection devant être employé par les manipulateurs.

Des phéromones synthétiques (Feliway®, Petscool®), utilisés sous forme de spray ou de diffuseur, peuvent également être employés en salle de radiographie. En salle de radiographie, il peut être intéressant, par exemple, de vaporiser la table d'examen ou encore le matériel de radioprotection employé par les manipulateurs. Mais leur efficacité reste encore très controversée selon les différentes études.

L'expérience du manipulateur est également un atout crucial. Avoir l'habitude de réaliser des radiographies en situation complexe renforce l'expérience du manipulateur qui saura davantage anticiper un potentiel agressif chez un individu et saura trouver les bonnes méthodes pour y remédier.

Si des techniques de manipulation douces ou une combinaison des produits de manipulation mentionnés précédemment ne parviennent pas à permettre un examen ou une procédure sécuritaire, le recours à la contention chimique doit être discuté avec le propriétaire. En effet, sauf pour les procédures rapides et relativement indolores, les anxiolytiques et la contention chimique peuvent être préférables à tout type de contention ou de produit susceptible de provoquer un stress ou une agressivité excessive (Moffat, 2008).

B. Radioexposition

a. Exposition aux rayons ionisants en radiographie vétérinaire

La particularité de la médecine vétérinaire, contrairement à la médecine humaine, est que la présence de personnel spécialisé est bien souvent nécessaire notamment lors d'un examen radiographique, ce qui implique la prise de mesures de protection spécifiques (Pentreath *et al.*, 2020).

Le port d'un dosimètre fournit une indication de la quantité de dose qu'un professionnel vétérinaire aura reçu, cependant contrairement au secteur humain, on ignorera souvent la dose délivrée au patient animal. Tout examen ou traitement utilisant des rayonnements ionisants engendrera une dose au patient (Taylor et Renfrew, 2022). En médecine humaine, les services d'imagerie réalisent des audits de dose pour fournir des niveaux locaux de référence diagnostique (NLRD) pour les équipements dont ils disposent. Ceux-ci peuvent être comparés aux niveaux nationaux de référence diagnostique (NNRD). La fourniture de NLRD et de NNRD permet d'identifier des doses trop élevées, ce qui peut conduire à revoir les techniques d'examen pour optimiser la protection des patients et réduire les doses (Taylor et Renfrew, 2022). Malheureusement, ceci n'est pas appliqué en médecine vétérinaire.

Les radiations électromagnétiques d'énergie supérieure à 10 keV (kiloélectronvolt), comme les rayons X, sont des radiations dites ionisantes car elles émettent suffisamment d'énergie pour pouvoir éjecter un électron d'un atome. Cette ionisation produite dans la matière organique peut entraîner des dommages moléculaires, notamment au niveau de l'ADN, et présente donc un danger pour la santé humaine. Plus l'exposition est élevée, plus les risques sont importants (Barthez, 1997).

Plusieurs mesures sont utilisées afin d'évaluer la nuisance d'une irradiation (Clerc, 1991 ; Doucet *et al.*, 2004) :

- La dose absorbée D est l'énergie transmise à la matière traversée par le rayon, par unité de masse. Elle se mesure en Gray (Gy), qui correspond à une énergie déposée de 1 joule/kg.
- La dose équivalente permet de quantifier la nuisance d'une irradiation en prenant en compte la nature et l'énergie du rayonnement. Elle correspond au produit de la dose absorbée et d'un facteur de pondération radiologique et se mesure en Sievert (Sv). Dans le cas des rayons X, ce facteur vaut 1.
- La dose efficace prend en compte le fait que tous les organes ne sont pas sensibles de la même manière aux rayonnements. Elle correspond à la somme des doses équivalentes pondérées par un facteur de pondération tissulaire w_T qui dépend des tissus et se mesure en Sv.

La commission internationale de la radioprotection (ICRP) a défini les doses annuelles maximales autorisées selon les parties du corps (cf. Tableau 7).

Tableau 7 : Doses annuelles maximales autorisées selon les parties du corps (ICRP, 2007)

Exposition	Dose annuelle maximale autorisée (mSv)
Corps entier	50 (20 mSv/an, moyenne sur 5 ans)
Dose reçue par l'œil	50*
Dose totale reçue par un organe (à l'exception de l'œil)	300
Dose reçue par la peau ou une extrémité (main par exemple)	500

* en 2011, l'ICRP a réduit la dose à 20 mSv par an en moyenne sur 5 ans, sans dépasser 50 mSv par an.

On retiendra que la limite de dose efficace est la limite de dose de référence pour que le travailleur soit en sécurité face aux effets stochastiques (= effets aléatoires, dose minimum d'apparition possible d'effets cancérogènes). Cette dose est de 1 mSv/an pour le public (ICRP, 2007). En considérant l'exposition en médecine vétérinaire comme suit (Figure 10), une activité même faible permet d'atteindre cette dose, surtout en prenant en compte l'exposition due aux fuites de gaine. En effet, l'exposition est de l'ordre du μSv dans le faisceau diffusé et de l'ordre du μSv au mSv dans les fuites de gaines par cliché (Doucet *et al.*, 2004). Ainsi, la dose de 1 mSv/an est très vite atteinte (100 radiographies à 10 μSv par exemple). Seul le respect scrupuleux des règles de radioprotection, que nous développerons dans les paragraphes suivants, permettra de ne pas dépasser cette dose critique.

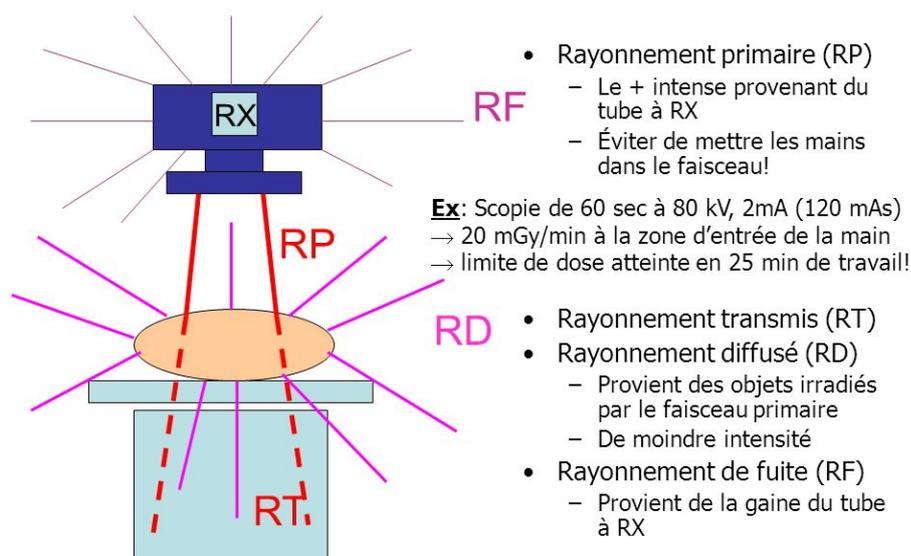


Figure 10 : Risques de radioexposition liés à l'utilisation de rayons X (Boulay, 2005)

b. Conséquences de la radioexposition

La plupart des radiologues, et des cliniciens en médecine vétérinaire plus largement, ont une mauvaise connaissance de la quantité de rayonnements ionisants associée aux procédures d'imagerie médicale et des dangers potentiels pour leurs patients et pour eux-mêmes (Gregorich *et al.*, 2018). Les risques sont souvent minimisés, puisqu'il existe une croyance générale selon laquelle les chiens et les chats ne vivraient pas assez longtemps pour développer un cancer suite à leur exposition aux rayonnements ionisants (Gregorich *et al.*, 2018).

La gravité de l'effet est liée à la radiosensibilité du ou des tissus exposés. Le cristallin de l'œil est reconnu depuis longtemps comme l'une des régions du corps les plus radiosensibles (Brown, 1997).

Les rayons X provoquent des lésions moléculaires qui peuvent être le résultat d'effet direct ou indirect de l'ionisation. L'effet est dit direct lorsque le rayonnement est transmis à la molécule d'intérêt biologique, entraînant une altération moléculaire. L'effet est dit indirect lorsqu'il est le résultat de réactions physico-chimiques intervenant dans l'environnement de la molécule d'intérêt biologique. C'est le cas notamment lorsqu'une molécule d'eau est ionisée, provoquant la production de radicaux libres, hautement réactifs (Doucet *et al.*, 2004). La gravité des lésions est d'autant plus prononcée lorsqu'elles affectent le matériel génétique. L'irradiation peut être à l'origine de mort cellulaire, immédiate ou différée, de perturbations mitotiques et de l'apparition de cellules anormales (Rodier et Chassany, 1974).

Les principales cibles de ces altérations radio-induites sont les structures membranaires, le noyau (et plus particulièrement le matériel génétique), les mitochondries et le réticulum endoplasmique. Les cellules les plus radiosensibles sont celles qui ont une grande activité mitotique (comme les cellules sexuelles), celles qui conservent le plus longtemps leur pouvoir de division (comme les cellules jeunes) et celles qui sont les moins différenciées. C'est pour cette raison que les embryons et les enfants sont particulièrement sensibles (Rodier et Chassany, 1974).

Lors de mort cellulaire suite à une absence de réparation, les cellules détruites sont remplacées. Cependant, au-dessus d'une dose seuil, ce remplacement n'est plus efficace, entraînant une pathologie tissulaire (cf. Tableau 8).

Tableau 8 : Seuils pour les expositions externes localisées (Doucet *et al.*, 2004 ; ICRP, 2007)

Organe	Anomalie	Seuil d'exposition	
		Aiguë (Gy)	Chronique (Gy/an)
Peau	Fragilisation-atrophie	1	1,8-20
	Erythème	3	-
	Epilation provisoire	> 4	-
	Phlyctène	5	-
	Epilation définitive	15	-
Yeux	Opacité détectable	0,5 à 2	> 0,1
	Cataracte	5	0,15
Testicules	Stérilité provisoire	0,15-0,3	0,4
	Stérilité définitive	3,5-6	2
Ovaires	Stérilité	2,5-6	0,2
Embryon	Mortalité embryonnaire/ malformations congénitales	Avant implantation (9ème jour) : réponse en tout ou rien Pendant l'organogenèse (9ème au 60ème jour) : > 0,1	

Les lésions non ou mal réparées touchant les molécules d'ADN sont de plus grande gravité. On observe des effets cancérogènes lorsque la mutation atteint les cellules somatiques et des effets génétiques qui seront transmis à la descendance lorsque la mutation touche les cellules germinales. Ces effets sont aléatoires et indépendants de la dose, mais leur probabilité d'apparition augmente avec la dose (Rodier et Chassany, 1974). Sur le long terme, des expositions répétées augmentent donc le risque de développer un cancer.

c. Différentes mesures pour réduire l'exposition du manipulateur

À mesure que le matériel d'imagerie se complexifie et se diversifie, la radioprotection devient une des préoccupations principales (Pentreath *et al.*, 2020). Si ce principe est largement pris en considération en milieu universitaire, ceci n'est malheureusement pas forcément le cas plus largement en clinique vétérinaire (Gregorich *et al.*, 2018).

Afin de réduire le risque lié aux rayonnements ionisants, l'ICRP fixe 3 principes fondamentaux (ICRP, 2007) :

- La justification : une exposition aux rayonnements doit faire l'objet d'une évaluation de la balance bénéfiques/risques ;
- L'optimisation de la protection : les doses doivent toutes être maintenues au niveau le plus bas qu'il est raisonnablement possible d'atteindre ;
- La limitation de dose : la dose totale reçue par un individu ne doit pas dépasser les limites appropriées.

- *Minimisation de l'exposition du personnel*

- Zones contrôlées

L'appareil radiographique doit se trouver dans une zone contrôlée. Cette zone est définie autour de la source à rayons X dès lors que les travailleurs sont susceptibles d'être exposés à une dose efficace de 6 mSv/an. Cette salle doit être aménagée conformément à la norme NFC 15-161 pour éviter les fuites de rayons X en dehors de la zone et son accès doit être signalé par un panneau normalisé : un trèfle vert agréé par l'IRSN. Seules les personnes présentes dans cette salle au moment de l'examen radiographique sont susceptibles d'être exposées (Doucet *et al.*, 2004 ; Kieffer, 2004). Les femmes enceintes et les personnes mineures sont interdites dans cette salle, du fait de leur plus grande sensibilité aux rayons X (Doucet *et al.*, 2004).

- Minimisation de l'exposition des manipulateurs

Idéalement, une contention passive doit être envisagée dès lors qu'elle est possible, afin de permettre de minimiser l'exposition du personnel.

Si la contention passive n'est pas possible, il est possible de se répartir les clichés entre opérateurs afin de réduire l'exposition individuelle.

La dose reçue est inversement proportionnelle au carré de la distance avec le foyer. Ainsi, la salle de radiologie doit être assez grande pour permettre aux travailleurs de s'éloigner du foyer. Lorsqu'un opérateur doit rester près du foyer lors du cliché, il doit maintenir son corps le plus loin possible du tube et du faisceau primaire (Doucet *et al.*, 2004). Le personnel ne doit jamais être exposé au faisceau primaire, même s'il est protégé.

Seules doivent être présentes dans la salle les personnes indispensables à l'examen radiographique. Un paravent en plomb peut être présent dans la salle afin de permettre une protection des rayons pour le personnel nécessaire à la mise en place de l'examen radiographique (manipulateur, cadreur, anesthésiste...) mais non indispensable à la prise du cliché (Lavin, 2007)

Enfin, il est important de minimiser la quantité de rayons émis : réduction du nombre de tentatives de radiographie, taille du faisceau le plus petit possible, absence de fuites... (Lavin, 2007)

- *Équipement de protection individuel (EPI)*

Lorsque l'opérateur doit rester près de l'appareil radiographique lors de la prise du cliché, il doit porter des équipements de protection individuels plombés : tablier, gants, protège-thyroïde, lunettes. Cet équipement permet d'atténuer les rayons X dans la matière mais ne les arrête pas complètement. Ces protections protègent l'opérateur du rayonnement secondaire : le port de protection plombée n'autorise pas une exposition au rayonnement primaire. L'intégrité de ces équipements doit être contrôlée annuellement.

□ Tablier

Le tablier en plomb permet de protéger une grande partie du corps, notamment de nombreux organes particulièrement radiosensibles : gonades, seins, organes thoraciques et abdominaux. Un tablier avec une épaisseur en plomb de 0,5 mm peut atténuer jusqu'à 90-95% des rayonnements secondaires (Nicol *et al.*, 2018). Il est important que ce tablier soit correctement ajusté, notamment au niveau des aisselles pour éviter l'exposition des seins chez les femmes (Cheon *et al.*, 2018).

Lorsque non utilisés, ces derniers doivent être suspendus et non pliés pour ne pas créer de ruptures de la barrière protectrice (Nicol *et al.*, 2018).

□ Protège-thyroïde

L'exposition aux rayons X des thyroïdes augmente les risques de cancer de la thyroïde, d'autant plus chez les jeunes. De plus, un tiers des tumeurs de la thyroïde provoquées par l'exposition aux radiations sont malignes (Iglesias *et al.*, 2017). Ainsi, les thyroïdes étant particulièrement radiosensibles, il est nécessaire de les protéger à l'aide d'un protège-thyroïde, qui permet d'atténuer jusqu'à 50% les rayonnements secondaires (Cheon *et al.*, 2018).

□ Gants

Les mains étant souvent très proches du faisceau primaire, il est nécessaire de les protéger avec des gants en plomb. Il ne faut cependant pas que le port de ces gants procure une fausse sécurité, car ils ne permettent pas une protection suffisante lors d'une exposition directe au faisceau primaire (Barthez, 1997).

□ Lunettes

Les yeux sont les organes avec la limite de dose d'exposition annuelle recommandée par l'ICPR la plus basse. Elle a été réduite à 20 mSv par an (en moyenne sur 5 ans, sans dépasser 50 mSv par an) en 2011. L'étude de Suzuki *et al.* sur l'utilisation des lunettes en plomb en urologie lors d'intervention utilisant la fluoroscopie, a montré que des lunettes avec une équivalence en plomb de 0,07 mm permettaient de réduire l'exposition des yeux jusqu'à 72,5% chez ces urologistes (Suzuki *et al.*, 2020).

4. Conclusion de la première partie

Cette première partie souligne l'importance de la gestion du stress chez les chats lors de leurs visites chez le vétérinaire. L'examen radiographique, couramment pratiqué dans les cliniques vétérinaires, pose un défi particulier en matière de gestion du stress félin, car de nombreux éléments

stressants peuvent survenir au cours de cet acte. Une solution envisagée serait de généraliser l'usage de la contention chimique pour réaliser cet examen. Nous chercherons à démontrer cela dans la seconde partie.

Deuxième partie : étude expérimentale

1. Introduction

A. Méthodes employées dans les autres pays pour l'examen radiographique

Contrairement à la pratique médicale humaine, où les patients coopèrent généralement lors d'examens radiographiques, les animaux représentent souvent un défi en termes de coopération. Par conséquent, dans de nombreux pays, une contention chimique est couramment utilisée pour faciliter cette procédure (Meomartino *et al.*, 2021) ce qui peut représenter un inconvénient pour la réalisation d'un tel examen sur des patients critiques (Schnelle, 1968). Une étude menée au Royaume-Uni pour évaluer la pratique de l'imagerie chez les petits carnivores domestiques a révélé que 86% des vétérinaires et auxiliaires vétérinaires interrogés avaient recours systématiquement à la contention chimique pour la réalisation d'examens radiographiques (Booth *et al.*, 2018).

B. Problématiques et objectifs de notre expérimentation

Contrairement à d'autres pays mentionnés précédemment, la plupart des vétérinaires en France préfèrent réaliser initialement les radiographies chez les chats en état de vigilance, sans recourir à la contention chimique. Cette décision est souvent motivée par les risques associés à la sédation ou à l'anesthésie. Cependant, il est légitime de se demander dans ce contexte quel stress peut être engendré par un tel examen pour le chat. De plus, comme discuté dans le paragraphe 1.A.c, ce stress peut entraîner des réactions comportementales qui compliquent la réalisation de radiographies de qualité en toute sécurité pour le personnel.

L'objectif de notre étude est donc d'explorer les bénéfices de la contention chimique pour la réalisation d'un examen radiographique en évaluant le stress induit par cet examen chez les chats vigilents, et en comparant la qualité des radiographies et la qualité de leur réalisation chez les chats vigilents par rapport à ceux ayant subi une contention chimique.

2. Déroulement de l'acte radiographique propre au service d'imagerie du CHUV-AC

A. Méthode de réalisation des radiographies au CHUV-AC

a. Choix des manipulateurs

Lors d'un examen radiographique au CHUV-AC, plusieurs membres du personnel sont mobilisés. Le premier rôle revient au manipulateur du service d'imagerie du CHUV-AC. Actuellement, trois personnes possèdent cette qualification : deux auxiliaires spécialisées vétérinaires (ASV) et un manipulateur en électroradiologie (MER). Conformément à un planning établi à l'avance, ces trois personnes sont chargés d'assurer la bonne réalisation des radiographies.

Sous leur responsabilité, des étudiants de 4e, 5e ou 6e année ainsi que des internes participent à la réalisation de ces radiographies. Dans un but pédagogique, ce sont exclusivement les étudiants et internes qui sont chargés de maintenir l'animal en place pendant l'examen et donc de porter les EPI. Étant donné le nombre élevé d'étudiants au sein du CHUV-AC, il est à prévoir une rotation fréquente des étudiants au sein du service d'imagerie.

Toute personne présente dans la salle de radiographie doit obligatoirement porter un dosimètre au niveau de la poitrine.

b. Déroulement de l'acte radiographique sur un chat vigile

Lorsqu'un chat vigile se présente pour un examen radiographique, de l'attente devant la salle de radiographie est bien souvent nécessaire. Cette salle d'attente est fréquentée par un flux important d'étudiants, parfois accompagnés d'autres animaux tels que des chats et des chiens qui peuvent émettre des vocalisations. Elle est en effet située en face d'une salle dédiée aux prises de sang et à la sédation, qui est constamment fréquentée.

Une fois dans la salle de radiographie, le chat est accueilli par plusieurs personnes : le manipulateur responsable et environ 3 à 5 étudiants. La caisse de transport contenant le chat est placée sur la table de radiographie. Habituellement, le chat est autorisé à sortir de la caisse par lui-même en ouvrant la porte. Cela permet également d'évaluer son tempérament et son comportement initiaux. Si le chat ne sort pas de lui-même, les personnes présentes l'aident à en sortir.

Une première mesure de sécurité consiste à attacher un lien non auto-serrant autour du cou du chat pour le récupérer en cas de tentative de fuite, tout en limitant les risques d'étranglement. En cas de signes d'agressivité ultérieurs, une collerette peut lui être placée. À l'aide d'une toise, la région

anatomique à radiographier est mesurée, et les paramètres radiographiques sont sélectionnés en fonction de la taille établie.

Ensuite, ce sont généralement deux étudiants qui se chargent de maintenir le chat en place pour la réalisation des différentes incidences. Le manipulateur s'occupe du bon positionnement de l'animal, du centrage et du cadrage du faisceau lumineux. Une fois que le manipulateur estime que tout est en ordre, toutes les personnes présentes dans la salle, à l'exception des deux étudiants mobilisés sur le chat qui portent chacun des EPI, se protègent des rayonnements ionisants derrière un système de protection en plexiglas. La radiographie est ensuite réalisée.

Si le chat se montre trop agité ou agressif pendant l'examen radiographique, empêchant la réalisation sécurisée de toutes les incidences pour le personnel, la décision d'une contention chimique est généralement prise.

c. Déroulement de l'acte radiographique sur un chat ayant subi une contention chimique

Lorsqu'il est décidé de sédaté un chat, cette sédation est généralement administrée avant son entrée en salle de radiographie par un étudiant, interne ou assistant hospitalier responsable de la sédation de ce patient.

Dans la salle de radiographie, tout comme pour les chats vigiles, un lien non auto-serrant est attaché au chat mais de manière non systématique, et la région anatomique à radiographier est mesurée à l'aide d'une toise afin de mettre les constantes radiographiques adéquates.

La personne chargée de la sédation peut être présente pendant l'examen, à condition qu'elle porte un dosimètre. Son rôle consiste à surveiller la sédation du chat, détecter d'éventuelles complications et administrer des injections supplémentaires de sédatifs si nécessaire pour prévenir un réveil prématuré. Contrairement aux chats vigiles, l'avantage de la sédation est que les étudiants n'ont souvent pas besoin d'être exposés aux rayonnements ionisants pour maintenir le chat en place. Une contention passive, à l'aide de sacs de sable, est alors utilisée.

Le réveil du chat se fait ensuite en dehors de la salle de radiographie, sous la supervision des étudiants, internes ou assistants hospitaliers en charge du patient.

B. Identification des facteurs potentiellement stressants pour le chat au sein du service d'imagerie du CHUV-AC

Conformément à ce qui a été dit précédemment, il est probable que le chat présenté en examen radiographique au CHUV-AC soit soumis à différents facteurs stressants.

a. Facteurs de stress en amont de l'examen radiographique au sein du CHUV-AC

Avant de subir un examen radiographique, le chat est souvent évalué dans un service médical du CHUV-AC en fonction de son motif de consultation initial, que ce soit en médecine, chirurgie, reproduction, dermatologie, etc. Ainsi, avant la radiographie, le chat aura déjà été manipulé par plusieurs étudiants, internes, assistants hospitaliers ou praticiens du service médical concerné, ce qui constitue un stress initial non négligeable pour l'animal, confronté à des personnes inconnues.

L'attente en salle d'attente peut également être prolongée au sein du CHUV-AC, ajoutant un facteur de stress supplémentaire pour les chats. Dans ces salles, les chiens et les chats ne sont pas séparés, ce qui expose les chats aux vocalisations et aux bruits des autres animaux. De plus, l'absence d'isolation acoustique signifie que tous les bruits environnants, amplifiés par la résonance du bâtiment, sont audibles, augmentant encore le stress potentiel des animaux.

En outre, l'examen radiographique peut ne pas être le premier examen complémentaire auquel le chat est soumis. Par exemple, il peut avoir déjà subi une prise de sang, une échographie ou une échocardiographie, augmentant ainsi son niveau de stress initial.

Tous ces éléments contribuent à ce que le chat arrive au sein du service d'imagerie pour la radiographie avec déjà un niveau de stress considérable.

b. Facteurs de stress en examen radiographique au CHUV-AC

Un des principaux facteurs qui peuvent contribuer au stress du chat est le fait que l'examen radiographique, tout comme la plupart des autres examens complémentaires, se déroule sans la présence du propriétaire. En l'absence de ce repère visuel et olfactif, le chat peut perdre une source de sécurité importante à ses yeux.

Lorsqu'un chat est placé sur la table de radiographie, il se retrouve immédiatement confronté à un grand nombre de personnes inconnues, comme mentionné précédemment. Il subit ensuite diverses manipulations et parfois une contention forcée pour garantir la qualité des radiographies. De plus, la douleur, souvent exacerbée par la contention, peut aggraver le stress du chat, comme précédemment évoqué.

Les bruits présents dans la salle de radiographie sont également un facteur non négligeable de stress pour le chat. Cela peut inclure les discussions entre le personnel présent ainsi que les sons émis par la machine de radiographie, qui peuvent sembler inhabituels pour un chat.

3. Matériels et méthode

A. Recrutement des patients

a. Taille de l'échantillon

Pour déterminer la taille de l'échantillon, nous avons opté pour une approche dite "pragmatique", c'est-à-dire adaptée à la situation : nous avons recruté tous les chats que nous pouvions recruter dans le temps imparti. Les sujets de l'étude ont été sélectionnés sur une période s'étalant de septembre 2022 à mars 2024. Le principal défi rencontré lors du recrutement était lié au fait qu'une seule personne, membre du service d'imagerie et également manipulatrice de radiographie, MER au sein du service, était responsable de cette tâche, ceci dans un objectif de réduire les biais de recrutement. Cependant, en raison d'un emploi du temps prédéfini, cette personne devait partager ses fonctions avec d'autres membres du personnel et ne pouvait donc pas être toujours présente. De plus, les sujets d'étude ne pouvaient provenir que de certains services, et il était assez fréquent d'oublier de recruter certains cas. Par conséquent, notre objectif était de recruter environ 30 chats en état de vigilance et 30 chats sous contention chimique.

Il est important de souligner que tous les patients de l'étude ont été recrutés de manière indépendante.

b. Méthode de recrutement

- *Recrutement des patients vigiles*

Pour mener cette étude, 22 chats vigiles ont été sélectionnés, excluant ceux provenant des services des urgences, des soins intensifs ou d'hospitalisation. Cette décision a été prise car il a été estimé que les niveaux de stress dans ces services étaient susceptibles d'être exacerbés, ce qui aurait pu introduire un biais significatif supplémentaire dans l'étude.

Il convient de souligner que parmi les 22 chats inclus dans l'étude, 2 d'entre eux avaient reçu une administration de gabapentine au domicile en amont de la consultation pour tranquillisation, tandis qu'un autre chat avait reçu une analgésie à base de butorphanol lors de la consultation. Les doses administrées n'étaient pas précisées dans leur dossier de suivi. Les données de ces patients seront néanmoins traitées avec celles des chats vigiles compte tenu de leur état de conscience et de vigilance bien conservés pendant l'examen radiologique, le niveau de sédation souhaité n'ayant pas été atteint.

- *Recrutement des patients sous contention chimiques*

20 chats sous contention chimique ont été recrutés pour l'étude. Comme pour les chats vigiles, les chats sédatisés ne devaient pas provenir des services des urgences, des soins intensifs ou d'hospitalisation.

Généralement, les chats sous contention chimique n'étaient recrutés qu'une fois que leur niveau de vigilance avait déjà été affecté. En conséquence, le service d'imagerie n'avait pas la possibilité d'observer ces chats dans leur état de vigilance normal.

B. Élaboration des questionnaires

a. Critères retenus pour l'évaluation du stress

Dans la section 1.A.c., il a été passé en revue les principaux critères utilisés pour évaluer le stress chez les chats. Pour évaluer le stress des chats vigiles inclus dans l'étude, nous avons réutilisé ces critères en excluant ceux qui n'étaient pas facilement observables, tels que la mydriase.

Le stress du chat a été évalué tout au long de l'examen, depuis la sortie de la caisse de transport jusqu'au retour du chat dans sa caisse de transport à la fin de l'examen. Ainsi, les critères de stress ont été évalués à plusieurs moments : à la sortie de la caisse de transport, pendant les différentes incidences radiographiques, entre les différentes incidences et à la fin de l'examen. En fonction de ces différents moments de l'examen, les critères de stress utilisés ont varié en fonction de ce qui semblait être observable et en adéquation avec la situation. Le Tableau 9 résume les différents critères utilisés pour évaluer le stress des chats vigiles à différents moments de l'examen radiographique.

Tableau 9 : Critères utilisés pour évaluer le stress des chats vigiles selon le temps de l'examen radiographique (Gilbert *et al.*, 2019 ; Herron et Shreyer, 2014)

Temps	A la sortie de la caisse/du sac de transport	Temps de repos entre les différentes radiographies		Contention pour la réalisation des radiographies	Retour dans la caisse/le sac de transport à la fin de l'examen
Critères évalués	<ul style="list-style-type: none"> - Mesure de la fréquence respiratoire - Le chat sort spontanément - Le chat a besoin d'être sorti par une aide car il se montre réticent - Le chat ne peut pas sortir seul (sac/caisse qui ne le permet pas) 	Attitude	<ul style="list-style-type: none"> • Curiosité, flairage • Reste en place, tolère, faible réaction • Se cache, tente de fuir • Immobilisation 	<ul style="list-style-type: none"> • Se laisse faire, contention facile • Essaye de se soustraire mais reste maîtrisable • Se débat, la contention est compliquée mais pas de remise en place nécessaire • Chat trop agité, 1 remise en place est nécessaire • Chat trop agité, 2 remises en place sont nécessaires • Chat trop agité, >2 remises en place sont nécessaires • Abandon 	<ul style="list-style-type: none"> • Mesure de la fréquence respiratoire • Le chat reste à explorer la salle • Le chat veut rentrer immédiatement dans son sac/sa caisse de transport
		Posture	<ul style="list-style-type: none"> • Détendue • Posture en arrière, ramassée • Tremblements • Posture tendue / regard fixe 		
		Tête	<ul style="list-style-type: none"> • Léchage de truffe 		
		Yeux	<ul style="list-style-type: none"> • Mi-clos • Grands ouverts 		
		Queue	<ul style="list-style-type: none"> • Position neutre / tail-up • Basse / entre les postérieurs 		
		Oreilles	<ul style="list-style-type: none"> • Droites / vers l'avant • En arrière / sur le côté 		
		Vocalisations	<ul style="list-style-type: none"> • Ronronnement • Miaulements 		
		Respiration	<ul style="list-style-type: none"> • Normale • Halètement 		
		Autres	<ul style="list-style-type: none"> • Pilo-érection • Miction / défécation 		

b. Critères retenus pour l'évaluation de l'agressivité

Dans l'étude, il est crucial de différencier le stress de l'agressivité. En effet, bien que la peur et le stress exacerbés puissent déclencher une réaction agressive chez le chat, d'autres stimuli peuvent également être à l'origine de cette agressivité. Dans cette étude, il a donc été jugé essentiel d'évaluer l'agressivité, car elle constitue souvent une source de stress significative pour le personnel et peut entraîner des difficultés dans la réalisation des radiographies. De plus, l'agressivité est souvent une raison justifiant la mise en place d'une contention chimique.

Pour évaluer l'agressivité, les critères utilisés sont présentés dans le Tableau 2, comme mentionné dans la section 1.A.c. Tout comme les critères retenus pour l'évaluation du stress, ont été éliminés ceux qui n'étaient pas facilement observables comme par exemple le myosis.

Il convient de souligner que cette étude ne vise pas à identifier les causes déclenchantes de l'agressivité chez le chat.

c. Critères retenus pour l'évaluation de l'aisance du personnel

Dans l'étude, l'aisance du personnel constitue un aspect crucial. L'un des objectifs est de démontrer une meilleure aisance du personnel lors de l'examen radiographique en présence d'un chat sous contention chimique par rapport à ceux qui sont vigilants.

Pour ce faire, les étudiants ainsi que le MER ont été interrogés sur leur ressenti lors de chaque examen radiographique effectué. Plusieurs critères ont été pris en considération, notamment leur évaluation générale du déroulement de l'examen, les éventuels sentiments de peur ou de stress, leur perception de la douleur de l'animal et leur préférence en termes de sédation.

En ce qui concerne la réalisation des diverses incidences, la force de contention appliquée au chat par le personnel a également été évaluée. De manière subjective, chaque personne impliquée dans la contention du chat pour les différentes incidences devait attribuer un score allant de 0 (contention minimale) à 5 (contention forcée).

d. Critères retenus pour l'évaluation du respect de la radioprotection

Comme abordé dans la section 3.B., la radioprotection revêt une importance cruciale en médecine vétérinaire, car le personnel vétérinaire est exposé à des niveaux plus élevés de rayonnements ionisants par rapport à la médecine humaine lors de la réalisation de radiographies. C'est pour cela que dans l'étude, les différentes mesures utilisées en médecine vétérinaire pour se protéger de cette radioexposition ont particulièrement été prises en compte.

Au sein du service d'imagerie du CHUV-AC, les étudiants reçoivent une formation approfondie sur le respect de la radioprotection, et le port EPI est rigoureusement observé sous la supervision du MER. Par conséquent, l'évaluation du port des EPI ne fait pas partie de l'étude. De

plus, les incidents de radioprotection sont peu fréquents au sein du CHUV-AC et sont systématiquement signalés à la direction en cas de survenue, ce qui fait que cet aspect ne sera pas non plus évalué.

Dans un premier temps, il a été pris en considération le nombre de personnes exposées pendant l'examen. Ensuite, le personnel a été interrogé sur la possibilité d'effectuer toutes les incidences demandées et sur la facilité ou la difficulté à mettre en place les mesures de radioprotection.

e. Critères retenus pour l'évaluation de la qualité des clichés radiographiques

Afin d'évaluer la qualité des clichés radiographiques, plusieurs critères ont été retenus, en accord avec le personnel du service d'imagerie du CHUV-AC :

- La netteté ;
- Le cadrage ;
- Le positionnement, prenant en compte le respect de l'incidence choisie et la rotation de l'animal ;
- La présence éventuelle d'artéfacts ;
- La latéralisation.

f. Synthèse des critères utilisés dans l'étude

Les critères cités précédemment ont tous été utilisés pour élaborer des questionnaires utiles à la collecte de données à l'exception des critères utilisés pour l'étude de la qualité des clichés qui seront traités dans un second temps. Nous expliquerons par la suite leur utilisation précise au cours de l'étude. Ces questionnaires sont présentés en Annexes 1, 2, 3 et 4.

Dans le cadre de la démarche d'analyse, nous avons intégré la prise de mesures temporelles pour évaluer précisément la durée de réalisation de chaque incidence radiographique.

C. Élaboration d'un système de notation

Dans le but de rendre la visualisation des divers paramètres discutés précédemment plus aisée et de permettre une comparaison efficace des données, un système de notation a été développé, également désigné sous le terme de « système de scoring » dans l'étude. Chaque paramètre est associé à son propre système de scoring. Les détails de ce système de scoring sont exposés dans l'Annexe 5.

D. Recueil des données

a. Utilisation des questionnaires et des systèmes de notation

Pour éviter les biais potentiels, une seule personne de l'équipe d'imagerie du CHUV-AC était désignée pour le recrutement des patients et pour les suivre pendant l'examen radiographique, en collaboration avec les étudiants de l'école.

Pour chaque patient recruté, les étudiants et le MER en charge du patient devaient remplir minutieusement un questionnaire adapté aux chats vigiles (présenté en Annexe 1) et aux chats sous contention chimique (présenté en Annexe 2). Les étudiants devaient dans un premier temps prendre la fréquence respiratoire du patient avant et après l'examen. Ensuite, les étudiants et le MER devaient donner leur avis sur l'intensité de la contention appliquée et sur leur propre confort pendant l'examen. Enfin, le MER devait remplir une section concernant le respect des mesures de radioprotection.

En parallèle de ce questionnaire, le MER était chargé, pour chaque patient recruté, de filmer le déroulement de chaque examen à l'aide d'une petite caméra. L'examen était filmé depuis l'entrée du chat dans la salle de radiographique jusqu'à son départ. Ces vidéos nous permettront ultérieurement d'évaluer les signes de stress et d'agressivité chez les patients, ainsi que de déterminer la durée nécessaire pour réaliser chaque incidence.

Dans le questionnaire consacré aux chats sous contention chimique, la section consacrée à la contention chimique était renseignée à partir des informations fournies par les membres du service d'origine de chaque patient, responsables de l'administration de la contention chimique. Ils étaient également sollicités pour fournir des informations sur le déroulement du réveil du patient ultérieurement.

Après le recrutement des cas, le remplissage des questionnaires par les membres du service d'imagerie et la réalisation des vidéos, toutes ces données étaient centralisées sur un espace de stockage en ligne (Drive), nous permettant ainsi d'y accéder par la suite.

Les vidéos enregistrées pour chaque patient ont servi à compléter un questionnaire visant à évaluer le niveau de stress et d'agressivité des chats vigiles à postériori. L'évaluation est effectuée en se basant sur les critères mentionnés dans les sections 3.B.a. et 3.B.b. L'emploi de ces critères spécifiques offre une évaluation objective du niveau de stress et d'agression chez les chats, indépendamment de l'influence que pourrait avoir sur eux la réalisation d'un examen radiographique, situation potentiellement stressante pour ces animaux. Les vidéos ont également été utiles pour mesurer la durée nécessaire à la réalisation de chaque radiographie. Les questionnaires utilisés pour les chats vigiles et ceux sous contention chimique sont présentés respectivement en Annexe 3 et 4.

Après avoir rempli les questionnaires, la grille de notation a été appliquée à chaque patient. Nous avons utilisé des systèmes de notation différents en fonction du fait que le patient soit un chat vigile ou ait été placé sous contention chimique. Dans les deux cas, nous avons évalué l'intensité de la contention, l'aisance du personnel et la radioprotection. Cependant, seuls les patients vigiles ont été soumis à une évaluation des niveaux de stress et d'agressivité.

La qualité des radiographies a été évaluée par deux membres du service d'imagerie du CHUV-AC : la MER responsable du recrutement des cas et un résident en imagerie. Chaque radiographie a été préalablement enregistrée sur un drive pour chaque patient recruté. Sur ces radiographies, seul le numéro de dossier de l'animal était indiqué : les deux évaluateurs ne connaissaient pas le statut de vigilance ou de sédation de l'animal afin de garantir une évaluation objective des clichés. Les critères utilisés sont ceux mentionnés dans la partie 3.B.e.

b. Centralisation des données

Dans un fichier Microsoft® Office Excel, nous avons centralisé toutes les données en distinguant celles des chats vigiles de celles des chats sous contention chimique. L'élaboration d'un tel fichier nous permettra par la suite de réaliser les analyses descriptives et statistiques.

E. Étude des données

Il convient de souligner que les individus recrutés pour l'étude sont indépendants les uns des autres. Cependant, les données recueillies ne sont pas considérées comme indépendantes entre elles. En effet, pour un même individu, plusieurs incidences sont réalisées et le niveau de stress du chat est mesuré pour chacune de ces incidences. Ces multiples mesures de stress ne peuvent donc pas être considérées comme indépendantes, car elles sont effectuées sur le même chat. Par conséquent, dans la plupart des cas, nous n'effectuerons pas d'analyses statistiques pour établir des associations dans le but de simplifier les procédures et en raison de contraintes de temps. Nous nous concentrerons principalement sur des analyses descriptives.

Il est également important de préciser que nous ne tenterons pas de réaliser de l'inférence à la population cible des chats venant réaliser un examen radiographique en clinique vétérinaire. En effet, si nos biais d'échantillonnage semblent être réduits, nous considérons que les biais de mesure pour la collecte de données ne peuvent pas être négligés en raison notamment de la non indépendance entre certaines des données, comme évoqué juste au-dessus.

a. Analyse descriptive

Dans le logiciel Microsoft® Office Excel, nous avons consigné toutes les caractéristiques relatives à chaque chat, ainsi que les données concernant leur service d'origine au sein du CHUV-AC. Pour les chats ayant subi une contention chimique, nous avons également enregistré des

informations sur l'indication de la contention chimique ainsi que les molécules utilisées. Bien que des données sur le réveil et les incidents anesthésiques aient également été collectées, nous avons finalement choisi de ne pas les inclure dans l'étude afin de concentrer l'analyse sur d'autres mesures.

Une analyse descriptive a d'abord été réalisée en utilisant le logiciel Microsoft® Office Excel dans le but de visualiser les données dans leur ensemble et de dresser un état des lieux des chats recrutés pour l'étude.

b. Analyse statistique

Pour cette partie, nous avons utilisé le site BiostaTGV.

- *Association entre stress et réalisation d'un examen radiographique*

Afin d'étudier l'association statistique entre le stress du chat et la réalisation d'un examen radiographique, nous avons réalisé une analyse statistique sur séries appariées entre le score de stress à T0 (=score de stress à l'entrée de la salle de radiographique) et le score de stress à T1 (=score de stress à la fin de l'examen radiographique).

Cette variable ne suivant pas une loi normale, nous utiliserons la médiane. La question est ici de savoir si la médiane du score de stress à T0 est significativement différente de la médiane du score de stress à T1. Pour comparer ces deux médianes provenant de séries appariées, nous utiliserons le test de Wilcoxon pour séries appariées.

Il est important de rappeler pour cette partie que dans l'étude, le score de stress, à chaque étape de l'examen radiographique, a été obtenu de la manière la plus objective possible, en s'appuyant sur des critères précis prédéfinis. Nous avons utilisé ici les scores de stress établis en début et fin d'examen, s'appuyant sur les mêmes critères :

- Sortie ou entrée (respectivement à T0 et T1) spontanée ou non dans le sac/la caisse de transport ;
- Valeur de la fréquence respiratoire.

- *Comparaison de l'examen radiographique entre chats vigiles et chats sous contention chimique*

- Qualité des clichés radiographiques

Pour cette partie, nous avons comparé la qualité des clichés radiographiques entre les radiographies des chats vigiles et les radiographies des chats sous contention chimique. Pour rendre les groupes les plus comparables possibles, nous avons réalisé deux groupes : les radiographies concernant les tissus mous (thorax et abdomen) et les radiographies concernant les tissus osseux.

Le Tableau 10 récapitule le nombre de chats vigiles ou sous contention chimique pour chacun de ces deux groupes. Certains patients ont dû être exclus dans cette partie car leurs clichés radiographiques n'ont pas été évalués par les imageurs.

Tableau 10 : Répartition du nombre de radiographies de chaque groupe utilisé pour effectuer l'analyse statistique concernant la qualité des clichés radiographiques

Radiographies des tissus mous		Radiographies des tissus osseux	
Nombre de radiographies de chats vigiles	Nombre de radiographies de chats sous contention chimique	Nombre de radiographies de chats vigiles	Nombre de radiographies de chats sous contention chimique
32	22	17	42

Contre notre volonté, malheureusement, les radiographies concernant les tissus mous seront davantage représentées par les chats vigiles, et les radiographies concernant les tissus osseux seront davantage représentés par les chats sous contention chimique.

Encore une fois, les valeurs de score de qualité radiographique ne suivant pas une loi normale, nous avons utilisé les médianes.

On s'intéresse alors ici au croisement entre une variable qualitative binaire (chat vigile ou non vigile) avec une variable quantitative (score de qualité radiographique). Nous avons ainsi réalisé un test de Mann-Whitney afin de comparer les médianes des deux groupes. La question est ici de savoir si la médiane du score de qualité radiographique des chats vigiles est significativement différente de la médiane du score de qualité radiographique des chats sous contention chimique pour les radiographies des tissus mous et celles des tissus osseux.

- Qualité de réalisation de l'examen radiographique

Durée de l'examen radiographique

Comme pour la partie précédente, nous avons séparé les données en deux groupes : les radiographies concernant les tissus mous, et celles concernant les tissus osseux.

Le Tableau 11 récapitule le nombre de chats vigiles ou sous contention chimique pour chacun de ces deux groupes.

Tableau 11 : Répartition du nombre de radiographies de chaque groupe utilisé pour effectuer l'analyse statistique concernant la durée de l'examen radiographique

Radiographies des tissus mous		Radiographies des tissus osseux	
Nombre de radiographies de chats vigiles	Nombre de radiographies de chats sous contention chimique	Nombre de radiographies de chats vigiles	Nombre de radiographies de chats sous contention chimique
41	22	17	44

Comme précédemment, les valeurs de durée d'examen (en minute) ne suivant pas une loi normale, nous avons utilisé les médianes des données. On s'intéresse encore une fois au croisement entre une variable qualitative binaire (chat vigile ou non vigile) avec une variable quantitative (durée de l'examen radiographique en minutes). Nous avons ainsi réalisé un test de Mann-Whitney afin de comparer les médianes des deux groupes

Aisance des manipulateurs

Pour chaque patient, nous avons calculé la moyenne de l'appréciation des étudiants et du manipulateur ayant réalisé l'examen radiographique. Une appréciation avait été donnée à chaque patient de l'étude, donc pour cette partie 22 chats vigiles et 20 chats sous contention chimique ont été inclus.

Pour les mêmes raisons que précédemment, nous avons comparé les médianes au travers d'un test de Mann-Whitney.

Respect de la radioprotection

Pour chaque patient, nous avons utilisé le score de respect de la radioprotection. Un score de radioprotection a été omis pour un des chats vigiles de l'étude, et ne sera donc pas pris en compte pour cette partie. Ainsi, 21 chats vigiles et 20 chats sous contention chimique ont été inclus.

Les valeurs concernant les chats vigiles suivaient à peu près une loi normale, mais pas les valeurs concernant les chats sous contention chimique. De ce fait, et comme précédemment, nous avons comparé les médianes au travers au travers d'un test de Mann-Whitney.

4. Résultats

A. Analyse descriptive

a. Informations sur la contention chimique réalisée sur les chats recrutés

Parmi les chats ayant reçu une contention chimique, nous avons distingué deux groupes : l'un composé de 11 chats sédaturés et l'autre de 9 chats anesthésiés. La distinction entre ces deux groupes a été établie en fonction des molécules sédatives et/ou anesthésiques administrées aux chats. Les Figures 11 et 12 présentent un résumé des différentes combinaisons de molécules utilisées pour réaliser la contention chimique lors de l'examen radiographique. Le choix de ces protocoles est déterminé par les étudiants, les assistants hospitaliers et les praticiens en charge du cas au sein du service du CHUV-AC d'où provient le chat. La plupart des chats anesthésiés étaient équipés d'une voie veineuse, à travers laquelle l'induction anesthésique avait été administrée. Cette voie permettait également de prévenir tout réveil éventuel du chat pendant l'examen radiographique. Pour ce qui est des chats sédaturés, les molécules ont été administrées par voie intramusculaire, sans recours à une voie veineuse.

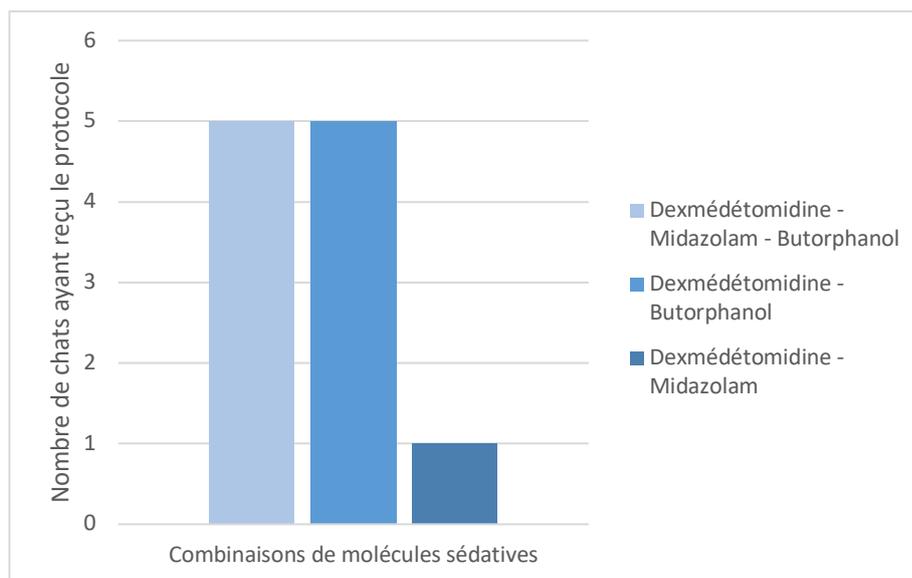


Figure 11 : Combinaisons de molécules sédatives ayant été administrées aux chats sédaturés dans le cadre de l'étude

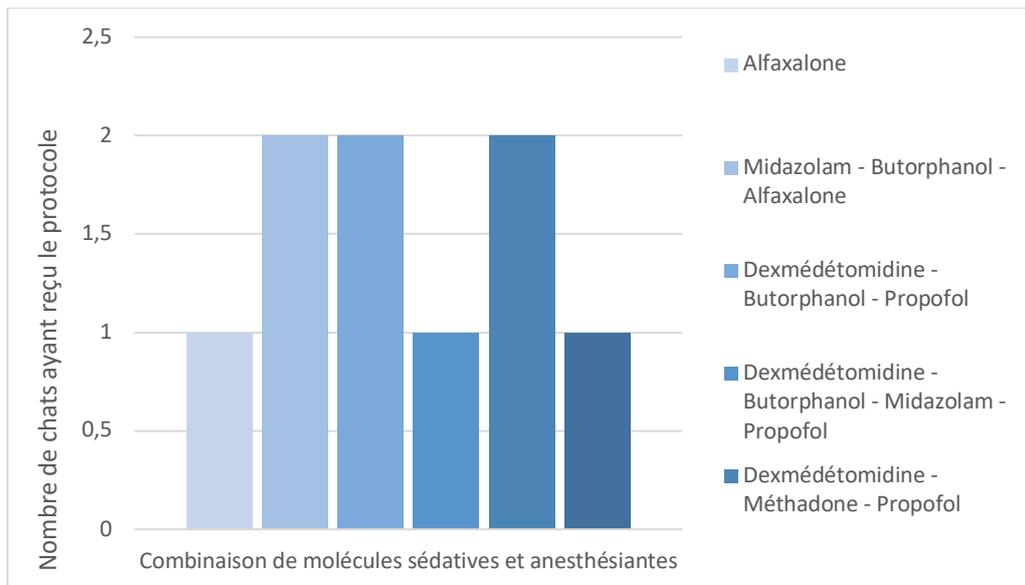


Figure 12 : Combinaisons de molécules sédatives et anesthésiantes ayant été administrées aux chats anesthésiés dans le cadre de l'étude

La Figure 13 synthétise les raisons qui ont motivé la mise en place d'une contention chimique pour les chats inclus dans l'étude.

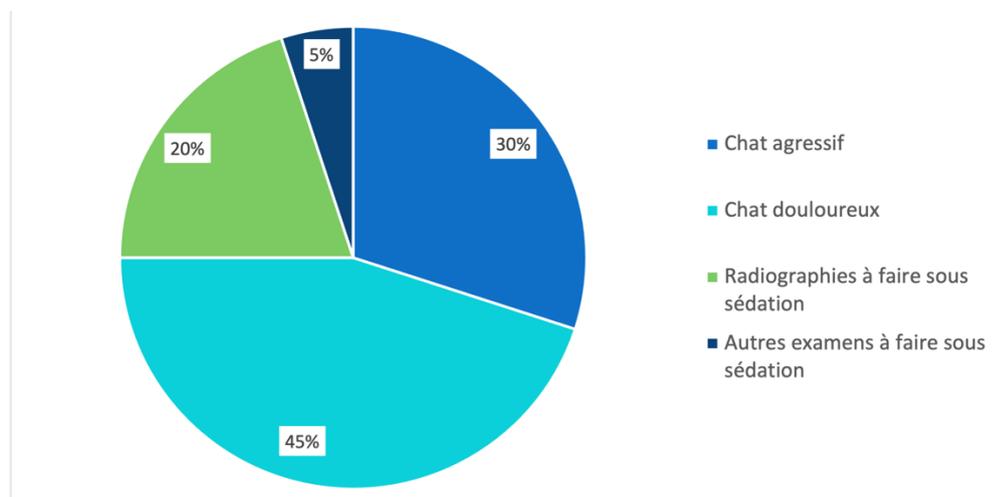


Figure 13 : Indications ayant conduit à la réalisation d'une contention chimique au sein de l'étude

En analysant la Figure 13, on remarque que deux principales raisons motivent l'utilisation de la contention chimique chez les chats inclus dans l'étude : la douleur et l'agression. En effet, une grande partie de ces patients provient du service de chirurgie du CHUV-AC au sein duquel de nombreux chats présentent des boiteries et/ou des douleurs et ont ou vont recevoir une intervention chirurgicale. Étant donné que la douleur diminue le seuil d'agression chez les chats (Gilbert *et al.*,

2019), il s'agit donc bien souvent d'une indication à la réalisation d'une contention chimique pour assurer la sécurité du personnel soignant.

À travers la Figure 14, nous nous sommes demandés si l'indication de réalisation de la contention chimique orientait vers l'une ou l'autre des deux méthodes de perte de conscience.

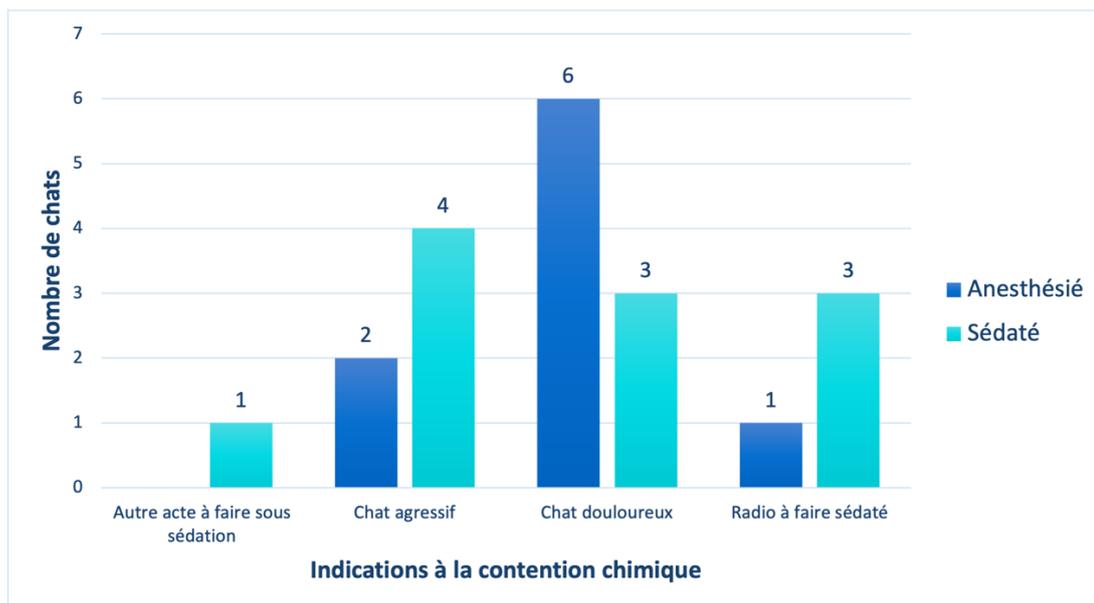


Figure 14 : Décision de type de contention chimique en fonction de l'indication de cette dernière

Il semblerait que les chats douloureux étaient majoritairement anesthésiés (66%), alors que les chats agressifs étaient majoritairement sédatés (66%). Pour les radiographies à faire obligatoirement sous contention chimique pour la bonne interprétation, les chats étaient également majoritairement sédatés (75%). De manière globale, il semble donc que la sédation restait quand même privilégiée, sauf en cas de douleur ressentie par le patient.

b. Informations intrinsèques sur les chats participant à l'étude

Aucun critère physiologique n'a été pris en compte lors du recrutement des chats. Ces derniers pouvaient être de tout âge, sexe, race et morphologie.

Parmi les 22 chats vigiles recrutés, nous avons donc recruté de manière aléatoire 13 mâles (59%) et 9 femelles (41%). Parmi eux, 15 étaient stérilisés (68%) et 7 étaient entiers (32%).

Concernant les 20 chats sous contention chimique recrutés, nous avons recruté de manière aléatoire 7 mâles (35%) et 13 femelles (65%). Parmi eux, 10 étaient stérilisés (50%) et 10 étaient entiers (50%). Comme mentionné précédemment, nous avons séparé cette catégorie en deux sous-catégories, séparant les patients sédatés des patients anesthésiés. Parmi les 11 patients sédatés,

2 étaient des mâles (18%) et 9 des femelles (82%). 7 étaient entiers (64%) et 4 étaient stérilisés (36%). Parmi les 9 patients anesthésiés, 5 étaient des mâles (56%) et 4 des femelles (44%). 3 étaient entiers (33%) et 6 étaient stérilisés (67%).

Le résumé des statuts physiologiques des chats de l'étude est résumé en Figure 15. En définitive, il ne semble pas que le statut physiologique de l'animal soit pris en compte pour la réalisation ou non d'une contention chimique.

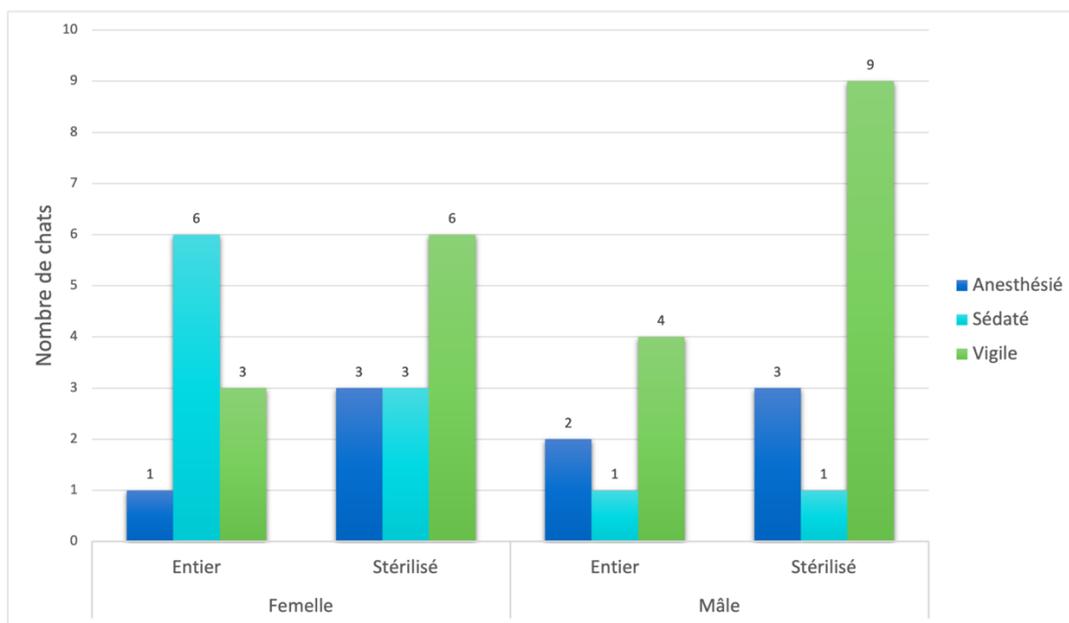


Figure 15 : Répartition des statuts physiologiques des chats de l'étude selon leur sexe

Que ce soit chez les chats vigiles ou chez ceux ayant reçu une contention chimique, l'âge des chats variait. Chez les chats vigiles, le plus jeune avait 1 an et le plus âgé 16 ans, avec une moyenne d'âge de 8,5 ans. Chez les chats sous contention chimique, le plus jeune avait 1 an et le plus âgé 18 ans, avec une moyenne d'âge de 5,3 ans. La Figure 16 présente la répartition des âges chez les chats inclus dans l'étude selon leur statut anesthésie, sédaté ou vigile. Grâce à cette figure et aux informations que nous venons de citer, on remarque que la moyenne d'âge des chats sédatés et anesthésiés est inférieure à celle des chats vigiles. De plus, presque la moitié des chats sous contention chimique ont moins de 2 ans. Il est plausible de supposer que le personnel tient compte de l'âge du chat lorsqu'il décide de recourir à une contention chimique ou non.

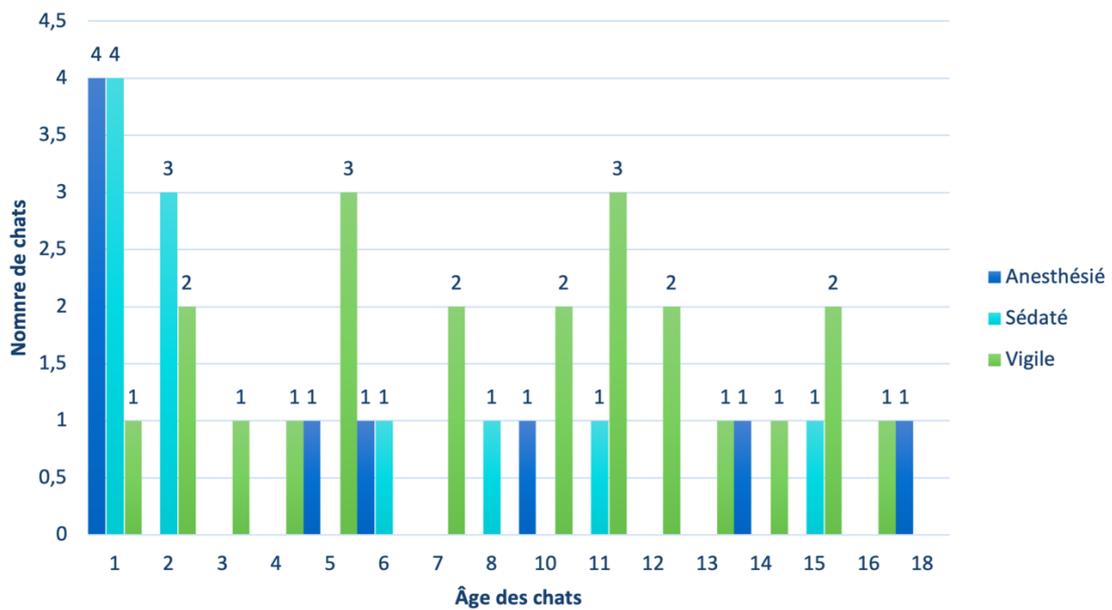


Figure 16 : Répartition de l'âge des chats recrutés

c. Informations sur le service d'origine

La Figure 17 présente la répartition des chats recrutés dans l'étude selon leur service de provenance au sein du CHUV-AC. On remarque que les chats ayant reçu une contention chimique proviennent exclusivement des services de chirurgie et de médecine, contrairement aux chats vigiles dont les services de provenance sont davantage diversifiés. Cela peut être expliqué par le fait que les services de médecine et de chirurgie sont ceux où les animaux sont les plus fréquemment soumis à des examens radiographiques, parfois même planifiés dès le motif de consultation. Par conséquent, il est plus probable de prévoir l'utilisation d'une contention chimique dans ces services, et le personnel est généralement mieux formé pour la réaliser que dans d'autres services. De plus, dans ces deux services, en particulier en chirurgie, les cas de douleur chez les animaux sont fréquents, ce qui justifie souvent le recours à une contention chimique, comme cela a été mentionné précédemment. Il est également pertinent de noter qu'au sein du service de chirurgie, une plus grande proportion de patients sont sous contention chimique (59%) par rapport aux patients vigiles (41%).

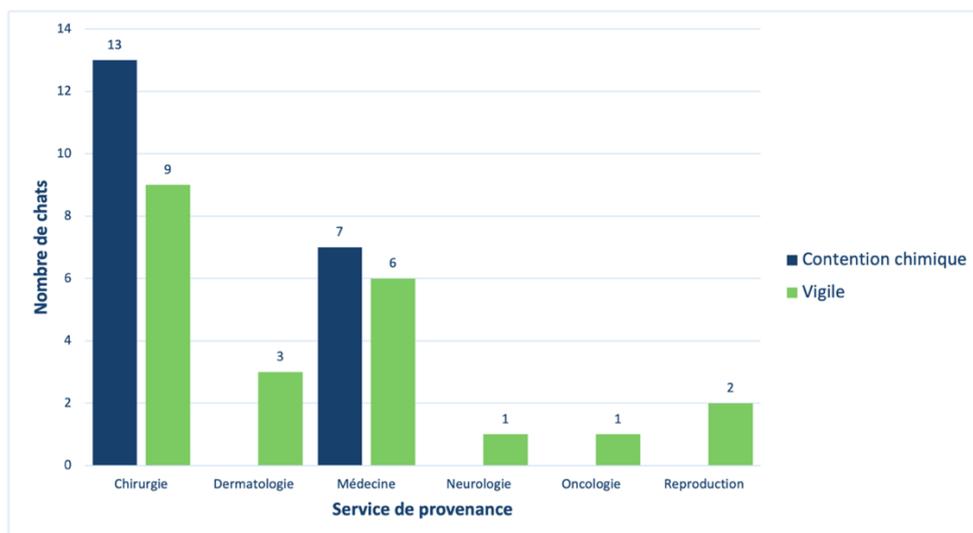


Figure 17 : Service de provenance des chats recrutés

À travers l'analyse de la Figure 18, nous avons cherché à déterminer s'il existait une préférence pour un type de contention chimique au sein des services de médecine et de chirurgie. Dans l'ensemble, parmi les 20 patients inclus dans notre étude, la sédation (55%) était légèrement plus courante que l'anesthésie (45%), bien que cette différence ne semble pas être significative. De plus, les deux services ne semblent pas favoriser l'un ou l'autre des deux types de contention. Comme discuté dans la section 4.A.a., il semble donc que le choix entre anesthésie et sédation soit plutôt influencé par l'indication de la contention chimique (agressivité ou douleur). Par ailleurs, le choix des molécules est également probablement influencé par les préférences individuelles et l'expérience de chaque praticien.

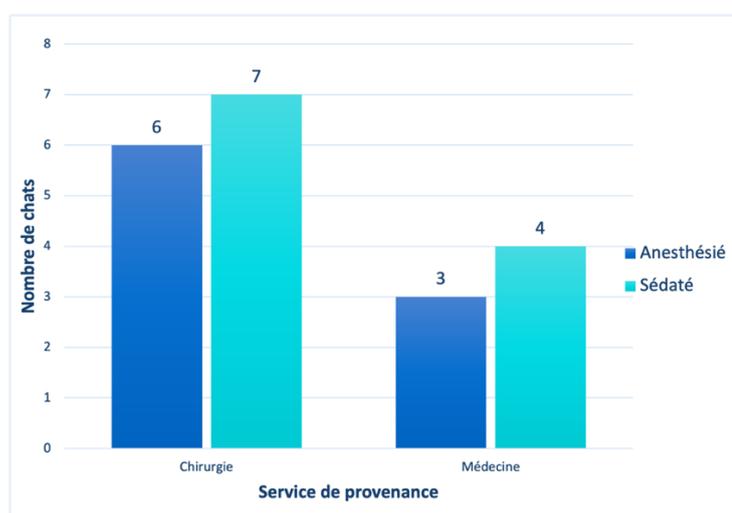


Figure 18 : Service de provenance selon le statut sédaté ou anesthésié des chats ayant reçu une contention chimique

d. Informations sur le stress du chat selon les différentes incidences réalisées

- *Lien entre le stress des chats vigiles et le type d'incidence radiographique réalisée*

Dans cette section, nous avons examiné le lien entre l'incidence radiographique réalisée et le stress du chat vigile. Il est crucial de noter que nous avons privilégié le fait d'identifier les différentes incidences selon l'intensité de contention qu'elles nécessitaient, puisque nous sommes partis du principe que c'était essentiellement ce critère qui pouvait avoir un impact sur le stress du chat. Par exemple, l'intensité nécessaire sera plus élevée si le chat est placé sur le dos, étant donné que cette position n'est pas naturelle pour lui et qu'une contention particulière sera donc nécessaire. Pour ce faire, nous avons attribué une note en fonction du système de notation concernant l'intensité de contention exercée, détaillé dans l'Annexe 5. Les notes variaient de -1 (très faible intensité de contention, correspondant par exemple à une radiographie du thorax en position dorso-ventral) à 6 (très forte intensité de contention, correspond par exemple à une radiographie du grasset de face avec chat sur le dos) et étaient basées sur des critères tels que la position de l'animal, le nombre de membres étendus, et l'appréciation subjective du personnel quant à l'intensité de la contention appliquée.

Du fait qu'il existait, la plupart du temps, plusieurs incidences pour chaque chat, nous avons donc utilisé des moyennes. La Figure 19 présente le score moyen du stress des chats pendant la réalisation de la contention en fonction de l'intensité de la contention réalisée. Concernant le scoring du stress des chats pendant la réalisation de la contention, celui-ci allait de 0 (le chat se laisse faire et la contention est facile) à 6 (abandon de l'acte car le chat est trop agité). Grâce à la Figure 19, on remarque que dans l'ensemble les chats de l'étude se laissent assez faire jusqu'à une intensité de contention de 3 (correspondant par exemple à une radiographie de thorax ou d'abdomen de profil), et deviennent de plus en plus stressés pour une contention plus forcée, généralement lorsque les chats sont positionnés sur le dos.

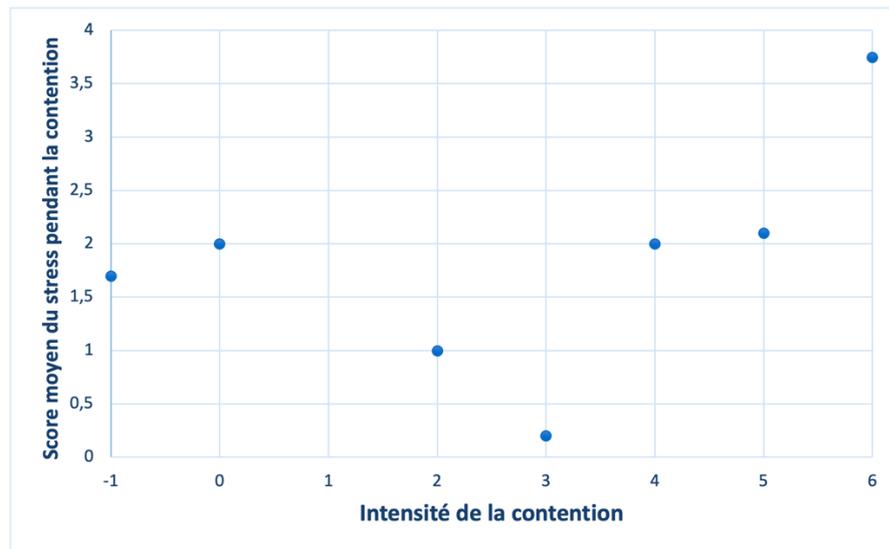


Figure 19 : Évaluation du stress des chats pendant la réalisation des incidences selon l'intensité de la contention réalisée

Il est cependant important de noter que le stress des chats est également très chats-dépendants. Ainsi, même si l'intensité de la contention semble être liée au stress du chat, il ne faut pas oublier que ce stress peut aussi être dès le début influencé par le caractère des individus eux-mêmes. Nous tenterons d'analyser de manière statistique le lien entre l'examen radiographique et le stress des chats vigiles dans un prochain paragraphe.

- *Lien entre le stress des chats vigiles et le nombre d'incidences radiographiques réalisées*

Pour observer le lien entre le stress des chats vigiles et le nombre d'incidences radiographiques réalisées, nous avons réalisé un graphique, présenté en Figure 20, montrant la différence du score de stress entre le début et la fin de l'examen. Ainsi, nous pouvons voir l'évolution du stress en fonction du nombre d'incidences réalisées.

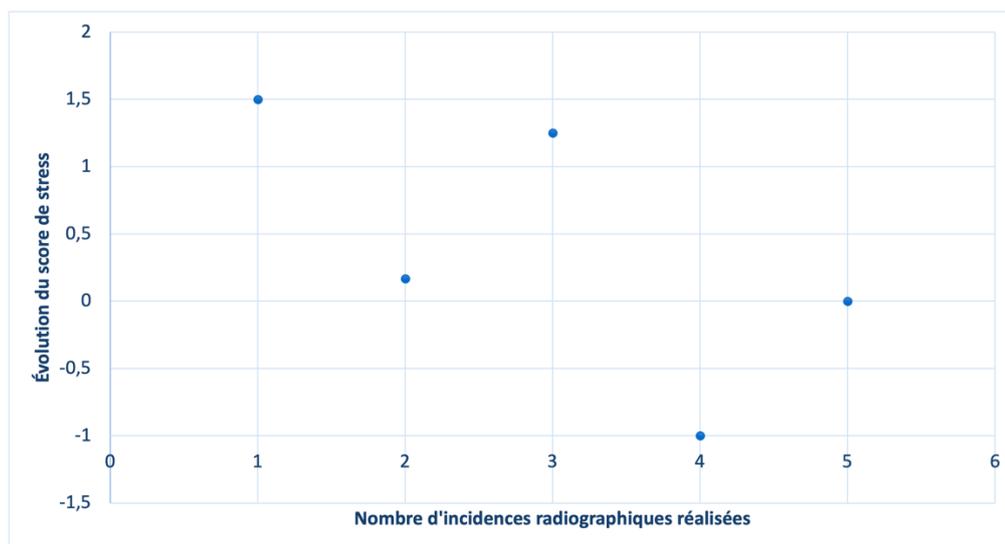


Figure 20 : Évolution du score de stress entre le début et la fin de l'examen en fonction du nombre d'incidences radiographiques réalisées

En s'appuyant sur la Figure 20, on remarque que le stress des chats ne varie que très peu selon qu'il y ait plus ou moins d'incidences réalisées.

e. Informations sur l'impact du stress et de l'agression sur l'examen radiographique

- *Analyse de la qualité radiographique des chats vigiles*

La qualité des clichés radiographiques a été obtenue en faisant une moyenne des scores établis par la MER et le résident du service d'imagerie. Le score concernant la qualité des radiographies variait de 0 (qualité médiocre) à 16 (qualité parfaite). Les Figures 21 et 22 présentent la moyenne du score de qualité radiographique en fonction respectivement du score d'agressivité et du score de stress pendant la contention des chats vigiles. Le score d'agressivité des chats variait de 0 (chat ne manifestant aucun signe d'agressivité) à 13 (chat excessivement agressif).

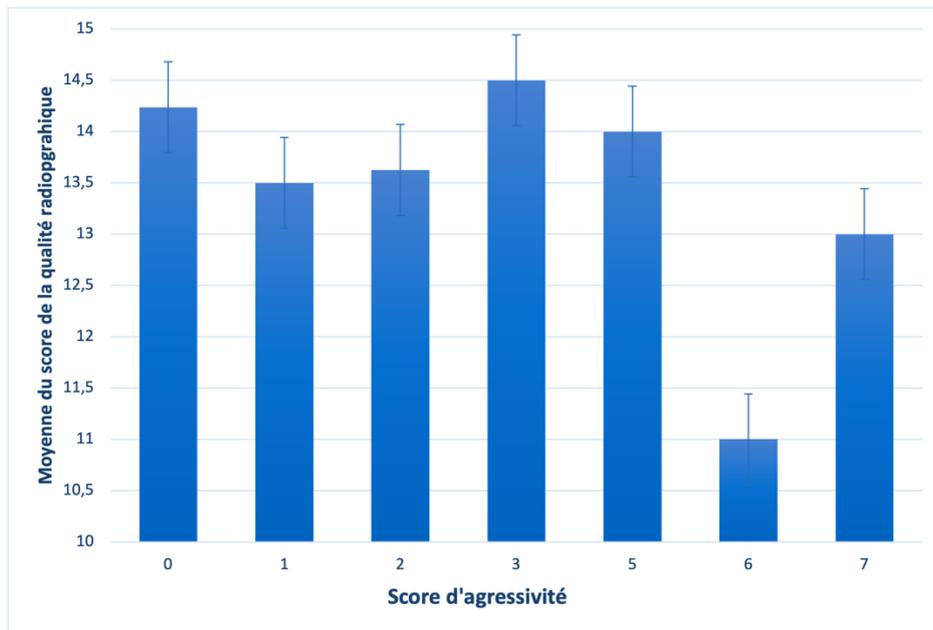


Figure 21 : Moyenne du score de la qualité des clichés radiographiques en fonction du score d'agressivité des chats vigiles

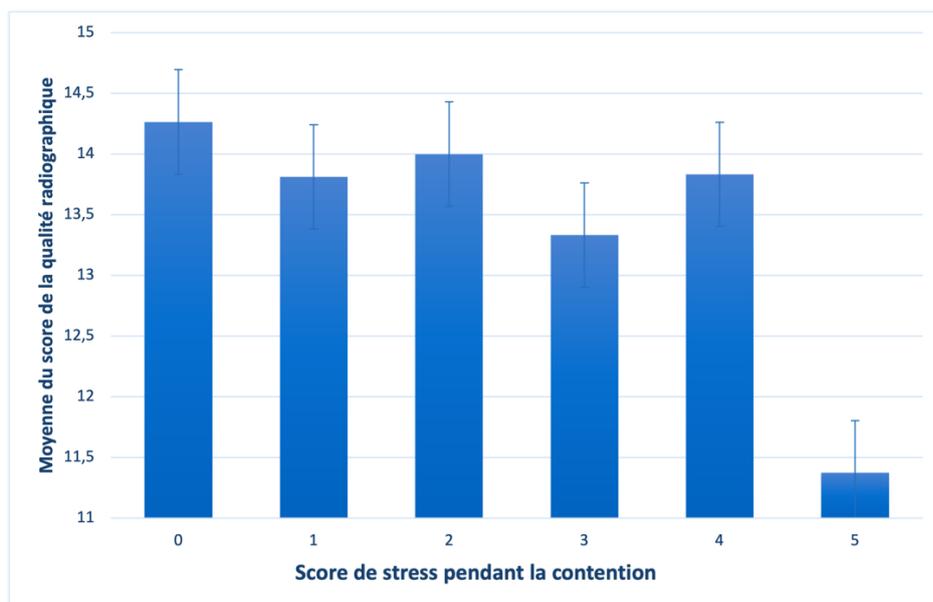


Figure 22 : Moyenne du score de la qualité des clichés radiographiques en fonction du score de stress pendant la contention des chats vigiles

D'après ces deux figures, il est intéressant de noter que, dans l'ensemble, la qualité des radiographies reste relativement bonne, indépendamment du niveau de stress ou d'agressivité des

chats, avec un score minimum de 11 sur 16 pour la qualité des clichés. Cependant, la qualité semble diminuer lorsque le score d'agressivité atteint 6 et le score de stress atteint 5.

Il est important de souligner qu'au CHUV-AC, le personnel d'imagerie accorde une attention particulière à la bonne exécution des radiographies et au respect des bonnes pratiques. Cette rigueur peut améliorer la qualité des clichés radiographiques comparativement à d'autres structures vétérinaires.

- *Analyse de la durée de l'examen pour les chats vigiles*

Les Figures 23 et 24 présentent la durée moyenne de réalisation d'une incidence en fonction respectivement du score d'agression et du score de stress pendant la contention des chats vigiles. On peut voir que la durée de chaque incidence semble être davantage corrélée au stress des chats qu'à leur niveau d'agression. Ceci peut s'expliquer par le fait qu'en présence d'un chat agressif, le personnel, même s'il rencontre des difficultés en termes de protection contre les éventuelles tentatives de morsure ou de griffure, essaiera de réaliser la radiographie le plus vite possible.

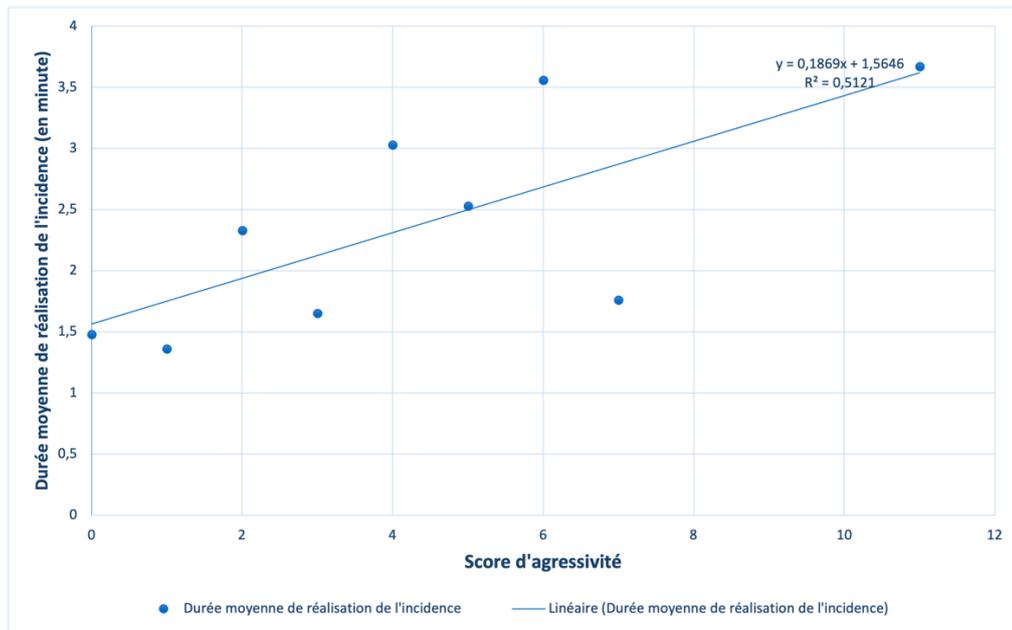


Figure 23 : Évolution de la durée moyenne de réalisation des incidences en fonction du score d'agressivité des chats vigiles

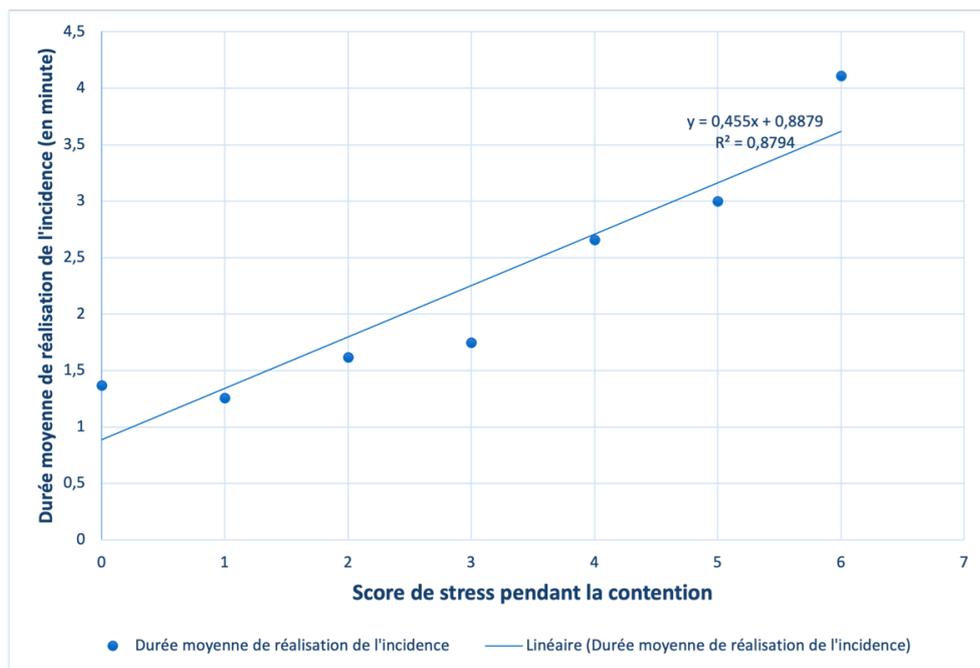


Figure 24 : Évolution de la durée moyenne de réalisation des incidences en fonction du score de stress pendant la contention des chats vigiles

- *Analyse de l'appréciation du personnel participant à l'examen des chats vigiles*

Afin d'apprécier l'aisance du personnel durant l'examen radiographique, nous avons réalisé, pour chaque patient, la moyenne du score d'appréciation des étudiants ayant réalisé la contention du chat et celui du MER. Nous avons analysé l'évolution de cette moyenne en fonction de la

moyenne du score d'agression des chats (Figure 25) et en fonction de la moyenne du score du stress des chats pendant la réalisation des incidences (Figure 26)

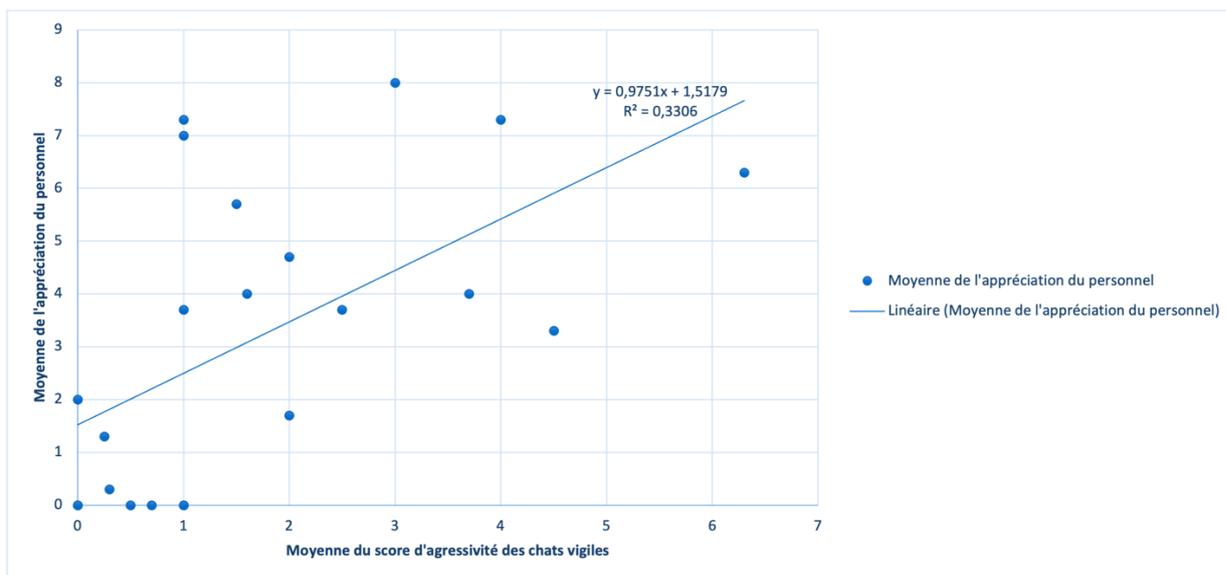


Figure 25 : Évolution de l'aisance du personnel en fonction de l'agressivité des chats

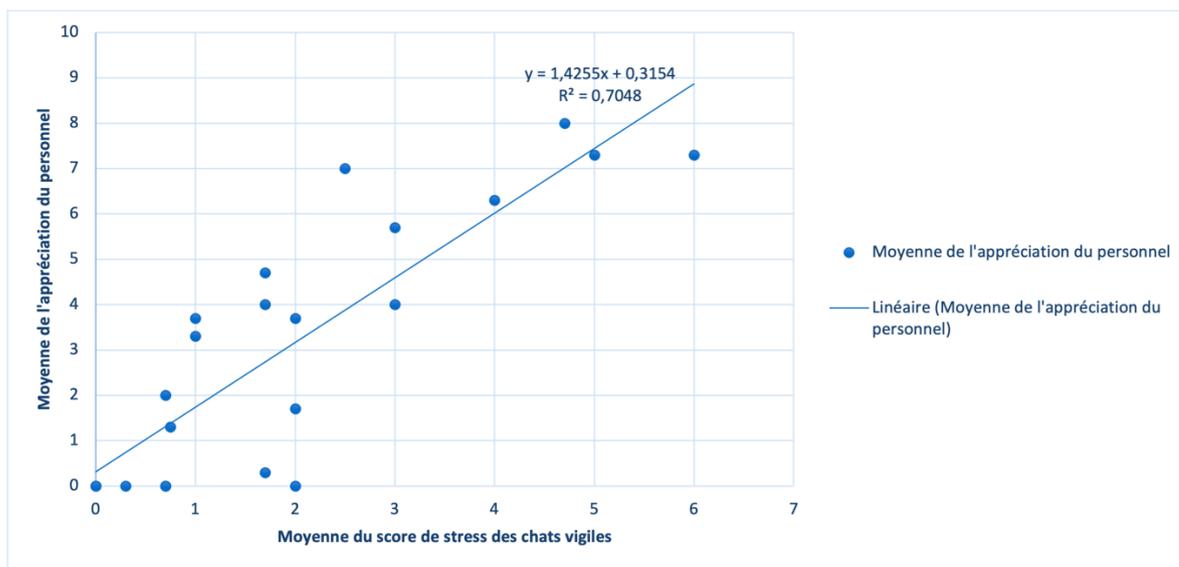


Figure 26 : Évolution de l'aisance du personnel en fonction du stress des chats pendant la contention

Dans les deux cas et de manière globale, plus les scores de stress et d'agressivité sont élevés, moins le personnel sera satisfait de l'examen. Il semblerait que par rapport au niveau d'agressivité des chats, l'appréciation du personnel soit plus aléatoire (coefficient de détermination = R^2 de 0,33) que par rapport au niveau du stress des chats (R^2 de 0,70).

- *Analyse du respect de la radioprotection pour l'examen des chats vigiles*

Pour cette section, seulement 21 patients vigiles seront pris en compte puisque pour un des patients, la radioprotection n'avait pas été mesurée du fait que l'examen radiographique ait été abandonné.

Sur une échelle de scoring de -1 (radioprotection respectée à 100%) et 9 (radioprotection pas du tout respectée), le score moyen de radioprotection sur les 21 chats vigiles s'élève à 3,3. La radioprotection reste donc, en moyenne, bien respectée au sein du service d'imagerie du Chuv-AC.

Les Figures 27 et 28 présentent l'évolution de score de radioprotection en fonction respectivement de la moyenne du score d'agressivité et de la moyenne du score de stress des chats vigiles. En regardant les R^2 de ces deux figures, il semblerait qu'il n'y ait pas de corrélation évidente entre le respect de la radioprotection et le stress et l'agressivité des chats vigiles durant l'examen radiographique.

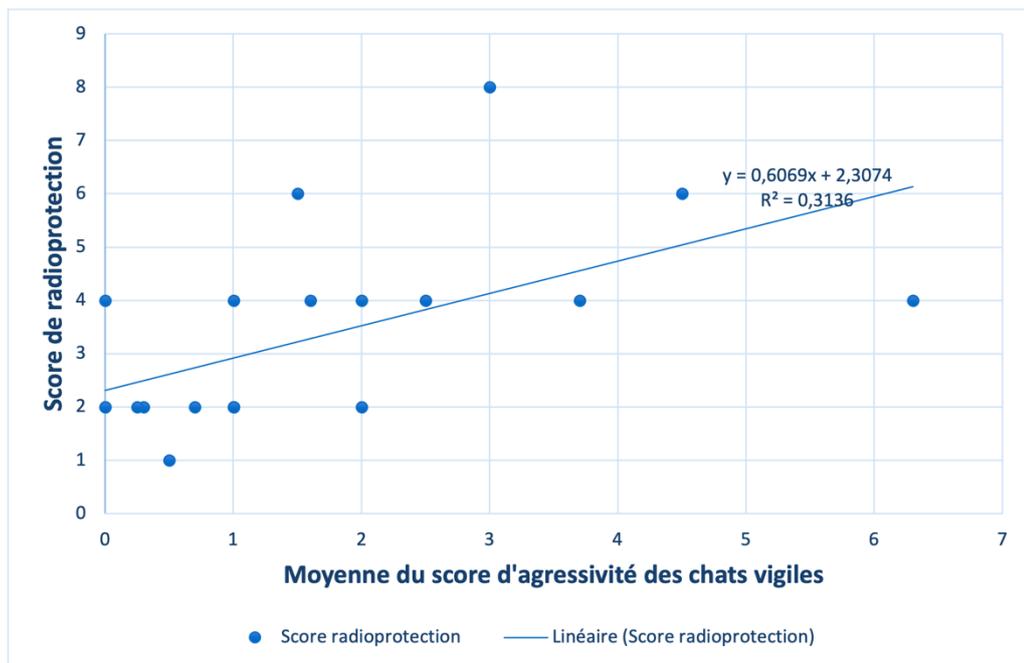


Figure 27 : Évolution du score de radioprotection en fonction de l'agressivité des chats

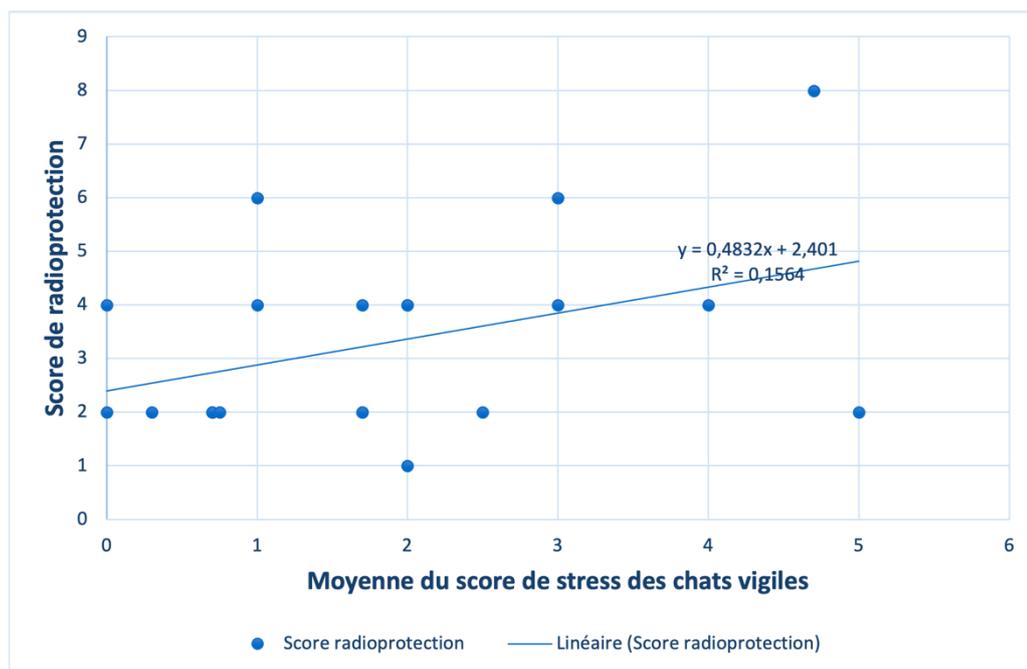


Figure 28: Évolution du score de radioprotection en fonction du stress des chats pendant la contention

On peut alors penser que le respect de la radioprotection soit dépendant d'autres facteurs tels que le type d'incidence radiographique ou encore le personnel.

f. Résumé de nos observations

- *Statut physiologique des chats recrutés*

Dans notre étude, il n'y a pas de prise en compte du statut physiologique de l'animal. Cependant, chez les chats vigiles, il y a une majorité de chats mâles castrés et chez les chats sédatisés, il y a une majorité de chats femelles entières. Pour les chats anesthésiés, il n'y a pas de réelle distinction.

La moyenne d'âge des chats vigiles (8,5 ans) est plus élevée que celle des chats sous contention chimique (5,3 ans). De plus, presque la moitié des chats sous contention chimique ont moins de 2 ans. Il est plausible de supposer que le personnel tient compte de l'âge du chat lorsqu'il décide de recourir à une contention chimique ou qu'il s'agisse simplement d'un hasard lié à l'échantillon.

- *Utilisation et indication de la contention chimique*

11 chats sont sédatisés et 9 sont anesthésiés. Les indications principales sont la douleur (45% des chats) et l'agressivité (30% des chats). Les chats douloureux étaient majoritairement

anesthésiés, alors que les chats agressifs étaient principalement sédatisés. Globalement, la sédation reste favorisée.

La contention chimique était exclusivement employée au sein des services de médecine interne/générale et de chirurgie.

- *Incidences radiographiques et stress des chats*

Plus l'intensité de la contention augmente (par exemple, lorsqu'un chat est placé sur le dos), plus le chat manifeste des signes de stress. Toutefois, le nombre de radiographies subies par le chat n'entraîne pas nécessairement une augmentation de son niveau de stress.

- *Qualité radiographique, stress et agressivité des chats*

Au sein du CHUV-AC, la qualité des clichés radiographiques est globalement très bonne, peu importe le niveau de stress ou d'agressivité du chat. Cependant, on observe dans l'étude que cette qualité est légèrement altérée en présence d'un chat très stressé ou très agressif.

- *Durée de l'examen, stress et agressivité des chats*

Dans l'étude, plus l'animal manifestait des signes de stress pendant la contention, plus l'examen durait longtemps. En revanche, lorsque le chat faisait preuve d'agressivité, le personnel avait tendance à accélérer l'examen, ce qui n'affectait pas sa durée.

- *Satisfaction du personnel, stress et agressivité des chats*

En général, le personnel était mécontent lorsqu'un chat présentait des signes de stress ou d'agressivité, particulièrement lorsque le niveau de stress de l'animal était très élevé.

- *Radioprotection, stress et agressivité des chats*

La radioprotection est très bien respectée sur les chats vigiles, peu importe leur état de stress ou d'agressivité.

B. Analyse statistique

a. Corrélation entre stress de l'animal et examen radiographique

Nous avons réalisé un test de Wilcoxon pour séries appariées. La médiane obtenue pour le score de stress à T0 est de 3,5, et la médiane obtenue pour le score de stress à T1 est de 5.

	Score de stress à T0	Score de stress à T1
Médiane	3,5	5
1^{er} quartile	3	4
3^e quartile	5	5

Figure 29 : Valeurs des médianes et quartiles des scores de stress à T0 et à T1 des chats vigiles

Le test nous donne un degré de signification du test p de 0,01, inférieur au risque d'erreur α égal à 0,05, donc les deux médianes comparées (3,5 et 5, respectivement pour la médiane du score de stress à T0 et à T1) sont significativement différentes.

Ainsi, d'après ce test, nous pouvons affirmer que l'examen radiographique a un réel impact négatif sur le stress du chat.

b. Comparaison de l'acte radiographique entre les chats vigiles et les chats sous contention chimique

- *Qualité des clichés radiographiques*

Nous avons réalisé un test statistique de Mann-Whitney afin de comparer les médianes des différents groupes (radiographies des tissus mous et radiographies des tissus osseux). Les valeurs utilisées sont celles correspondant au score de qualité radiographique de chaque radiographie réalisée.

	Qualité des radiographies des tissus mous		Qualité des radiographies des tissus osseux	
	Chats vigiles	Chats sous contention chimique	Chats vigiles	Chats sous contention chimique
Médiane	14	15	14	15
1^{er} quartile	13	14,5	13,5	14,125
3^e quartile	14,5	15	15	15,5

Figure 30 : Valeurs des médianes et quartiles pour la qualité des radiographies des tissus mous et des tissus osseux chez les chats vigiles et chez les chats sous contention chimique

Pour les radiographies des tissus mous, nous avons comparé la médiane du score de qualité radiographique des chats vigiles (14) avec la médiane du score de qualité radiographique des chats sous contention chimique (15). Le test nous donne un degré de signification du test p de 0,0001,

inférieur au risque d'erreur α égal à 0,05, donc les deux médianes comparées sont significativement différentes. Ainsi, pour les radiographies des tissus mous, on observe une réelle différence concernant la qualité radiographique entre les radiographies des chats vigiles et celles des chats sous contention chimique : les radiographies des tissus mous sont de meilleure qualité chez les chats sous contention chimique que chez les chats vigiles.

De même, concernant les radiographies des tissus osseux, nous avons comparé la médiane du score de qualité radiographique des chats vigiles (14) avec la médiane du score de qualité radiographique des chats sous contention chimique (15). Le test nous donne un degré de signification du test p de 0,07, supérieur au risque d'erreur α égal à 0,05, donc les deux médianes comparées ne sont pas significativement différentes. Ainsi, pour les radiographies des tissus osseux, on ne peut pas affirmer qu'il existe une différence significative entre les scores de qualité radiographique entre les radiographies des chats vigiles et celles des chats sous contention chimique.

Ainsi, l'utilisation d'une contention chimique chez les chats permet d'améliorer la qualité des radiographies des tissus mous, mais ne semblent pas avoir d'impact concernant la qualité des radiographies des tissus osseux.

- *Qualité de réalisation de l'acte radiographique*
 - Durée de l'examen radiographique

Nous avons réalisé un test statistique de Mann-Whitney afin de comparer les médianes des différents groupes. Les valeurs utilisées sont celles correspondant à la durée de réalisation de chaque radiographie en minutes.

	Durée de réalisation des radiographies des tissus mous		Durée de réalisation des radiographies des tissus osseux	
	Chats vigiles	Chats sous contention chimique	Chats vigiles	Chats sous contention chimique
Médiane	1,4	2,065	1,65	2,75
1^{er} quartile	1,17	1,53	1,32	1,845
3^e quartile	1,75	2,48	2,15	3,2575

Figure 31 : Valeurs des médianes et quartiles pour la durée de réalisation des radiographies des tissus mous et des tissus osseux chez les chats vigiles et chez les chats sous contention chimique

Pour les radiographies des tissus mous, nous avons comparé la médiane de la durée de réalisation de chaque radiographie des chats vigiles (1,4 minutes) avec la durée de réalisation de chaque radiographie des chats sous contention chimique (2,065 minutes). Le test nous donne un degré de signification du test p de 0,009, inférieur au risque d'erreur α égal à 0,05, donc les deux médianes comparées sont significativement différentes. Ainsi, pour les radiographies des tissus mous, on observe une réelle différence concernant la durée de réalisation des radiographies chez les chats vigiles et chez les chats sous contention chimique : la réalisation d'une radiographie de tissu mou est plus longue chez les chats sous contention chimique que chez les chats vigiles.

De même, concernant les radiographies des tissus osseux, nous avons comparé la médiane de la durée de réalisation de chaque radiographie des chats vigiles (1,65 minutes) avec la durée de réalisation de chaque radiographie des chats sous contention chimique (2,75 minutes). Le test nous donne un degré de signification du test p de 0,01, inférieur au risque d'erreur α égal à 0,05, donc les deux médianes comparées sont significativement différentes. Ainsi, pour les radiographies des tissus osseux, on observe une réelle différence concernant la durée de réalisation des radiographies chez les chats vigiles et chez les chats sous contention chimique : la réalisation d'une radiographie de tissu osseux est plus longue chez les chats sous contention chimique que chez les chats vigiles.

On peut ainsi conclure que l'utilisation d'une contention chimique allonge la durée de réalisation de l'examen radiographique que ce soit pour la réalisation de radiographies des tissus mous ou des tissus osseux. On peut expliquer cette observation par le fait que l'utilisation d'une contention chimique implique bien souvent d'être davantage minutieux sur la qualité des clichés réalisés. Le personnel prend donc davantage le temps de réaliser des radiographies de très bonne qualité. Il est également parfois difficile, selon les incidences radiographiques à réaliser, de placer correctement les éléments utilisés (sacs de sable généralement) pour réaliser la contention passive du chat.

□ Aisance des manipulateurs

Nous avons réalisé un test statistique de Mann-Whitney afin de comparer les médianes des différents groupes. Les valeurs utilisées correspondent à la moyenne du score d'aisance des étudiants et du MER ayant réalisé l'examen radiographique de chaque chat. Pour rappel, ce score allait de 0 (personnel parfaitement à l'aise et en confiance) à 9 (personnel très stressé, qui a eu peur).

	Appréciation du personnel pour l'examen des chats vigiles	Appréciation du personnel pour l'examen des chats sous contention chimique
Médiane	3,5	0
1 ^{er} quartile	0,075	0
3 ^e quartile	5,45	0

Figure 32 : Valeurs des médianes et quartiles de l'appréciation du personnel pour l'examen des chats vigiles et pour l'examen des chats sous contention chimique

Nous avons de ce fait comparé la médiane des moyennes d'appréciation du personnel des chats vigiles (3,5) avec celle des chats sous contention chimique (0). Le test nous donne un degré de signification du test p de $4,24 \cdot 10^{-6}$, inférieur au risque d'erreur α égal à 0,05, donc les deux médianes comparées sont significativement différentes. Ainsi on observe une réelle différence concernant l'aisance du personnel à réaliser l'examen radiographique entre les chats vigiles et les chats sous contention chimique : le personnel est plus à l'aise et plus en confiance à réaliser des radiographies sur des chats sous contention chimique que sur des chats vigiles.

□ Respect de la radioprotection

Nous avons réalisé un test statistique de Mann-Whitney afin de comparer les médianes des différents groupes. Les valeurs utilisées correspondent au score de respect de la radioprotection pour les différents examens radiographiques réalisés chez les chats vigiles et chez les chats sous contention chimique. Pour rappel, ce score allait de -1 (radioprotection respectée à 100%) à 12 (radioprotection pas du tout respectée).

	Respect de la radioprotection pour les chats vigiles	Respect de la radioprotection pour les chats sous contention chimique
Médiane	3	-1
1 ^{er} quartile	2	-1
3 ^e quartile	4	1

Figure 33 : Valeurs des médianes et quartiles du respect de la radioprotection pour l'examen des chats vigiles et pour l'examen des chats sous contention chimique

Nous avons ainsi comparé la médiane des scores de radioprotection des chats vigiles (3) à celle des chats sous contention chimique (-1). Le test nous donne un degré de signification du test p de $4,40 \cdot 10^{-6}$, inférieur au risque d'erreur α égal à 0,05, donc les deux médianes comparées sont significativement différentes. Ainsi on observe une réelle différence concernant le respect de la radioprotection entre les chats vigiles et les chats sous contention chimique : la radioprotection est davantage respectée dans la réalisation d'un examen radiographique chez les chats sous contention chimique que chez les chats vigiles.

c. Résumé des différentes observations effectuées

- L'examen radiographique représente un réel impact négatif sur le stress des chats vigiles.
- Les clichés radiographiques de tissus mous sont de meilleure qualité pour un chat ayant subi une contention, mais la contention chimique ne permet pas d'améliorer la qualité des clichés des radiographies des tissus osseux.
- L'examen radiographique est plus long lorsque le chat est sous contention chimique.
- Le personnel (étudiants et manipulateur) est plus à l'aise et en confiance pour la réalisation d'un examen radiographique chez un chat sous contention chimique.
- La radioprotection est davantage respectée lors de la réalisation de radiographies chez un chat sous contention chimique.

5. Discussion

A. Limites rencontrées dans l'étude expérimentale

a. Protocole utilisé

Une des erreurs dans la réalisation de notre étude expérimentale est que nous avons voulu fournir beaucoup d'éléments en manquant de nous concentrer sur un caractère précis. Par manque

d'hypothèses formulées, il était alors difficile d'interpréter les données de manière statistique. C'est pour cela que pour la majorité des paramètres concernant l'étude de l'impact de l'acte radiographique sur un chat vigile, nous avons préféré dresser un « état des lieux » au travers d'une analyse descriptive qui nous permettait davantage de liberté dans l'exploitation des données.

Nous avons également dû faire face au problème de dépendance des variables. Beaucoup de variables sont liées entre elles car provenaient du même patient. De nombreuses variables sont donc dépendantes les unes des autres et sont donc difficilement exploitables individuellement. Nous aurions alors pu réaliser des tests statistiques en utilisant des tests multiples, mais nous avons cruellement manqué de temps.

b. Recrutement des patients

Nous n'avions pas anticipé les difficultés que nous allions rencontrer lors du recrutement de nos patients. Ces difficultés découlent des contraintes spécifiques imposées pour le recrutement de chaque patient : la disponibilité de la manipulatrice chargée du recrutement, la présence d'au moins deux étudiants, la sélection des chats provenant de services spécifiques, l'utilisation d'une caméra pour enregistrer l'examen radiographique, et la nécessité de remplir un questionnaire pour chaque patient. Ainsi, lorsque de nombreux animaux devaient passer en radiographie, la mise en place du protocole de recrutement devenait complexe, et la manipulatrice pouvait parfois oublier ces critères dans le feu de l'action. En outre, dans le cas de certains patients recrutés, les vidéos enregistrées n'étaient pas utilisables pour identifier les critères de stress chez le chat. En effet, la qualité variable des vidéos pouvait entraîner des images floues. Par conséquent, ces patients étaient systématiquement exclus de l'étude.

Tout ceci fait que le recrutement des patients a été très long, de septembre 2022 à mars 2024. L'analyse des données a donc pris beaucoup de retard, précipitant ainsi leur exploitation.

De plus, il est probable que les patients recrutés ne soient pas représentatifs de la population cible. En effet, les chats inclus dans l'étude proviennent du CHUV-AC, un centre hospitalier vétérinaire très fréquenté où les consultations sont particulièrement longues en raison de la multiplication des examens complémentaires, rendue possible par la présence de nombreuses spécialités au sein du même établissement. Cette situation pourrait intensifier les émotions négatives des chats par rapport à ceux amenés dans des cliniques vétérinaires ordinaires.

c. Biais expérimentaux

Cette étude comporte plusieurs biais, malgré les efforts entrepris pour les minimiser.

Le premier biais concerne le recrutement des patients. Nous avons délibérément choisi de recruter les chats uniquement parmi certains services que nous percevions comme moins

stressants. Ainsi, l'étude exclut les patients provenant de services potentiellement très stressants tels que les hospitalisations, les urgences ou les soins intensifs. En conséquence, l'échantillon ne représente pas l'ensemble de la population cible de l'étude, qui devrait inclure tous les chats présentés en clinique vétérinaire. Par ailleurs, les patients recrutés pour les radiographies en état de vigilance diffèrent de ceux recrutés pour les radiographies sous contention chimique. Néanmoins, nous avons comparé ces deux groupes entre eux. Il aurait été préférable de comparer les radiographies des mêmes patients à la fois en état de vigilance et sous contention chimique, mais cela était irréaliste dans le temps imparti et les réalités cliniques : il est en effet très difficile de recruter un nombre suffisant de patients ayant subi une radiographie à la fois en état de vigilance et sous contention chimique. En outre, la contention chimique étant un acte invasif comportant des risques propres, il est difficile de justifier son utilisation auprès des propriétaires pour la réalisation d'une étude.

En ce qui concerne la collecte des données, le remplissage des questionnaires présente plusieurs biais, notamment en ce qui concerne l'évaluation du ressenti des étudiants. Les étudiants variaient d'un examen radiographique à l'autre, et leur confort dépendait largement de leur expérience personnelle avec les chats. De plus, pour les questionnaires remplis après avoir visionné les vidéos, les données étaient influencées par la qualité des enregistrements. Certaines vidéos étaient plus nettes que d'autres, ce qui pouvait entraîner des omissions d'éléments dans les questionnaires pour les vidéos de moindre qualité, malgré les efforts réalisés pour éliminer les vidéos de qualité inférieure. Cependant, l'établissement de critères de stress visait à fournir une évaluation aussi objective que possible du stress des chats.

En ce qui concerne l'analyse des données, plusieurs mesures étaient réalisées sur le même chat et n'étaient donc pas indépendantes les unes des autres. Ainsi, si une incidence s'est mal passée, cela pourrait avoir des répercussions négatives sur les données des radiographies suivantes réalisées sur ce même chat.

De plus, les réactions de stress sont très individuelles et dépendent également des expériences précédentes vécues par les chats. C'est pourquoi, la plupart du temps, nous avons privilégié l'indicateur de stress pendant la contention plutôt que le score de stress mesuré avant toute contention. Ces deux indicateurs ne reposent pas sur les mêmes critères et offrent une perspective différente sur le niveau de stress ressenti par les chats lors des examens radiographiques.

Tout ceci fait qu'il était compliqué d'analyser statistiquement ces données car de nombreux biais apparaissaient dans notre étude.

B. Résultats obtenus et perspectives d'études

a. Analyse descriptive

Cette analyse descriptive ne fait qu'un état des lieux de nos observations concernant l'impact de l'acte radiographique sur les chats vigiles.

Bien que le recrutement ait été fait à l'aveugle, le mode de fonctionnement du CHUV-AC fait que la contention chimique a été exclusivement réalisée au sein de deux services : celui de chirurgie et celui de médecine. Ceci s'explique dans un premier temps par le fait que les indications principales à la réalisation d'une contention chimique sont la douleur et l'agressivité. Or, les chats douloureux sont principalement rencontrés en service de chirurgie. De plus, au sein du service de médecine, bien souvent les chats sont suivis pour des pathologies connues et l'agressivité de ces patients est bien souvent connue du personnel qui peut davantage anticiper la réalisation d'une contention chimique.

L'étude a révélé que c'est le type d'incidence radiographique, plutôt que le nombre d'incidences, qui affecte négativement le stress du chat. Par conséquent, il serait pertinent d'envisager l'utilisation de la contention chimique en fonction du type d'incidences radiographiques à réaliser.

L'altération de la qualité des clichés radiographiques, la satisfaction du personnel et la durée de l'examen en raison du stress ou de l'agressivité intense du chat sont trois facteurs déterminants à prendre en compte pour décider de recourir à une contention chimique. En effet, des radiographies de mauvaise qualité ne permettent pas de poser un diagnostic fiable. De plus, la satisfaction du personnel et la durée de l'acte radiographique sont cruciales pour le bien-être des employés et le bon fonctionnement d'une clinique vétérinaire.

Dans une prochaine étude, il pourrait être intéressant de se concentrer davantage, au travers d'analyses statistiques, sur la réalisation d'un examen radiographique sur des chats manifestant des signaux de stress ou d'agressivité et ainsi d'évaluer la réelle indication à la réalisation d'une contention chimique et de pouvoir l'anticiper.

b. Analyse statistique

D'après les analyses statistiques il en résulte que l'examen radiographique semble avoir un réel impact négatif sur le stress du chat. Ceci est un critère primordial à prendre en compte dans la réalisation d'une contention chimique pour un tel examen, dans un but de ne pas rendre l'examen traumatisant pour le chat et qu'il devienne récalcitrant aux soins vétérinaires.

Les résultats ont également montré que, pour les chats, la contention chimique permettait d'améliorer la qualité des clichés des radiographies des tissus mous, mais pas forcément la qualité des tissus osseux. La qualité de ces deux structures s'évalue de manière différente, et il est possible

que l'évaluation qualitative des clichés soit plus stricte et/ou précise pour les structures osseuses. Dans tous les cas, les radiographies des structures osseuses supposent fréquemment que le chat ressent une douleur à cet endroit, ce qui justifie l'utilisation d'une contention chimique.

Un des inconvénients de la contention chimique est qu'elle allonge la durée de l'examen. Toutefois, elle présente un avantage majeur en termes de radioprotection, car bien souvent aucun membre du personnel n'est exposé grâce à l'utilisation de sacs de sable pour maintenir le chat de manière passive. Cependant, le bon positionnement de ces sacs peut être fastidieux, surtout pour les radiographies des structures osseuses. En plus de ce temps, il faut compter celui nécessaire pour réaliser la contention chimique et surveiller le réveil. Dans un centre hospitalier comme le CHUV-AC, le grand nombre de personnel permet de réaliser ces contentions chimiques à presque n'importe quel moment. En revanche, dans des structures plus petites, il est beaucoup plus difficile de planifier et de libérer le temps nécessaire pour ces interventions, ce qui décourage souvent les cliniques d'y recourir par manque de temps. Il serait donc bénéfique que les cliniques vétérinaires soient informées des avantages de la contention chimique pour les examens radiographiques et comprennent leurs indications. Cela pourrait les inciter à allonger la durée des consultations pour des motifs nécessitant des radiographies.

Enfin, un des atouts majeurs de la contention chimique est qu'elle améliore significativement le confort du personnel lors de la réalisation de l'examen. En effet, le personnel se sent plus en confiance et moins stressé. Cet aspect est important à considérer, d'autant plus que plusieurs études ont démontré que les personnes travaillant en milieu vétérinaire sont davantage exposées au risque de burnout, de dépression, voire de suicide (Brscic *et al.*, 2021).

Comme évoqué précédemment, il est ici presque impossible d'inférer les résultats à la population cible correspondant aux chats présentés en clinique vétérinaire pour la réalisation d'un examen radiographique, notamment à cause des biais identifiés dans cette étude. De ce fait, ces observations devront être considérées avec précautions dans leur potentielle généralisation. Un des problèmes supplémentaires était que nous avons manqué de formuler des hypothèses au préalable, qui nous auraient permis de nous concentrer davantage sur des données précises. Ainsi, il semble intéressant qu'une ou des prochaine(s) étude(s) d'écoule(nt) de celle-ci pour reprendre(nt) ces résultats « primaires », en formulant des hypothèses à partir de ces derniers.

Pour cette partie, nous aurions également pu faire trois groupes (chats vigiles, chats sédatisés et chats anesthésiés) au lieu de deux (chats vigiles et chats sous contention chimique). Cependant, le nombre d'animaux inclus dans l'étude n'a pas permis une telle approche. Nous avons donc préféré supposer que l'état de conscience du chat était de toute façon altéré suffisamment qu'il soit anesthésié ou « juste » sédaté.

C. Les différents niveaux de sédation et les risques associés

a. Sédation au domicile et sédation en clinique vétérinaire

Au sein de l'étude, la contention chimique concernait exclusivement celle réalisée en clinique vétérinaire, par des professionnels. Cependant, à un moindre niveau de sédation, les propriétaires ont également la possibilité de tranquilliser leur animal au domicile à l'aide de molécules adaptées, notamment celles mentionnées en première partie dans le paragraphe 1.C.d.

Une étude menée sur 20 chats a notamment montré que l'administration de gabapentine 90 minutes avant la visite chez le vétérinaire permettait de diminuer significativement les signes de stress et d'agressivité chez le chat (van Haaften *et al.*, 2017). C'est également ce qui a été observé chez un des chats de l'étude : lors de sa première visite, il avait été impossible de réaliser l'examen radiographique en toute sécurité pour le personnel. Un traitement à base de gabapentine avait donc été prescrit lors de sa deuxième visite, ce qui a permis de réaliser toutes les incidences radiographiques souhaitées.

Quant aux phéromones, leur efficacité est très controversée. Si des essais cliniques prouvent leur efficacité sur la réduction du stress, d'autres études tendent à prouver le contraire (Beck, 2013). Dans tous les cas, il semble peu probable que leur utilisation suffise à réduire de manière significative un état de stress intense permettant la réalisation d'un examen radiographique en toute sécurité. Par exemple, il semblerait que les phéromones n'aient aucun intérêt sur le stress d'un chat lors de la pose d'une voie veineuse (Kronen *et al.*, 2006).

b. Risques associés aux différentes molécules utilisées pour la sédation et l'anesthésie

Le principal inconvénient de la réalisation d'une contention chimique réside dans les effets indésirables et la gestion nécessaire du réveil. Les risques associés à chaque molécule sont résumés en première partie dans le paragraphe 1.C.d. Ces risques représentent une menace plus ou moins importante selon le statut physiologique des chats et leurs éventuelles comorbidités.

c. Évaluation du bénéfice risque liés à la sédation et à l'anesthésie

Bien que cette étude souligne les avantages de la contention chimique pour des examens comme la radiographie, tant pour le chat que pour le personnel et la qualité des clichés, il est essentiel de considérer les risques potentiels pour chaque patient. En particulier, la balance bénéfice-risque doit être évaluée avec soin pour les patients les plus vulnérables, tels que les animaux gériatriques ou ceux atteints de maladies cardiaques, rénales, hépatiques, etc. Cela ne rend pas la contention chimique impossible, mais le personnel responsable de l'anesthésie ou de la sédation doit prendre des précautions spécifiques et adaptées à l'état de chaque patient. Enfin, il

importe de souligner que la balance bénéfice-risque doit en outre considérer que la radiographie est un examen complémentaire à valence diagnostique et non pas thérapeutique.

Il serait également intéressant d'évaluer l'indication de recourir à une contention chimique lors d'un examen aussi stressant pour un chat qu'est la radiographie, en tenant compte de son état physiologique, de ses éventuelles maladies sous-jacentes, ainsi que de ses réactions comportementales en termes de stress et d'agressivité.

D. Conseils pour les vétérinaires

a. Indications à la réalisation d'une contention chimique

Grâce à cette étude expérimentale, nous pouvons dégager quelques conseils à destination du personnel travaillant au sein d'une structure vétérinaire :

- La douleur et l'agressivité sont les principales raisons pour lesquelles une contention chimique est effectuée, mais d'autres avantages associés à cette méthode doivent également être pris en compte pour en justifier l'utilisation ;
- La réalisation d'une contention chimique est à privilégier lorsqu'il s'agit d'incidences radiographiques particulièrement stressantes, par exemple lorsque le chat doit être placé sur le dos ;
- Un niveau de stress ou d'agressivité intense chez un chat pendant un examen perturbe considérablement son bon déroulement et affecte la qualité des clichés, le confort du personnel et la durée de l'examen. Il est donc primordial qu'en amont de l'examen, le personnel sache reconnaître les signaux de stress et d'agressivité afin de pouvoir anticiper la réalisation d'une contention chimique ;
- La réalisation d'une contention chimique est un atout pour le bon déroulement d'un examen radiographique en termes de confort pour le personnel et pour le respect de la radioprotection ;
- Il est recommandé de prévoir plus de temps pour un examen radiographique afin d'anticiper la possibilité de devoir effectuer une contention chimique.

A tout cela, il ne faut pas oublier d'appliquer la méthode « Low Stress Handling » en amont de l'acte radiographique pour commencer à limiter les réponses au stress du chat.

b. Limites à la réalisation d'une contention chimique

Les limites à la réalisation d'une contention chimique résident principalement dans les risques que représentent la réalisation d'une telle procédure, comme évoqué précédemment. Il est

alors primordial de posséder les équipements de base en termes de réanimation et d'avoir un personnel suffisamment formé pour le bon déroulement d'une anesthésie.

De plus, notre étude n'incluant pas les patients des services d'hospitalisation ou de soins intensifs, ces informations sont difficilement transposables à ces cas. Toutefois, il serait également intéressant de connaître les indications pour la réalisation d'une contention chimique chez ces patients, si leur état clinique le permet.

Conclusion

La gestion du stress des chats en clinique vétérinaire est essentielle pour améliorer leur bien-être et rendre leur visite aussi agréable que possible. L'examen radiographique est particulièrement intéressant à cet égard car il apparaît stressant pour les chats. En France, contrairement à d'autres pays occidentaux, cet examen est généralement réalisé sur des patients vigiles aussi souvent que possible.

Pourtant, l'étude menée sur 22 chats vigiles et 20 chats sous contention chimique a montré que la réalisation d'un tel examen impactait considérablement le stress du chat. En plus d'altérer le stress du chat, le stress en lui-même ainsi que l'agressivité altèrent eux-aussi la qualité et le confort du personnel. Parmi les patients recrutés, nous avons également montré que la contention chimique améliorait notamment le confort du personnel ainsi que la radioprotection. Dans un premier temps, il est primordial que le personnel d'une clinique vétérinaire sache reconnaître les signaux de stress et d'agressivité du chat

La réalisation d'une contention chimique pour un acte tel qu'un examen radiographique est assez peu utilisé en France, premièrement à cause des risques potentiels que cela engendre sur la santé de l'animal, mais aussi car ceci rallonge considérablement la prise en charge. Cependant, cette étude souligne l'importance d'une juste évaluation de la balance bénéfice risque lorsqu'une contention chimique est envisagée. Car si les risques ne peuvent être négligés, ils peuvent toutefois être fortement atténués en présence d'une équipe correctement formée et d'un animal en bonne santé. Une étude ultérieure devrait notamment considérer cette balance bénéfice risque sur des animaux dont l'état de santé est sensiblement plus altéré que dans la présente étude.

Liste des références bibliographiques

- ADAMEC, R.E. (1990) Role of the amygdala and medial hypothalamus in spontaneous feline aggression and defense. *Aggressive Behavior* vol. 16, n° 3-4, p. 207-222. [[https://doi.org/10.1002/1098-2337\(1990\)16:3/4<207::AID-AB2480160307>3.0.CO;2-T](https://doi.org/10.1002/1098-2337(1990)16:3/4<207::AID-AB2480160307>3.0.CO;2-T)]
- AMAT, M., CAMPS, T., MANTECA, X. (2016) Stress in owned cats: behavioural changes and welfare implications. *Journal of Feline Medicine and Surgery* vol. 18, n° 8, p. 577-586. [<https://doi.org/10.1177/1098612X15590867>]
- BARTHEZ, P. (1997) Technique en radiologie des petits animaux. Paris, PMCAC éditions.
- BEAVER, B.V. (2004) Fractious cats and feline aggression. *Journal of Feline Medicine and Surgery* vol. 6, n° 1, p. 13-18. [<https://doi.org/10.1016/j.jfms.2003.09.011>]
- BECK, A. (2013) Use of pheromones to reduce stress in sheltered cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery* vol. 15, n° 9, p. 829-830. [<https://doi.org/10.1177/1098612X13500882>]
- BEHNKE, A.C., VITALE, K.R., UDELL, M.A.R. (2021) The effect of owner presence and scent on stress resilience in cats. *Applied Animal Behaviour Science* vol. 243, p. 105444. [<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2021.105444>]
- BOOTH, N.J., MORLEY, S.J., EWERS, R.S. (2018) Use of radiography in small animal practice in the UK and Republic of Ireland in 2013. *The Veterinary Record* vol. 182, n° 8, p. 225. [<https://doi.org/10.1136/vr.104670>]
- BOULAY, R. (2005) Risques de radioexposition liés à l'utilisation de rayons X. In *Slideplayer*. [<https://slideplayer.fr/slide/1558785/>] (consulté le 29/08/2024).
- BRACHA, S. (2004) Freeze, Flight, Fight, Fright, Faint: Adaptationist Perspectives on the Acute Stress Response Spectrum. *CNS spectrums* vol. 9, n° 9, p. 679-685. [<https://doi.org/10.1017/s1092852900001954>]
- BROWN, N.P. (1997) The lens is more sensitive to radiation than we had believed. *British Journal of Ophthalmology* vol. 81, n° 4, p. 257-257. [<https://doi.org/10.1136/bjo.81.4.257>]
- BRSCIC, M., CONTIERO, B., SCHIANCHI, A., *et al.* (2021) Challenging suicide, burnout, and depression among veterinary practitioners and students: text mining and topics modelling analysis of the scientific literature. *BMC Veterinary Research* vol. 17, n° 1, p. 294. [<https://doi.org/10.1186/s12917-021-03000-x>]
- CANNON, M., RODAN, I. (2016) Chapter 9 - The Cat in the Veterinary Practice. In Rodan, I., Heath, S. (Éd.), *Feline Behavioral Health and Welfare*. St. Louis, W.B. Saunders, p. 102-111. [<https://doi.org/10.1016/B978-1-4557-7401-2.00009-X>]
- CARNEY, H.C., LITTLE, S., BROWNLEE-TOMASSO, D., *et al.* (2012) AAFP and ISFM feline-friendly nursing care guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery* vol. 14, n° 5, p. 337-349. [<https://doi.org/10.1177/1098612X12445002>]
- CHABANNE, L. (2004) Explorer et interpréter la formule leucocytaire chez le chien et le chat. *Le Nouveau Praticien Vétérinaire* n° 16, p. 13-17.

CHEON, B.K., KIM, C.L., KIM, K.R., *et al.* (2018) Radiation safety: a focus on lead aprons and thyroid shields in interventional pain management. *The Korean Journal of Pain* vol. 31, n° 4, p. 244-252. [<https://doi.org/10.3344/kjp.2018.31.4.244>]

CLERC, H. (1991) Effets biologiques des rayonnements ionisants et normes de radioprotection. Bruyères-le-Châtel, Centre d'Études du Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA).

CODE RURAL (2003) Arrêté du 21 avril 1997 relatif à la mise sous surveillance des animaux mordeurs ou griffeurs visés à l'article 232-1 du code rural et modifié par Décret n°2003-768 du 1 août 2003 - art. 3 (V) JORF 7 août 2003. (s. d.) . *In Légifrance*. [<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000564885/>] (consulté le 29/08/2024).

DOUCET, J., MARTINEZ, H., PELLETIER, B., *et al.* (2004) Formation de la « Personne Compétente » en radioprotection. Paris, SNVEL, FORMAVETO.

DROBATZ, K.J., SMITH, G. (2003) Evaluation of risk factors for bite wounds inflicted on caregivers by dogs and cats in a veterinary teaching hospital. *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 223, n° 3, p. 312-316. [<https://doi.org/10.2460/javma.2003.223.312>]

EDWARDS, C., HEIBLUM, M., TEJEDA, A., *et al.* (2007) Experimental evaluation of attachment behaviors in owned cats. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research* vol. 2, n° 4, p. 119-125. [<https://doi.org/10.1016/j.jveb.2007.06.004>]

EICHENAUER, F., KIM, S., HAKIMI, M., *et al.* (2021) Infections of the Hand after Bite Injuries. *Handchirurgie, Mikrochirurgie, Plastische Chirurgie* vol. 53, n° 3, p. 237-244. [<https://doi.org/10.1055/a-1382-8093>]

ELLIS, S.L.H., RODAN, I., CARNEY, H.C., *et al.* (2013) AAFP and ISFM Feline Environmental Needs Guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery* vol. 15, n° 3, p. 219-230. [<https://doi.org/10.1177/1098612X13477537>]

ERICKSON, A., HARBIN, K., MACPHERSON, J., *et al.* (2021) A review of pre-appointment medications to reduce fear and anxiety in dogs and cats at veterinary visits. *The Canadian Veterinary Journal* vol. 62, n° 9, p. 952-960.

FRITSCHI, L., DAY, L., SHIRANGI, A., *et al.* (2006) Injury in Australian veterinarians. *Occupational Medicine (Oxford, England)* vol. 56, n° 3, p. 199-203. [<https://doi.org/10.1093/occmed/kqj037>]

GAYNOR, J.S., MUIR, W.W. (2010) *Veterinary Pain Management*, 2nd edition. St Louis, Mo., Mosby.

GILBERT, C., TITEUX, E., MICHALON, J., *et al.* (2019) Livre Blanc : Le Bien-Etre de l'Animal de Compagnie, CAP Welfare.

GOUJON, I. (2013) La prémédication anesthésique chez le chien et le chat. *Le Point Vétérinaire* vol. La Semaine Vétérinaire, n° 1535 Avril 2013, p. 42-43.

GREENE, S.E., FRITZ, S.A. (2021) Infectious Complications of Bite Injuries. *Infectious Disease Clinics of North America* vol. 35, n° 1, p. 219-236. [<https://doi.org/10.1016/j.idc.2020.10.005>]

GREGORICH, S.L., SUTHERLAND-SMITH, J., SATO, A.F., *et al.* (2018) Survey of veterinary specialists regarding their knowledge of radiation safety and the availability of radiation safety training. *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 252, n° 9, p. 1133-1140.

[<https://doi.org/10.2460/javma.252.9.1133>]

HAMMERLE, M., HORST, C., LEVINE, E., *et al.* (2015) 2015 AAHA Canine and Feline Behavior Management Guidelines. *Journal of the American Animal Hospital Association* vol. 51, n° 4, p. 205-221. [<https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-6527>]

HERRON, M.E., SHREYER, T. (2014) The Pet-friendly Veterinary Practice: A Guide for Practitioners. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, Behavior: A Guide for Practitioners vol. 44, n° 3, p. 451-481. [<https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2014.01.010>]

ICRP (2007) The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP publication 103. *Annals of the ICRP* vol. 37, n° 2-4, p. 1-332. [<https://doi.org/10.1016/j.icrp.2007.10.003>]

IGLESIAS, M.L., SCHMIDT, A., GHUZLAN, A.A., *et al.* (2017) Radiation exposure and thyroid cancer: a review. *Archives of Endocrinology and Metabolism* vol. 61, n° 2, p. 180-187. [<https://doi.org/10.1590/2359-3997000000257>]

JOSSIER, R., FUSELLIER, M., LABORDE, A. (2013) L'imagerie médicale du chat et du chien au service du praticien. Issy-les-Moulineaux, Elsevier Masson.

KARAS, A.Z. (1999) Sedation and chemical restraint in the dog and cat. *Clinical Techniques in Small Animal Practice* vol. 14, n° 1, p. 15-26. [[https://doi.org/10.1016/S1096-2867\(99\)80023-1](https://doi.org/10.1016/S1096-2867(99)80023-1)]

KARN-BUEHLER, J., KUHNE, F. (2022) Perception of stress in cats by German cat owners and influencing factors regarding veterinary care. *Journal of Feline Medicine and Surgery* vol. 24, n° 8, p. 700-708. [<https://doi.org/10.1177/1098612X211041307>]

KIEFFER, J.-P. (2004) Radioprotection. *EMC - Vétérinaire* vol. 1, n° 4, p. 125-137. [<https://doi.org/10.1016/j.emcvet.2004.06.001>]

KIM, B., JANG, M., SOHN, J., *et al.* (2019) Effects of Intramuscular Alfaxalone/Acepromazine on Echocardiographic, Biochemical, and Blood Gas Measurements in Healthy Cats. *Journal of the American Animal Hospital Association* vol. 55, n° 2, p. 70-77. [<https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-6630>]

KRONEN, P.W., LUDDERS, J.W., ERB, H.N., *et al.* (2006) A synthetic fraction of feline facial pheromones calms but does not reduce struggling in cats before venous catheterization. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* vol. 33, n° 4, p. 258-265. [<https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2005.00265.x>]

LAPEYRADE, E. (2014) Manifestations cliniques et endocrines liées au stress chez le chien et le chat: étude bibliographique comparative. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

LAVIN, L.M. (2007) Radiography in Veterinary Technology, 4e éd. St Louis, Saunders Elsevier.

LEDIEU, D. (2004) Les lymphocytes et leurs variations chez le chien et le chat. *Le Nouveau Praticien Vétérinaire* n° 16, p. 33-35.

LEVINE, E.D. (2008) Feline Fear and Anxiety. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, Practical Applications and New Perspectives in Veterinary Behavior vol. 38, n° 5, p. 1065-1079. [<https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2008.04.010>]

LEYHAUSEN, P. (1979) Cat Behaviour: The Predatory and Social Behaviour of Domestic and Wild Cats.

New York, Garland STPM Press.

MARITI, C., BOWEN, J.E., CAMPA, S., *et al.* (2016) Guardians' Perceptions of Cats' Welfare and Behavior Regarding Visiting Veterinary Clinics. *Journal of applied animal welfare science: JAAWS* vol. 19, n° 4, p. 375-384. [<https://doi.org/10.1080/10888705.2016.1173548>]

MEOMARTINO, L., GRECO, A., GIANCAMILLO, M.D., *et al.* (2021) Imaging techniques in Veterinary Medicine. Part I: Radiography and Ultrasonography. *European Journal of Radiology Open* vol. 8. [<https://doi.org/10.1016/j.ejro.2021.100382>]

MILLET, S. (2016) Prévention et gestion du stress chez le chat lors d'une consultation vétérinaire: étude bibliographique et enquête auprès de propriétaires de chats. Thèse de doctorat vétérinaire. Oniris – Ecole Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'Alimentation Nantes Atlantique.

MITNOVETSKI, S., KIMBLE, F. (2004) Cat bites of the hand. *ANZ journal of surgery* vol. 74, n° 10, p. 859-862. [<https://doi.org/10.1111/j.1445-1433.2004.03189.x>]

MOBERG, G.P. (2000) Biological response to stress: implications for animal welfare. *The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare.*, Wallingford, CABI Books p. 1-21. [<https://doi.org/10.1079/9780851993591.0001>]

MOFFAT, K. (2008) Addressing canine and feline aggression in the veterinary clinic. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice* vol. 38, n° 5, p. 983-1003. [<https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2008.04.007>]

NICOL, A.L., CHUNG, B.A., BENZON, H.T. (2018) Fluoroscopy and Radiation Safety. *In Essentials of Pain Medicine*. Philadelphia, PA, Elsevier, p. 703-714.e1. [<https://doi.org/10.1016/B978-0-323-40196-8.00077-2>]

OVERALL, K.L., RODAN, I., BEAVER, B.V., *et al.* (2005) Feline behavior guidelines from the American Association of Feline Practitioners. *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 227, n° 1, p. 70-84. [<https://doi.org/10.2460/javma.2005.227.70>]

PENTREATH, R.J., APPLGATE, K.E., HIGLEY, K.A., *et al.* (2020) Radiological protection of the patient in veterinary medicine and the role of ICRP. *Annals of the ICRP* vol. 49, n° 1_suppl, p. 169-181. [<https://doi.org/10.1177/0146645320946619>]

PORTERS, N., BOSMANS, T., DEBILLE, M., *et al.* (2014) Sedative and antinociceptive effects of dexmedetomidine and buprenorphine after oral transmucosal or intramuscular administration in cats. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* vol. 41, n° 1, p. 90-96. [<https://doi.org/10.1111/vaa.12076>]

RIJNBERK, A., KOOISTRA (EDS.), H.S. (2010) *Clinical Endocrinology of Dogs and Cats: An Illustrated Text*, 2ème éd. Hannover, Schlütersche.

RODAN, I. (2010) Understanding Feline Behavior and Application for Appropriate Handling and Management. *Topics in Companion Animal Medicine, Emerging Issues in Feline Medicine* vol. 25, n° 4, p. 178-188. [<https://doi.org/10.1053/j.tcam.2010.09.001>]

RODAN, I., SUNDAHL, E., CARNEY, H., *et al.* (2011) AAFP and ISFM feline-friendly handling guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery* vol. 13, n° 5, p. 364-375. [<https://doi.org/10.1016/j.jfms.2011.03.012>]

RODIER, J., CHASSANY, J.-P. (1974) *Manuel de radioprotection pratique*. Paris, Maloine S.A. éditeur.

RULIÉ, M. (2002) Etude bibliographique des notions de bien-être et de souffrance animale dans le cadre de la relation homme-carnivores de compagnie. Thèse pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

SCHNELLE, G.B. (1968) The History of Veterinary Radiology¹. *Veterinary Radiology* vol. 9, n° 1, p. 5-10. [<https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.1968.tb01080.x>]

SELYE, H. (1946) The general adaptation syndrome and the diseases of adaptation. *The journal of clinical endocrinology* vol. 6, n° 2, p. 117-230.

SIMON, B.T., STEAGALL, P.V. (2020) Feline procedural sedation and analgesia: When, why and how. *Journal of Feline Medicine and Surgery* vol. 22, n° 11, p. 1029-1045. [<https://doi.org/10.1177/1098612X20965830>]

SUZUKI, A., MATSUBARA, K., CHUSIN, T., *et al.* (2020) Lead glasses significantly reduced radiation doses to eye lenses of urologists during procedures involving over-couch X-ray tubes. *Radiation Protection Dosimetry* vol. 189, n° 1, p. 28-34. [<https://doi.org/10.1093/rpd/ncaa009>]

TAYLOR, N., RENFREW, H. (2022) Does Dose Matter? Ionizing Radiation Exposure of the Veterinary Patient From Computed Tomography: A Discussion. *Topics in Companion Animal Medicine* vol. 51, p. 100697. [<https://doi.org/10.1016/j.tcam.2022.100697>]

TAYLOR, S., ST DENIS, K., COLLINS, S., *et al.* (2022) 2022 ISFM/AAFP Cat Friendly Veterinary Environment Guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery* vol. 24, n° 11, p. 1133-1163. [<https://doi.org/10.1177/1098612X221128763>]

VAN HAAFTEN, K.A., FORSYTHE, L.R.E., STELOW, E.A., *et al.* (2017) Effects of a single preappointment dose of gabapentin on signs of stress in cats during transportation and veterinary examination. *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 251, n° 10, p. 1175-1181. [<https://doi.org/10.2460/javma.251.10.1175>]

VITALE, K.R., BEHNKE, A.C., UDELL, M.A.R. (2019) Attachment bonds between domestic cats and humans. *Current biology: CB* vol. 29, n° 18, p. R864-R865. [<https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.08.036>]

YIN, S. (2009) Low Stress Handling, Restraint and Behavior Modification of Dogs and Cats: Techniques for Developing Patients Who Love Their Visits. Davis, CA, CattleDog Publishing.

Annexes

Annexe 1 : Questionnaire sur les chats vigiles à destination des étudiants et manipulateur du service d'imagerie du CHUV-AC

Questionnaire chats vigiles

Informations

Consultation : Med Chir Repro Autre :

(pas urgences ni hospitalisation)

Date :/...../.....

N° de dossier :
(Ou coller étiquette)

Avant l'entrée du chat dans la salle

- Allumer la **caméra fixe**
- Allumer la **caméra portable**
- Débuter le film de la caméra portable en **filmant l'étiquette**

Évaluation du chat

Fréquence respiratoire avant la manipulation : mpm
(chat posé sur la table)

Fréquence respiratoire après la manipulation : mpm
(chat encore sur la table)

Analésie : Oui Non

Évaluation des manipulateurs

Incidence 1 :

Intensité de la manipulation (entourer : 0 faible intensité, aucune force exercée ; 5 : forte intensité) : **0 1 2 3 4 5**

Contention réalisée :

<input type="checkbox"/> Chat sur le dos	<input type="checkbox"/> Doggybag utilisé	Nombre de membres maintenus <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> Un membre tiré/étendu
<input type="checkbox"/> Chat sur le ventre	<input type="checkbox"/> Coussin/mousse utilisé		<input type="checkbox"/> Plusieurs membres tirés/étendus
<input type="checkbox"/> Chat sur le côté			

Incidence 2 :

Intensité de la manipulation (entourer : 0 faible intensité, aucune force exercée ; 5 : forte intensité) : **0 1 2 3 4 5**

Contention réalisée :

<input type="checkbox"/> Chat sur le dos	<input type="checkbox"/> Doggybag utilisé	Nombre de membres maintenus <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> Un membre tiré/étendu
<input type="checkbox"/> Chat sur le ventre	<input type="checkbox"/> Coussin/mousse utilisé		<input type="checkbox"/> Plusieurs membres tirés/étendus
<input type="checkbox"/> Chat sur le côté			

Incidence 3 :

Intensité de la manipulation (entourer : 0 faible intensité, aucune force exercée ; 5 : forte intensité) : **0 1 2 3 4 5**

Contention réalisée :

<input type="checkbox"/> Chat sur le dos	<input type="checkbox"/> Doggybag utilisé	Nombre de membres maintenus <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> Un membre tiré/étendu
<input type="checkbox"/> Chat sur le ventre	<input type="checkbox"/> Coussin/mousse utilisé		<input type="checkbox"/> Plusieurs membres tirés/étendus
<input type="checkbox"/> Chat sur le côté			

Incidence 4 :

Intensité de la manipulation (entourer : 0 faible intensité, aucune force exercée ; 5 : forte intensité) : **0 1 2 3 4 5**

Contention réalisée :

<input type="checkbox"/> Chat sur le dos	<input type="checkbox"/> Doggybag utilisé	Nombre de membres maintenus <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> Un membre tiré/étendu
<input type="checkbox"/> Chat sur le ventre	<input type="checkbox"/> Coussin/mousse utilisé		<input type="checkbox"/> Plusieurs membres tirés/étendus
<input type="checkbox"/> Chat sur le côté			

	Etudiant 1	Etudiant 2	Manipulateur
Appréciation générale 0 = très satisfait, examen rapide sans incident, 1 = satisfait, mais quelques difficultés de contention, 2 = mitigé, l'examen est paru légèrement trop long, contention un peu difficile, 3 = Pas satisfait, l'examen est paru long et la contention a été difficile			
Peur/stress du manipulateur 0 = à l'aise, 1 = s'est méfié, 2 = a eu un peur/été stressé à certains moments, 3 = a eu peur/été stressé tout le long)			
A l'impression de faire mal à l'animal 0 = pas du tout, 1 = l'animal semblait gêné, 2 = l'animal semblait douloureux à certains moments, 3 = l'animal semblait douloureux pendant tout l'examen ou semblait très douloureux			
Aurait préféré que l'animal soit sédaté X = oui			

Radioprotection :

Nombre de personnes exposées : 0 1 2

Possibilité de faire toutes les incidences demandées : oui non

Exposition (cocher 1 case) :

- Difficulté à mettre en place les mesures de radioprotection
- Pas de problème de radioprotection
- Contention passive

Constantes utilisées :

Face :kVmAs, nbre total de radio pour cette incidence :

Profil (D et G) :kVmAs, nbre total de radio pour ces incidences :

Annexe 2 : Questionnaire sur les chats sous contention chimique à destination des étudiants et manipulateur du service d'imagerie du CHUV-AC

Questionnaire chats sédatisés

Informations

Consultation : Med Chir Repro Autre :

(pas urgences ni hospitalisation)

Date :/...../.....

N° de dossier :
(Ou coller étiquette)

Avant l'entrée du chat dans la salle

- Allumer la **caméra fixe**
- Allumer la **caméra portable**
- Débuter le film de la caméra portable en **filmant l'étiquette**

Évaluation du chat

Fréquence respiratoire avant la manipulation : mpm
(chat posé sur la table)

Fréquence respiratoire après la manipulation : mpm
(chat encore sur la table)

Analgésie : Oui Non

Évaluation des manipulateurs

Incidence 1 :

Intensité de la manipulation (entourer : 0 faible intensité, aucune force exercée ; 5 : forte intensité) : **0 1 2 3 4 5**

Contention physique :

<input type="checkbox"/> Chat en décubitus dorsal	<input type="checkbox"/> Doggy Relax utilisé	Nombre de membres maintenus <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> Un membre tiré/étendu
<input type="checkbox"/> Chat en décubitus ventral	<input type="checkbox"/> Coussin/mousse utilisé		<input type="checkbox"/> Plusieurs membres tirés/étendus
<input type="checkbox"/> Chat en décubitus latéral			

Incidence 2 :

Intensité de la manipulation (entourer : 0 faible intensité, aucune force exercée ; 5 : forte intensité) : **0 1 2 3 4 5**

Contention physique :

<input type="checkbox"/> Chat en décubitus dorsal	<input type="checkbox"/> Doggy Relax utilisé	Nombre de membres maintenus	<input type="checkbox"/> Un membre tiré/étendu

<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4		
<input type="checkbox"/> Chat en décubitus ventral	<input type="checkbox"/> Coussin/mousse utilisé	<input type="checkbox"/> Plusieurs membres tirés/étendus
<input type="checkbox"/> Chat en décubitus latéral		

Incidence 3 :

Intensité de la manipulation (entourer : 0 faible intensité, aucune force exercée ; 5 : forte intensité) : **0 1 2 3 4 5**

Contention physique :

<input type="checkbox"/> Chat en décubitus dorsal	<input type="checkbox"/> Doggy Relax utilisé	Nombre de membres maintenus <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> Un membre tiré/étendu
<input type="checkbox"/> Chat en décubitus ventral	<input type="checkbox"/> Coussin/mousse utilisé	<input type="checkbox"/> Plusieurs membres tirés/étendus	
<input type="checkbox"/> Chat en décubitus latéral			

Incidence 4 :

Intensité de la manipulation (entourer : 0 faible intensité, aucune force exercée ; 5 : forte intensité) : **0 1 2 3 4 5**

Contention physique :

<input type="checkbox"/> Chat en décubitus dorsal	<input type="checkbox"/> Doggy Relax utilisé	Nombre de membres maintenus <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> Un membre tiré/étendu
<input type="checkbox"/> Chat en décubitus ventral	<input type="checkbox"/> Coussin/mousse utilisé	<input type="checkbox"/> Plusieurs membres tirés/étendus	
<input type="checkbox"/> Chat en décubitus latéral			

Impression des manipulateurs à la fin de l'examen :

	Etudiant 1	Etudiant 2	Manipulateur
<p>Appréciation générale</p> <p>0 = très satisfait, examen rapide sans incident, 1 = satisfait, mais quelques difficultés de contention, 2 = mitigé, l'examen est paru légèrement trop long, contention un peu difficile, 3 = Pas satisfait, l'examen est paru long et la contention a été difficile</p>			
<p>Peur/stress du manipulateur</p> <p>0 = à l'aise, 1 = s'est méfié, 2 = a eu un peur/été stressé à certains moments, 3 = a eu peur/été stressé tout le long)</p>			
<p>A l'impression de faire mal à l'animal</p> <p>0 = pas du tout, 1 = l'animal semblait gêné, 2 = l'animal semblait douloureux à certains moments, 3 = l'animal semblait douloureux pendant tout l'examen ou semblait très douloureux</p>			

Radioprotection :

Nombre de personnes exposées : 0 1 2

Possibilité de faire toutes les incidences demandées : oui non

Exposition (cocher 1 case) :

- Difficulté à mettre en place les mesures de radioprotection
- Pas de problème de radioprotection
- Contention passive

Constantes utilisées :

Face :kVmAs, nbre total de radio pour cette incidence :

Profil (D et G) :kVmAs, nbre total de radio pour ces incidences :

Évaluation de la contention chimique

Protocole anesthésique (précisez la dose de chaque)	<input type="checkbox"/> Butorphanol	<input type="checkbox"/> Midazolam	<input type="checkbox"/> Médétomidine	<input type="checkbox"/> Isoflurane
	<input type="checkbox"/> Buprénorphine	<input type="checkbox"/> Alfaxan	<input type="checkbox"/> Dexmédétomidine	<input type="checkbox"/> Autre :
			<input type="checkbox"/> Propofol	
Indication à la sédation	<input type="checkbox"/> Chat douloureux	<input type="checkbox"/> Radios à faire obligatoirement sédaté	<input type="checkbox"/> Autre acte à faire sous sédation	<input type="checkbox"/> Autre :
	<input type="checkbox"/> Chat agressif			
Réveil	<input type="checkbox"/> Calme	<input type="checkbox"/> Agitation modérée	<input type="checkbox"/> Agitation excessive/agressivité	<input type="checkbox"/> Autres :
Incidents	<input type="checkbox"/> Aucun	<input type="checkbox"/> Réveil prématuré	<input type="checkbox"/> Apnée	<input type="checkbox"/> Arrêt cardiaque/respiratoire
		<input type="checkbox"/> Hypothermie légère (> ou = 35°C)	<input type="checkbox"/> Convulsions	<input type="checkbox"/> Hypothermie sévère (< 32°C)
		<input type="checkbox"/> Contention chimique insuffisante	<input type="checkbox"/> Hypothermie modérée (> ou = 32°C)	<input type="checkbox"/> Autre :
			<input type="checkbox"/> Régurgitation	

Annexe 3 : Questionnaire sur les chats vigiles pour l'évaluation du stress et du niveau d'agressivité à partir des vidéos réalisées

Analyse vidéo chats vigiles

Informations

N° de dossier :

Date :/...../.....

Évaluation du chat

A l'ouverture du sac / caisse de transport :

- Le chat sort spontanément
- Le chat a besoin d'être sorti par une aide car il se montre réticent
- Le chat se montre agressif et des moyens de contention sont utilisés
- Le chat ne peut pas sortir seul (sac/caisse qui ne le permet pas)

Comportement sur la table de radio :

Attitude	<input type="checkbox"/> Curiosité, flairage de la salle <input type="checkbox"/> Recherche d'interactions	<input type="checkbox"/> Reste en place, tolère, faible réaction	<input type="checkbox"/> Se cache, tente de fuir	<input type="checkbox"/> Immobilisation
Posture	<input type="checkbox"/> Détendue	<input type="checkbox"/> Posture en arrière, ramassée	<input type="checkbox"/> Tremblements	<input type="checkbox"/> Posture tendue/regard fixe
Tête	<input type="checkbox"/> Léchage de truffe		<input type="checkbox"/> Essaye de mordre	<input type="checkbox"/> Mord
Yeux		<input type="checkbox"/> Mi-clos	<input type="checkbox"/> Grands ouverts	
Queue	<input type="checkbox"/> Position neutre/tail up	<input type="checkbox"/> Basse/entre les postérieurs	<input type="checkbox"/> S'agite	
Oreilles	<input type="checkbox"/> Droites/vers l'avant	<input type="checkbox"/> En arrière/sur le côté		
Vocalisations	<input type="checkbox"/> Ronronnement		<input type="checkbox"/> Miaulements	<input type="checkbox"/> Grognement <input type="checkbox"/> Feulement
Respirations	<input type="checkbox"/> Normale		<input type="checkbox"/> Halètement	
Autre	<input type="checkbox"/> Piloérection	<input type="checkbox"/> Miction/défécation	<input type="checkbox"/> Essaye de griffer	<input type="checkbox"/> Griffe

Incidence 1 :

Temps : min sec

- se laisse faire, contention facile
- essaye de se soustraire légèrement, mais reste maîtrisable
- se débat, la contention est compliquée mais pas de remise en place nécessaire
- chat trop agité, 1 remise en place est nécessaire
- chat trop agité, 2 remises en place sont nécessaires
- chat trop agité, >2 remises en place sont nécessaires
- abandon

Repos entre incidence 1 et 2 :

Temps : min sec

Attitude	<input type="checkbox"/> Curiosité, flairage de la salle <input type="checkbox"/> Recherche d'interactions	<input type="checkbox"/> Reste en place, tolère, faible réaction	<input type="checkbox"/> Se cache, tente de fuir	<input type="checkbox"/> Immobilisation
Posture	<input type="checkbox"/> Détendue	<input type="checkbox"/> Posture en arrière, ramassée	<input type="checkbox"/> Tremblements	<input type="checkbox"/> Posture tendue/regard fixe
Tête	<input type="checkbox"/> Léchage de truffe		<input type="checkbox"/> Essaye de mordre	<input type="checkbox"/> Mord
Yeux		<input type="checkbox"/> Mi-clos	<input type="checkbox"/> Grands ouverts	
Queue	<input type="checkbox"/> Position neutre/tail up	<input type="checkbox"/> Basse/entre les postérieurs	<input type="checkbox"/> S'agite	
Oreilles	<input type="checkbox"/> Droites/vers l'avant	<input type="checkbox"/> En arrière/sur le côté		
Vocalisations	<input type="checkbox"/> Ronronnement		<input type="checkbox"/> Miaulements	<input type="checkbox"/> Grognement <input type="checkbox"/> Feulement
Respirations	<input type="checkbox"/> Normale		<input type="checkbox"/> Halètement	
Autre	<input type="checkbox"/> Piloérection	<input type="checkbox"/> Miction/défécation	<input type="checkbox"/> Essaye de griffer	<input type="checkbox"/> Griffes

Incidence 2 :

Temps : min sec

- se laisse faire, contention facile
- essaye de se soustraire légèrement, mais reste maîtrisable
- se débat, la contention est compliquée mais pas de remise en place nécessaire
- chat trop agité, 1 remise en place est nécessaire
- chat trop agité, 2 remises en place sont nécessaires
- chat trop agité, >2 remises en place sont nécessaires
- abandon

Repos entre incidence 2 et 3 :

Temps : min sec

Attitude	<input type="checkbox"/> Curiosité, flairage de la salle <input type="checkbox"/> Recherche d'interactions	<input type="checkbox"/> Reste en place, tolère, faible réaction	<input type="checkbox"/> Se cache, tente de fuir	<input type="checkbox"/> Immobilisation
Posture	<input type="checkbox"/> Détendue	<input type="checkbox"/> Posture en arrière, ramassée	<input type="checkbox"/> Tremblements	<input type="checkbox"/> Posture tendue/regard fixe
Tête	<input type="checkbox"/> Léchage de truffe		<input type="checkbox"/> Essaye de mordre	<input type="checkbox"/> Mord
Yeux		<input type="checkbox"/> Mi-clos	<input type="checkbox"/> Grands ouverts	
Queue	<input type="checkbox"/> Position neutre/tail up	<input type="checkbox"/> Basse/entre les postérieurs	<input type="checkbox"/> S'agite	
Oreilles	<input type="checkbox"/> Droites/vers l'avant	<input type="checkbox"/> En arrière/sur le côté		
Vocalisations	<input type="checkbox"/> Ronronnement		<input type="checkbox"/> Miaulements	<input type="checkbox"/> Grognement <input type="checkbox"/> Feulement
Respirations	<input type="checkbox"/> Normale		<input type="checkbox"/> Halètement	
Autre	<input type="checkbox"/> Piloérection	<input type="checkbox"/> Miction/défécation	<input type="checkbox"/> Essaye de griffer	<input type="checkbox"/> Griffes

Incidence 3 :

Temps : min sec

- se laisse faire, contention facile
- essaye de se soustraire légèrement, mais reste maîtrisable
- se débat, la contention est compliquée mais pas de remise en place nécessaire
- chat trop agité, 1 remise en place est nécessaire
- chat trop agité, 2 remises en place sont nécessaires
- chat trop agité, >2 remises en place sont nécessaires
- abandon

Repos entre incidence 3 et 4 :

Temps : min sec

Attitude	<input type="checkbox"/> Curiosité, flairage de la salle <input type="checkbox"/> Recherche d'interactions	<input type="checkbox"/> Reste en place, tolère, faible réaction	<input type="checkbox"/> Se cache, tente de fuir	<input type="checkbox"/> Immobilisation
Posture	<input type="checkbox"/> Détendue	<input type="checkbox"/> Posture en arrière, ramassée	<input type="checkbox"/> Tremblements	<input type="checkbox"/> Posture tendue/regard fixe
Tête	<input type="checkbox"/> Léchage de truffe		<input type="checkbox"/> Essaye de mordre	<input type="checkbox"/> Mord
Yeux		<input type="checkbox"/> Mi-clos	<input type="checkbox"/> Grands ouverts	
Queue	<input type="checkbox"/> Position neutre/tail up	<input type="checkbox"/> Basse/entre les postérieurs	<input type="checkbox"/> S'agite	
Oreilles	<input type="checkbox"/> Droites/vers l'avant	<input type="checkbox"/> En arrière/sur le côté		
Vocalisations	<input type="checkbox"/> Ronronnement		<input type="checkbox"/> Miaulements	<input type="checkbox"/> Grognement <input type="checkbox"/> Feulement
Respirations	<input type="checkbox"/> Normale		<input type="checkbox"/> Halètement	
Autre	<input type="checkbox"/> Piloérection	<input type="checkbox"/> Miction/défécation	<input type="checkbox"/> Essaye de griffer	<input type="checkbox"/> Griffe

Incidence 4 :

Temps : min sec

- se laisse faire, contention facile
- essaye de se soustraire légèrement, mais reste maîtrisable
- se débat, la contention est compliquée mais pas de remise en place nécessaire
- chat trop agité, 1 remise en place est nécessaire
- chat trop agité, 2 remises en place sont nécessaires
- chat trop agité, >2 remises en place sont nécessaires
- abandon

Fin de la manipulation :

Temps : min sec

- Le chat reste à explorer la salle
- Le chat veut rentrer immédiatement dans son sac / caisse de transport

**Annexe 4 : Questionnaire sur les chats sous contention chimique
rempli à partir des vidéos réalisées au sein du service d'imagerie du
Chuv-AC**

Analyse vidéo chats sédatisés

Informations

N° de dossier :

Date :/...../.....

Temps des différentes manipulations

A l'entrée dans la salle de radiologie :

temps : min sec

Incidence 1 :

temps : min sec

Incidence 2 :

temps : min sec

Incidence 3 :

temps : min sec

Incidence 4 :

temps : min sec

Incidence 5 :

temps : min sec

Incidence 6 :

temps : min sec

Temps fin de vidéo : min sec

Annexe 5 : Système de scoring

Évaluation du stress des chats vigiles

Critère	Méthode de scoring	Scoring
Stress à l'entrée de la salle	<p>Valeur de la fréquence respiratoire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0 : entre 10 et 20 - 1 : entre 21 et 30 - 2 : entre 31 et 40 - 3 : entre 41 et 50 - 4 : > 50 <p>Comportement du chat pour sortir de sa cage :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le chat sort spontanément de sa cage : -1 - Le chat ne veut pas sortir de sa cage : +1 	Score de -1 (détendu) à 5 (peur/stress intense)

Critère	Méthode de scoring	Scoring
Stress sur la table de radiographie, sur les temps de repos entre les différentes incidences	<p>Expression d'une émotion positive : -2 par unité comportementale exprimée au moins une fois :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recherche d'interaction - Posture détendue - Curiosité, flairage - Queue relâchée, en position neutre / tail up - Oreilles vers l'avant, droites - Ronronnements <p>Expression d'une émotion négative : +1 par unité comportementale exprimée au moins une fois :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reste en place, tolère - Yeux grands ouverts - Léchage de truffe - Queue basse, entre les postérieurs <p>Expression d'une émotion de peur : +2 par unité comportementale exprimée au moins une fois :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Posture en arrière, ramassée - Oreilles en arrière - Tente de fuir - Miaulements <p>Réaction physiologique de stress : +2 par unité comportementale exprimée au moins une fois :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Immobilisation - Tremblements - Halètements <p>Réaction physiologique de stress intense : +4 par unité comportementale exprimée au moins une fois :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Miction/défécation 	Score de -12 (détendu) à 19 (peur/stress intense)

Critères	Méthode de scoring	Scoring
Stress lors de la contention	0 : se laisse faire, contention facile 1 : essaye de se soustraire légèrement, mais reste maîtrisable 2 : se débat, la contention est compliquée mais pas de remise en place nécessaire 3 : chat trop agité, 1 remise en place est nécessaire 4 : chat trop agité, 2 remises en place sont nécessaires 5 : chat trop agité, >2 remises en place sont nécessaires 6 : abandon	Score de 0 (détendu) à 6 (peur/stress intense)

Critères	Méthode de scoring	Scoring
Stress en fin d'examen	Valeur de la fréquence respiratoire : <ul style="list-style-type: none"> - 0 : entre 10 et 20 - 1 : entre 21 et 30 - 2 : entre 31 et 40 - 3 : entre 41 et 50 - 4 : > 50 Comportement du chat en fin d'examen : <ul style="list-style-type: none"> - Le chat reste à explorer la salle : -1 - Le chat veut rentrer immédiatement dans sa cage de transport : +1 	Score de -1 (détendu) à 5 (peur/stress intense)

Évaluation de l'agressivité des chats vigiles

Critère	Méthode de scoring	Scoring
Scoring d'agression	<ul style="list-style-type: none"> - Posture tendue/regard fixe : +1 - Piloérection : +1 - Queue qui s'agite : +1 - Grognements : +1 - Feulements : +2 - Essaye de mordre/de griffer : +3 - Mord/griffe : +4 	Score de 0 (non agressif) à 13 (très agressif)

Évaluation de l'intensité de la contention

Critère	Méthode de scoring	Scoring
Intensité de la contention	<p>Positionnement du chat :</p> <p>0 : sur le ventre 1 : sur le côté 2 : sur le dos</p> <p>Tension exercée sur les membres :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aucun membre tiré/tendu : -1 - Un membre tiré/tendu : +1 - Plusieurs membres tirés/tendus : +2 <p>Impression de l'intensité par le manipulateur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Faible : 0 - Modérée : +1 - Forcée : +2 	Score de -1 (pas de tension exercée) à 6 (contention très intense)

Evaluation du stress du manipulateur

Critère	Méthode de scoring	Scoring
Aisance du manipulateur	<p>Appréciation générale :</p> <p>0 : très satisfait, examen rapide sans incident 1 : satisfait, mais quelques difficultés de contention 2 : mitigé, l'examen est paru légèrement trop long, contention un peu difficile 3 : pas satisfait, l'examen est paru long et la contention a été difficile</p> <p>Peur/stress du manipulateur :</p> <p>0 : à l'aise 1 : s'est méfié 2 : a eu un peu peur/était stressé à certains moments 3 : a eu peur/était stressé tout le long</p> <p>Impression de douleur sur l'animal :</p> <p>0 : pas du tout 1 : l'animal semblait gêné 2 : l'animal semblait douloureux à certains moments 3 : l'animal semblait douloureux pendant tout l'examen ou semblait très douloureux</p>	Score de 0 (manipulateur très à l'aise) à 9 (manipulateur très stressé, a eu peur)

Evaluation de la radioprotection

Critère	Méthode de scoring	Scoring
Respect de la radioprotection	<p>Nombre de personnes exposées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0 : 0 - 1 : +1 - 2 : +2 - 3 : +3 <p>Exposition :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contention passive : -1 - Pas de problème de radioprotection : 0 - Difficultés à mettre en place les mesures de radioprotection : +2 <p>Au sein des clichés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Absence d'éléments : 0 - Présence de gants dans le champs : +1 - Présence d'un doigt protégé d'un gant : +2 - Présence d'un doigt non protégé : +3 <p>Radiographies répétées pour certaines incidence ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Non : 0 - Oui : +2 <p>Possibilités de faire toutes les incidences demandées ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oui : 0 - Non : +2 	Score de -1 (respect de la radioprotection à 100%) à 12 (radioprotection pas du tout respectée)

Evaluation de la qualité des clichés radiographiques

Critère	Méthode de scoring	Scoring
Qualité des clichés radiographiques	<p>Netteté :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0 : non interprétable - 1 : mauvais - 2 : correcte - 3 : parfait <p>Cadrage :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0 : non interprétable - 1 : mauvais - 2 : correcte - 3 : parfait <p>Incidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0 : non interprétable 	Score de 0 (qualité médiocre) à 16 (qualité parfaite)

	<ul style="list-style-type: none">- 1 : mauvais- 2 : correcte- 3 : parfait <p>Rotation :</p> <ul style="list-style-type: none">- 0 : non interprétable- 1 : mauvais- 2 : correcte- 3 : parfait <p>Absence d'artéfacts :</p> <ul style="list-style-type: none">- 0 : gêne totalement- 1 : gêne partiellement- 2 : ne gêne pas- 3 : absence d'artéfact <p>Latéralisation :</p> <ul style="list-style-type: none">- 0 : absente/rajoutée informatiquement- 1 : présente ou pas nécessaire	
--	--	--

EXAMENS RADIOGRAPHIQUES CHEZ DES CHATS VIGILES ET CHEZ DES CHATS SOUS CONTENTION CHIMIQUE : LIEN ENTRE LE STRESS DE L'ANIMAL ET LA PROCÉDURE RADIOGRAPHIQUE

AUTEUR : Loréna BLÉJEAN

RÉSUMÉ :

La radiographie, examen complémentaire emblématique dans la pratique vétérinaire, peut bien souvent être traumatisant pour les chats : en effet, c'est un examen au cours duquel les chats vont être manipulés et maintenus parfois de manière assez intense, dans des positions qui leur sont bien souvent très inconfortables. Ceci peut être à l'origine de manifestations d'émotions négatives, comme le stress ou l'agressivité, qui peuvent alors avoir des répercussions non négligeables sur le personnel et la qualité radiographique.

Une étude réalisée au sein du CHUV-AC sur 22 chats en état de vigilance et 20 chats ayant subi une contention chimique a permis de réaliser une évaluation globale en comparant l'examen radiographique entre ces deux groupes, et de dresser un bilan sur l'impact de l'acte radiographique sur le stress du chat. Les principales raisons ayant motivé la réalisation d'une contention chimique étaient la douleur et l'agressivité. De manière significative, il est ressorti que l'examen radiographique avait un réel impact négatif sur le stress du chat. Il apparaît également que la réalisation d'une contention chimique améliore la qualité des clichés radiographiques, permet d'augmenter l'aisance du personnel et optimise le respect de la radioprotection. Le seul élément négatif est que la réalisation d'une contention chimique allonge la durée de l'examen.

L'utilisation d'une contention chimique chez les chats est donc à privilégier pour la réalisation d'un examen radiographique, tant que son état de santé le permet. En effet, la réalisation d'une contention chimique n'étant pas anodine, il est alors important de dresser la balance bénéfico-risque pour la mettre en place.

MOTS CLÉS :

CHAT ; EXAMEN RADIOGRAPHIQUE ; STRESS ; AGRESSIVITÉ ; CONTENTION CHIMIQUE ; ANESTHESIE ; SÉDATION ; RADIOPROTECTION

JURY :

Président : Pr Matthias KOHLHAUER

Directeur de thèse : Pr Patrick VERWAERDE

Examinatrice : Pr Caroline GILBERT

Invitée : Mme Delphine MAQUET

RADIOGRAPHIC EXAMINATIONS IN AWAKE CATS AND CATS UNDER CHEMICAL RESTRAINT: LINK BETWEEN ANIMAL STRESS AND THE RADIOGRAPHIC PROCEDURE

AUTHOR: Loréna BLÉJEAN

SUMMARY:

Radiography, a key diagnostic tool in veterinary practice, can often be traumatic for cats. During this procedure, cats are frequently handled and restrained, sometimes quite intensively, in positions that are often very uncomfortable for them. This can lead to the expression of negative emotions, such as stress or aggression, which can have significant repercussions on both the staff and the quality of the radiographs.

A study conducted at CHUV-AC involving 22 awake cats and 20 cats under chemical restraint allowed for a comprehensive evaluation by comparing the radiographic examination between these two groups and assessing the impact of the procedure on the cat's stress levels. The main reasons for implementing chemical restraint were pain and aggression. Significantly, the study revealed that the radiographic examination had a real negative impact on the cat's stress. It also showed that chemical restraint improves the quality of the radiographs, increases staff comfort, and enhances adherence to radioprotection protocols. The only downside is that chemical restraint prolongs the duration of the examination.

Therefore, the use of chemical restraint in cats should be prioritized for radiographic examinations, as long as the cat's health condition allows it. Given that chemical restraint is not a trivial intervention, it is essential to carefully weigh the benefits against the risks before proceeding.

KEYWORDS:

CAT; RADIOGRAPHIC EXAMINATION; STRESS; AGGRESSION; CHEMICAL RESTRAINT; ANESTHESIA; SEDATION; RADIOPROTECTION

JURY:

Chairperson: Pr Matthias KOHLHAUER

Thesis Director: Pr Patrick VERWAERDE

Reviewer: Pr Caroline GILBERT

Guest: Mme Delphine MAQUET