



HAL
open science

Grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat : mise en place et évaluation

Constance Birembaux

► To cite this version:

Constance Birembaux. Grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat : mise en place et évaluation. Médecine vétérinaire et santé animale. 2022. dumas-03979190

HAL Id: dumas-03979190

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03979190v1>

Submitted on 8 Feb 2023

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.

Année 2022

GRILLE D'ÉVALUATION DE LA DOULEUR CHRONIQUE CHEZ LE CHAT : MISE EN PLACE ET ÉVALUATION

THÈSE

pour obtenir le diplôme d'État de

DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

présentée et soutenue publiquement devant

la Faculté de Médecine de Créteil (UPEC)

le 14 octobre 2022

par

Constance BIREMBAUX

sous la direction de

Caroline GILBERT

JURY

Président du jury :	M. Radu BLAGA	Professeur à l'EnvA
Directrice de thèse :	Mme Caroline GILBERT	Professeur à l'EnvA
Examineur :	M. Matthias KOHLHAUER	Maître de Conférences à l'EnvA

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



Version du 8 février 2022

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
M	Blaga	Radu	Maître de conférences HDR	DPASP
M	Blot	Stephane	Professeur	DEPEC
M	Boulouis	Henri-Jean	Professeur émérite	DSBP
Mme	Chahory	Sabine	Professeur	DEPEC
M	Chateau	Henry	Professeur	DSBP
Mme	Chetboul	Valerie	Professeur	DEPEC
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	Eloit	Marc	Professeur	DSBP
M	Fayolle	Pascal	Professeur émérite	DEPEC
M	Fédérighi	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	Maître de conférences HDR	DSBP
Mme	Le Poder	Sophie	Professeur	DSBP
M	Manassero	Mathieu	Professeur	DEPEC
Mme	Maurey-Guénec	Christelle	Maître de conférences HDR	DEPEC
M	Millemann	Yves	Professeur	DPASP
M	Perrot	Sébastien	Maître de conférences HDR	DSBP
Mme	Pilot-Storck	Fanny	Professeur	DSBP
M	Ponter	Andrew	Professeur	DPASP
Mme	Rivière	Julie	Maître de conférences HDR	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	Benchekroun	Ghita	Maître de conférences	DEPEC
Mme	Bertoni	Lelia	Maître de conférences	DEPEC
M	Bolnot	Francois	Maître de conférences	DPASP
Mme	Canonne-Guibert	Morgane	Maître de conférences	DEPEC
Mme	Chevallier	Lucie	Maître de conférences	DSBP
Mme	Cochet-Faivre	Noëlle	Maître de conférences	DEPEC
Mme	Constant	Fabienne	Maître de conférences	DPASP
Mme	Cordonnier-Lefort	Nathalie	Maître de conférences	DSBP
Mme	Crepeaux	Guillemette	Maître de conférences	DSBP
Mme	De Paula Reis	Alline	Maître de conférences	DPASP
Mme	Decambron	Adeline	Maître de conférences	DEPEC
M	Delsart	Maxime	Maître de conférences associé	DPASP
M	Desbois	Christophe	Maître de conférences	DEPEC
M	Deshuillers	Pierre	Maître de conférences	DSBP
M	Gauthier	Michel	Maître de conférences associé	DPASP
Mme	Guélin-Poirier	Valentine	Maître de conférences	DPASP
Mme	Jacquet	Sandrine	Ingénieur de recherche (DMV)	DEPEC
Mme	Lagrée	Anne-Claire	Maître de conférences	DSBP
Mme	Le Roux	Delphine	Maître de conférences	DSBP
Mme	Legrand	Chantal	Maître de conférences associé	DSBP
Mme	Marignac	Genevieve	Maître de conférences	DSBP
M	Maufré	Vincent	Maître de conférences	DPASP
Mme	Mtimet	Narjès	Maître de conférences	DPASP
Mme	Mespouilhès-Rivière	Céline	Ingénieur de recherche (DMV)	DEPEC
M	Mortier	Jérémy	Maître de conférences associé	DEPEC
M	Nudelmann	Nicolas	Maître de conférences	DEPEC
M	Pignon	Charly	Ingénieur de recherche (DMV)	DEPEC
M	Polack	Bruno	Maître de conférences	DSBP
Mme	Ravary-Plumioën	Bérandère	Maître de conférences	DPASP
M	Reyes-Gomez	Edouard	Maître de conférences	DSBP
Mme	Risco-Castillo	Véronica	Maître de conférences	DSBP
Mme	Rose	Hélène	Maître de conférences associé	DSBP

Remerciements

Au Président du Jury de cette thèse, M. Radu BLAGA, Maitre de conférences à l'EnvA,
Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de mon jury de thèse,
Hommages respectueux.

À Mme Caroline GILBERT, Professeur à l'EnvA,
Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter le rôle de directrice de thèse et pour vos conseils, pour votre temps, pour avoir été à l'origine de ce beau projet et pour votre bienveillance,
Sincères remerciements.

A M. Matthias KOHLHAUER, Maitre de conférences à l'EnvA,
Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter le rôle d'examineur et pour m'avoir soutenu dans ce projet,
Sincères remerciements.

A M. Loïc DESQUILBET, Professeur à l'EnvA,
Pour votre précieuse aide en statistique,
Sincères remerciements.

Aux cliniciens des services de médecine préventive, de dermatologie, de médecine, de chirurgie et d'ophtalmologie,
Pour votre temps, pour avoir accepté ma présence dans vos services et pour votre gentillesse,
Sincères remerciements.

À Floriane Collin,
Pour ton temps à regarder mes vidéos et ta gentillesse, merci infiniment.

À mes parents,
Pour votre soutien sans faille durant toutes ces années d'étude et m'avoir permis de réaliser mes rêves, merci infiniment.

À mes amis d'école et à ceux de plus longue date,
Pour tous ces moments de joie partagée, merci.

À Pierre,
Pour ton amour, ta patience et ta présence qui m'ont permis de tenir bon, merci infiniment.

Table des matières

Liste des figures.....	4
Liste des tableaux.....	6
Liste des annexes.....	9
Liste des abréviations.....	10
Introduction.....	11
Première partie bibliographie : La douleur chez le chat et outils d'évaluation.....	13
1. Différenciation entre douleur aiguë et douleur chronique.....	13
A. Définition de la douleur.....	13
a. Composantes de la douleur.....	13
b. Physiologie de la douleur.....	14
c. Les types de douleur.....	15
1. Douleur adaptative ou physiologique.....	16
2. Douleur inadaptée ou pathologique.....	16
B. Douleurs aiguë et chronique.....	17
a. Douleur aiguë.....	17
b. Douleur chronique.....	18
C. Réponses à la douleur.....	18
a. Modifications biologiques dues à la douleur.....	18
b. Réponses comportementales à la douleur : exemple du chat.....	19
2. Identification et évaluation de la douleur chez les carnivores domestiques.....	21
A. Paliers de douleur prédictive.....	21
B. Outils unidimensionnels d'évaluation de la douleur.....	23
C. Outils multidimensionnels.....	23
D. Scores de grimaces faciales.....	25
3. Évaluation de la douleur chronique chez le chat.....	26
A. Comportements normaux du chat.....	26
a. Comportement alimentaire et de prise de boisson.....	26
b. Comportement d'élimination.....	27
c. Comportement de toilettage.....	27
d. Comportement de prédation et de jeux.....	28
e. Comportement locomoteur.....	29
f. Comportement de marquage.....	30
g. Comportement de repos.....	30
h. Comportement avec l'humain et personnalité du chat.....	32
B. Signaux de communication chez le chat.....	32
a. Communication visuelle.....	32
b. Communication tactile.....	34
c. Communication vocale et acoustique.....	35
d. Communication chimique.....	36
C. Modifications des comportements chez le chat en relation avec la douleur.....	36
a. Comportement d'agression.....	37
b. Comportements de peur et d'anxiété.....	37
c. Comportement de prise alimentaire et de boisson.....	39
d. Comportement d'élimination.....	39
e. Comportement de toilettage.....	40
f. Sommeil.....	41
g. Vocalisations.....	41
h. Douleur chronique et vieillissement.....	41
D. Exemples de cause de douleur chronique chez le chat.....	42
a. Arthrose.....	42
b. Otite chronique.....	43
c. Maladie rénale chronique.....	44
d. Cholangite chronique.....	44

e. Pancréatite chronique.....	44
f. Gingivostomatite chronique.....	45
g. Parodontite chronique.....	45
h. Maladie inflammatoire chronique de l'intestin	46
i. Ulcère cornéen chronique.....	46
j. Uvéite chronique.....	46
4. Présentation de trois échelles évaluant la douleur chez le chat.....	48
a. Évaluation des expressions faciales du chat lors de douleur aiguë	48
b. "Colorado State University Feline Acute Pain Scale" (Échelle de douleur aiguë de l'Université du Colorado) 52	
c. Feline Musculoskeletal Pain Index (FMPI) ou Indice de douleur musculosquelettique félin : Échelle de douleur chronique	53
5. Validité statistique d'un outil de mesure et autres outils statistiques.....	58
A. <i>Concordance entre deux séries de mesures</i>	58
B. <i>Répétabilité et reproductibilité</i>	61
a. Protocole à mettre en place pour évaluer la répétabilité	61
b. Protocole à mettre en place pour évaluer la reproductibilité.....	62
c. Protocole pour évaluer la concordance entre deux méthodes de mesures.....	63
C. <i>Corrélation entre deux séries de mesures</i>	64
D. <i>Comparaison de moyennes et médianes</i>	64
a. Test de Student ou test t.....	64
b. Test de Mann-Whitney.....	64
Deuxième partie étude expérimentale : Création et Validation de « Grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat »	67
1. Élaboration d'une grille de douleur chronique chez le chat	67
A. <i>Élaboration du questionnaire à destination des propriétaires et du score de douleur</i>	67
B. <i>Élaboration du questionnaire à destination du clinicien et du score de douleur</i>	74
C. <i>Élaboration de la grille d'observation à destination des observateurs</i>	74
2. Matériels et méthodes	78
A. <i>Choix des chats à inclure en fonction des maladies chroniques dans l'étude</i>	78
B. <i>Critères d'inclusion des chats</i>	79
a. Groupes d'individus participant à l'étude	79
b. Critères d'inclusion ou d'exclusion	79
C. <i>Protocole expérimental</i>	80
D. <i>Outils statistiques</i>	81
a. Évaluation de la répétabilité et de la reproductibilité	81
b. Évaluation de la validité	81
c. Étude des corrélations.....	82
d. Comparaison de moyennes et médianes	82
3. Résultats	82
A. <i>Cas inclus dans l'étude</i>	82
B. <i>Résultats du score de douleur obtenus à partir du questionnaire à destination des propriétaires</i> ... 84	
C. <i>Résultats issus du questionnaire à destination des cliniciens</i>	85
D. <i>Résultats de la grille d'observation : reproductibilité et répétabilité</i>	86
a. Répétabilité intra-opérateur.....	86
b. Comparaison des deux vidéos.....	90
c. Reproductibilité inter-opérateur.....	94
E. <i>Études des corrélations entre les trois scores de la grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat</i>	98
a. Corrélation entre le score du questionnaire à destination des propriétaires et celui des cliniciens	99
b. Corrélation entre le score du questionnaire à destination des propriétaires et celui de la grille d'observation 99	
c. Corrélation entre le score du questionnaire à destination des cliniciens et celui de la grille d'observation 100	
F. <i>Présentation des résultats finaux</i>	101

G. Validité de la grille finale par rapport à une douleur estimée.....	102
H. Validité des différentes parties de la grille par rapport à la douleur estimée	105
a. Validité du score de la partie du questionnaire à destination des propriétaires par rapport à la douleur estimée	105
b. Validité du score de la partie du questionnaire à destination des cliniciens par rapport à la douleur estimée	106
c. Validité du score de la grille d'observation par rapport à la douleur estimée.....	107
I. Concordance entre les différentes parties de la grille	109
a. Concordance entre le score du propriétaire et celui de la grille d'observation.....	109
b. Concordance entre le score du propriétaire et celui du clinicien.....	110
c. Concordance entre le score du clinicien et celui de la grille d'observation.....	111
4. Discussion.....	112
A. Originalité de l'étude	112
B. Discussion sur le protocole	112
a. Cas sélectionnés dans l'étude.....	112
b. Questionnaire à destination des propriétaires.....	113
c. Questionnaire à destination des cliniciens.....	114
d. Grille d'observation des vidéos	115
e. Classification de la douleur estimée	117
f. Résultats finaux et corrélations des différentes parties de la grille	118
g. Douleur et stress	118
C. Perspectives d'avenir	119
Conclusion	121
Liste des références bibliographiques	123
Annexes.....	126

Liste des figures

Figure 1 : Budget temps du chat de l'expérience (Watanabe <i>et al.</i> , 2005).....	26
Figure 2 : Photo d'un chat qui boit en lapant l'eau avec sa langue (source : « Pinterest »)	27
Figure 3 : Photo d'un chat en position normale pour uriner (source : « Pinterest »).....	27
Figure 4 : Photo d'un chat qui se toilette avec sa patte avant droite (source : « Pinterest »)	28
Figure 5 : Photo de la position d'un chat qui chasse (source : « Pinterest »).....	28
Figure 6 : Dessins montrant une séquence de jeu avec balle (source : « Pinterest »)	29
Figure 7 : Photo d'un chat mâle entier en train de marquer (source : « Pinterest »).....	30
Figure 8 : Photo d'un chat en décubitus sterno-latéral (source : « Pinterest »).....	31
Figure 9 : Photo d'un chat qui dort en décubitus latéral enroulé (source : « Pinterest »).....	31
Figure 10 : Illustration des expressions faciales du chat (Leyhausen, 1979).....	33
Figure 11 : Illustrations des postures du chat (Leyhausen, 1979)	34
Figure 12 : Photo d'un chat qui se frotte à son propriétaire (source : « Pinterest »).....	34
Figure 13 : Image en 2D de la tête d'un chat de race Shorthair avec les 36 marqueurs anatomiques pairs et les 6 marqueurs impairs permettant les mesures (Holden et al., 2014)	49
Figure 14 : Image en 2D de la tête d'un chat de Pédigrée avec les 36 marqueurs anatomiques pairs et les 6 marqueurs impairs permettant les mesures (Holden et al., 2014)	50
Figure 15 : Photo montrant les distances significativement différentes entre les chats douloureux et ceux qui ne le sont pas (Holden et al., 2014)	51
Figure 16 : Dessins de tête de chat montrant les changements de caractéristiques des oreilles (a) et du museau/joues (b) qui se produisent quand un chat ressent de la douleur aiguë (Holden et al., 2014).....	51
Figure 17 : "Colorado State University Feline Acute Pain Scale" (Hellyer <i>et al.</i> , 2006)	52
Figure 18 : Le questionnaire « Feline Musculoskeletal Pain Index (FMPI) » (North Carolina State University, 2015)	54
Figure 19 : Exemple de Graphique de Bland et Altman (Desquilbet, 2021a).....	60
Figure 20 : Illustration des deux critères de concordance dans la méthode de Bland et Altman : l'écart moyen entre la série de mesures n°2 et la série de mesures n°1 (écart entre la droite rouge en trait fin et la droite à 45°), et l'ensemble des écarts entre les deux séries de mesures (Desquilbet, 2021a)	61

Figure 21 : Questionnaire à destination des propriétaires avec score attribué à chaque question et chaque item.....	69
Figure 22 : Questionnaire à destination des cliniciens avec score attribué à chaque question	74
Figure 23 : Grille d'observation avec le nombre de points attribués à chaque question et chaque item	75
Figure 24 : Laboratoire de dermatologie du Chuva (source : photographie personnelle).....	80
Figure 25 : Salles de consultation de médecine du Chuva (source : photographie personnelle)	81
Figure 26 : Coefficient de concordance de Lin pour la répétabilité intra-opérateur.....	88
Figure 27 : Graphique de Bland et Altman pour la répétabilité intra-opérateur	89
Figure 28 : Coefficient de concordance de Lin pour la comparaison entre les vidéos 1 et 2.....	91
Figure 29 : Graphique de Bland et Altman pour la reproductibilité en différences absolues pour la vidéo 1 et 2.....	92
Figure 30 : Coefficient de concordance de Lin pour la reproductibilité inter-opérateur.....	95
Figure 31 : Graphique de Bland et Altman pour la reproductibilité inter-opérateur	96
Figure 32 : Nuage de points montrant la corrélation entre les résultats des parties du questionnaire à destination des cliniciens et des propriétaires	99
Figure 33 : Nuage de point montrant la corrélation entre les résultats du questionnaire à destination des cliniciens et de la grille d'observation	100
Figure 34 : Nuage de point montrant la corrélation entre les résultats du questionnaire à destination des cliniciens et de la grille d'observation	101
Figure 35 : Calcul du coefficient de Kappa sur 56 chats sains ou douloureux	103
Figure 36 : Calcul du coefficient de Kappa sur 56 chats sains ou douloureux selon le score des propriétaires et la douleur estimée	106
Figure 37 : Calcul du coefficient de Kappa sur 56 chats sains ou douloureux selon le score des cliniciens et la douleur estimée	107
Figure 38 : Calcul du coefficient de Kappa sur 56 chats sains ou douloureux selon la grille d'observation et la douleur estimée	108
Figure 39 : Calcul du coefficient de Kappa sur 56 chats sains ou douloureux selon le propriétaire et la grille d'observation	109
Figure 40 : Calcul du coefficient de Kappa sur 56 chats sains ou douloureux selon le propriétaire et le clinicien.....	110
Figure 41 : Calcul du coefficient de Kappa sur 56 chats sains ou douloureux selon le clinicien et la grille d'observation	111

Liste des tableaux

Tableau 1 : Comportements associés fréquemment à la douleur chez le chat (Rocca <i>et al.</i> , 2015)	20
Tableau 2 : Paliers de douleur associés à des procédures chirurgicales, des maladies ou des blessures (Mathews, 2000)	22
Tableau 3 : Tableau présentant les deux séries de mesures pour chaque individu (Desquilbet, 2021a).....	59
Tableau 4 : Interprétation des valeurs du coefficient de concordance de Lin (Desquilbet, 2021a) .	59
Tableau 5 : Interprétation du coefficient de Kappa (Desquilbet, 2021a).....	63
Tableau 6 : Points attribués à chaque question du questionnaire à destination des propriétaires ..	73
Tableau 7 : Nombre de points attribués pour chaque question de la grille d'observation.....	77
Tableau 8 : Tableau représentant les résultats de la classification de la douleur chronique chez le chat en fonction de maladies	79
Tableau 9 : Nombre d'animaux inclus dans l'étude avec description de l'âge et du sexe (M : male, F : femelle, min : minimum, max : maximum)	82
Tableau 10 : Numéro, âge, sexe et statut des cas sélectionnés (F : femelle, M : mâle).....	83
Tableau 11 : Nombre d'animaux inclus au final dans l'étude avec description de l'âge et du sexe (M : male, F : femelle, min : minimum, max : maximum)	84
Tableau 12 : Scores maximum, minimum et moyen du questionnaire à destination des propriétaires des individus sains et des individus malades sans les questions 1 et 16 (Max : maximum, Min : minimum, Moy : moyen).....	84
Tableau 13 : Scores maximum, minimum et moyen du questionnaire à destination des propriétaires des individus sains et des individus malades sans les questions 1 et 16 et les individus 28 et 34 (Max : maximum, Min : minimum, Moy : moyen).....	85
Tableau 14 : Scores maximum, minimum et moyen du questionnaire à destination des cliniciens des individus sains et malades (Max : maximum, Min : minimum, Moy : moyen).....	85
Tableau 15 : Scores maximum, minimum et moyen du questionnaire à destination des cliniciens des individus sains et malades sans les individus 28 et 34 (Max : maximum, Min : minimum, Moy : moyen).....	85
Tableau 16 : Scores maximum, minimum et moyen de la grille d'observation des individus sains et malades sans les individus 28 et 34 (Max : maximum, Min : minimum, Moy : moyen).....	86
Tableau 17 : Scores obtenus après visionnage par Constance Birembaux de la vidéo 1 deux fois à un mois d'intervalle et statut des chats	86

Tableau 18 : Tableau d'interprétation du coefficient de concordance de Lin (Desquilbet, 2021a; Partik <i>et al.</i> , 2002).....	88
Tableau 19 : Scores de la grille d'observation obtenus pour la vidéo 1 (1 ^{ère} colonne) et la vidéo 2 (2 ^{ème} colonne) et statuts des chats	90
Tableau 20 : Tableau d'interprétation du coefficient de concordance de Lin (Desquilbet, 2021a; Partik <i>et al.</i> , 2002)	92
Tableau 21 : Scores obtenus par chaque observateur après visionnage de la vidéo 1 (Floriane Collin et Constance Birembaux) et statuts des chats	94
Tableau 22 : Tableau d'interprétation du coefficient de concordance de Lin (Desquilbet, 2021a; Partik <i>et al.</i> , 2002).....	96
Tableau 23 : Coefficients de Kappa calculés entre les scores des observateurs pour chaque question de la grille d'observation	98
Tableau 24 : Correspondance de l'intensité de la douleur supposée selon le score total de la grille à un nombre de points.....	101
Tableau 25 : Minimum, maximum et moyenne des scores totaux obtenus avec la grille selon le statut des chats sans les individus 28 et 34 (Max : maximum, Min : minimum, Moy : moyen).....	101
Tableau 26 : Grille de correspondance de score de douleur à une maladie considérée comme Gold Standard dans cette étude	102
Tableau 27 : Tableau comparant les intensités de douleur mesurées par la grille et de douleur estimée selon la maladie.....	103
Tableau 28 : Moyenne, quartiles et écart type des scores totaux de la grille selon la douleur estimée	104
Tableau 29 : Douleur supposée selon le score de douleur attribué par le propriétaire dans le questionnaire.....	105
Tableau 30 : Tableau comparant les intensités de douleur mesurées par le propriétaire et de la douleur estimée selon la maladie	105
Tableau 31 : Douleur supposée selon le score de douleur attribué par le clinicien dans le questionnaire.....	106
Tableau 32 : Tableau comparant les intensités de douleur mesurées par le clinicien et de la douleur estimée selon la maladie.....	107
Tableau 33 : Douleur supposée selon le score de douleur attribué par l'observateur dans le questionnaire.....	108
Tableau 34 : Tableau comparant les intensités de douleur mesurées par la grille d'observation et de la douleur estimée selon la maladie	108
Tableau 35 : Tableau comparant les intensités de douleur mesurées par le propriétaire et la grille d'observation	109

Tableau 36 : Tableau comparant les intensités de douleur mesurées par le clinicien et le propriétaire 110

Tableau 37 : Tableau comparant les intensités de douleur mesurées par le clinicien et la grille d'observation 111

Liste des annexes

Annexe 1 : Grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat de cette étude	126
Annexe 2 : Résultats obtenus au questionnaire à destination des propriétaires.....	134
Annexe 3 : Résultats obtenus au questionnaire à destination des cliniciens	135
Annexe 4: Résultats obtenus avec la grille d'observation pour le premier visionnage de la vidéo 1 évaluée par Constance Birembaux.....	136
Annexe 5 : Résultats obtenus avec la grille d'observation pour la vidéo 2 évaluée par Constance Birembaux	137
Annexe 6 : Résultats obtenus avec la grille d'observation pour la vidéo 1 évaluée par Floriane Collin	138
Annexe 7 : Résultats obtenus avec la grille d'observation pour le deuxième visionnage de la vidéo 1 évaluée par Constance Birembaux.....	139
Annexe 8 : Résultats globaux de la grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat et interprétation.....	140

Liste des abréviations

CBPI : Canine Brief Pain Inventory (Inventaire de la douleur aiguë du chien)

CHUVA (Chuva) : Centre Hospitalier Universitaire Vétérinaire d'Alfort

CODI : Cincinnati Orthopedic Disability Index (Indice d'handicap orthopédique de Cincinnati)

FACCO : Fédération de Fabricants d'Aliments pour Chiens, Chats, Oiseaux et autres animaux familiers

FCV : Feline Calicivirus (Calicivirus félin)

FeLV : Feline Leukemia Virus (Leucose féline)

FHV-1 : Feline Herpesvirus-1 (Herpesvirus félin de type 1)

FIV : Feline Immunodeficiency Virus (Virus de l'immunodéficience féline)

FMPI : Feline Musculoskeletal Pain Index (Indice de douleur musculo-squelettique chez le chat)

GEDCC : Grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat

HCPI : Helsinki Chronic Pain Index (Indice de douleur chronique d'Helsinki)

HGS : Horse Grimace Scale (Échelle de grimaces chez le cheval)

HRQoL : Health Related Quality of Life (Qualité de vie liée à la santé)

IASP : International Association for the Study of Pain (Association Internationale pour l'Étude de la Douleur)

IRIS : International Renal Interest Society (Société internationale sur l'intérêt rénal)

LOAD : Liverpool Osteoarthritis in Dogs (Arthrose chez le chien Liverpool)

MGS : Mouse Grimace Scale (Échelle de grimaces chez la souris)

NAS : Numerical Analog Scale (Échelle Numérique Analogique)

NRS : Numerical Rating Scale (Échelle de Notation Numérique)

NVS : Numerical Verbal Scale (Échelle Numérique Verbale)

QoL : Quality of Life (Qualité de vie)

RbtGS : Rabbit Grimace Scale (Échelle de grimaces chez le lapin)

RGS : Rat Grimace Scale (Échelle de grimaces chez le rat)

SDS : Simple Descriptive Scale (Échelle Simple Descriptive)

VAS : Visual Analog Scale (Échelle Visuelle Analogique)

Introduction

Le chat est devenu l'un des animaux de compagnie préférés aux Etats-Unis, au Canada et en Europe du Nord. Il est estimé que près de 78 % des propriétaires pensent que leur chat fait partie de leur famille (Little, 2012). Selon la FACCO, 14,2 millions de chats étaient présents en France en 2018, 15 millions de chats en France en 2020 et près de 16 millions de chats en 2021 (site web : J'aime trop chat).

Les premiers ancêtres connus des félins ont existé il y a 45 millions d'années, le chat moderne *Felis silvestris catus* descend de *Felis silvestris libyca*. Les premières preuves de la domestication du chat datent d'il y a 9500 ans. Les relations entre l'Homme et le chat n'ont pas toujours été positives, au 13^{ème} siècle le chat était associé au Diable, particulièrement les chats noirs, ce qui lui a permis sans doute de garder encore une part d'indépendance car ils étaient évités. Au 19^{ème} siècle, le fait qu'ils fassent leur toilette a su leur redonner un regard positif car ils sont considérés comme des animaux propres (Bradshaw *et al.*, 2012; Little, 2012).

Le chat n'a, contrairement au chien, pas été sélectionné génétiquement pour des aptitudes telles que la garde, la chasse ou la gestion des élevages, ce qui lui a permis de garder de nombreux comportements de ses ancêtres sauvages. Ce sont des carnivores stricts, avec de très bonnes aptitudes athlétiques et des sens exacerbés pour chasser efficacement (Bradshaw *et al.*, 2012; Little, 2012).

Comparativement au chien, les chats sont beaucoup moins suivis par le vétérinaire, environ 30 % des chats ne voient pas le vétérinaire tous les ans. Ce manque de soins peut impacter leur qualité de vie et donc leur longévité (Little, 2012). Lors de douleur ou de maladie, les chats modifient leurs comportements, notamment au niveau des interactions, des activités, des habitudes de sommeil, de la prise de nourriture et d'eau, du toilettage, des vocalises et du comportement d'élimination. Les chats peuvent également montrer des signes de stress.

Les propriétaires sont demandeurs d'informations sur l'état de souffrance de leur animal et aujourd'hui peu de solutions peuvent leur être proposées. Le vétérinaire a donc un rôle important à jouer sur la reconnaissance de la douleur chez le chat pour qu'elle soit prise en charge (Little, 2012).

Aujourd'hui peu d'outils existent pour l'évaluation de la douleur chronique chez le chat (Reid *et al.*, 2018). La douleur aiguë, elle, est bien plus renseignée et il existe des grilles d'évaluation validées telles que par exemple l'échelle « UNESP-Botucatu multidimensionnel composite pain scale » (Brondani, 2013).

L'évaluation de la douleur chronique a une réelle importance, de fait celle-ci est souvent sous-estimée et non prise en charge, mais elle peut être réellement à l'origine d'une dégradation de la qualité de vie chez les animaux qui en souffrent. Certaines maladies, telles que l'arthrose, les infections urinaires, les parodontites et certains cancers sont à l'origine de douleur chronique. Mieux appréhender la douleur chronique pourrait ouvrir la porte à une meilleure gestion médicale de celle-ci, mais aussi prévenir ses complications (Epstein *et al.*, 2015).

Pour le vétérinaire, réussir à identifier la douleur et à la gérer est une pratique à maîtriser pour renforcer le lien avec le propriétaire, mais aussi pour son accomplissement professionnel et personnel. En effet, sa gestion a de nombreux avantages, que ce soit pour permettre une

convalescence plus rapide après une maladie, une chirurgie ou une blessure, mais aussi pour améliorer significativement la condition de vie de l'animal. De plus la gestion de la douleur chronique peut permettre d'éviter des euthanasies précoces (Epstein *et al.*, 2015).

L'évaluation de la douleur chronique chez le chat est donc un vrai défi que les vétérinaires se doivent de révéler pour son bien-être. L'objectif de cette étude est de proposer et évaluer l'efficacité d'une grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat. Cet outil vise à être utilisable facilement en clinique vétérinaire, par tous les praticiens. Nous proposons sa validation en évaluant sa répétabilité, sa reproductibilité et sa concordance avec la douleur réellement ressentie par l'animal.

Une première partie bibliographique, vise à comprendre et identifier la douleur chez le chat. Une seconde partie expérimentale, s'intéresse à l'élaboration d'une grille d'évaluation de la douleur chronique, puis sa mise en pratique et sa validation.

Première partie bibliographie : La douleur chez le chat et outils d'évaluation

1. Différenciation entre douleur aiguë et douleur chronique

A. Définition de la douleur

L'Association Internationale pour l'Étude de la Douleur (IASP) définit la douleur, comme : « un état sensoriel et émotionnel désagréable, associé à une lésion tissulaire réelle ou potentielle, ou décrite dans ces termes » (Mathews *et al.*, 2014).

La douleur est une émotion subjective qui peut exister malgré l'absence de stimulation externe nocive directement objectivable, de plus elle peut être modifiée par l'état psychologique et les expériences passées de l'individu. En effet la peur, le stress et la mémorisation jouent une part importante dans le ressenti de la douleur (Mathews *et al.*, 2014).

Historiquement, il était pensé que les animaux ne ressentent pas de douleur, ou dans une moindre mesure par rapport à l'Homme. En effet la douleur est plus difficile à appréhender chez l'animal, car celui-ci ne peut pas exprimer son ressenti. Cependant, le système nerveux et la transmission nerveuse des animaux sont sensiblement similaires à ceux de l'Homme. De plus les preuves de l'efficacité de l'analgésie médicale viennent renforcer cette idée. En effet, il est admis que la douleur non gérée diminue la qualité de vie des patients et augmente le temps de récupération (Hellyer *et al.*, 2007).

a. Composantes de la douleur

La réponse à la douleur est individuelle car elle implique trois composantes principales :

- Une partie sensorielle discriminatoire, qui passe par la nociception, c'est-à-dire la réception et la détection d'un message nocif menaçant l'intégrité des tissus. La nociception peut être temporelle, spatiale, thermique, mécanique ou chimique.
- Une partie affective qui est subjective et émotionnelle, elle inclut des réponses de peur, d'agression et organovégétatives (système nerveux autonome).
- Une partie évaluative qui correspond à l'intensité et à la qualité de la perception de la douleur (lancinante / battante, légère / modérée / sévère) (Mathews *et al.*, 2014).

La douleur est l'intégration corticale subjective du message nocif, et est la résultante d'une aptitude à ressentir des stimuli nocifs et à les intégrer pour qu'ils deviennent un message douloureux. Elle est alors associée à une sensation désagréable et une expérience émotionnelle en lien avec l'agression potentielle (Epstein *et al.*, 2015).

La douleur est donc une expérience impliquant la conscience mais également des voies nerveuses automatiques et des centres cérébraux comme ceux des émotions et de la mémoire. Elle provoque des réactions motrices et végétatives protectrices. Les réactions motrices qu'elle engendre permettent des apprentissages réels ou potentiels. La douleur est ainsi une expérience multidimensionnelle (Epstein *et al.*, 2015).

b. Physiologie de la douleur

Les récepteurs nociceptifs sont les terminaisons nerveuses des neurones primaires sensoriels, dont les corps cellulaires sont localisés dans la corne dorsale de la moelle épinière (partie postérieure de la substance grise de la moelle épinière) et le ganglion trigéminal (noyau sensitif des nerfs trijumeaux pour la face) (Mathews *et al.*, 2014).

Il existe deux types de fibres primaires des nerfs afférents qui conduisent l'information depuis les récepteurs nociceptifs jusqu'au point central, le cerveau :

- Les fibres A-delta myélinisées, conduisent des impulsions rapides et permettent une réponse rapide à la douleur aiguë. Elles constituent une alerte, permettant une protection et conduisant au retrait rapide du stimulus.
- Les fibres C non myélinisées, sont activées par des stimuli mécaniques, chimiques ou thermiques intenses, et permettent la propagation lente de la sensation de douleur. Un retard de retrait du stimulus douloureux conduit à l'activation des fibres C, leur activation dépend de l'intensité du traumatisme.

L'activation des fibres dépend du traumatisme tissulaire, des changements de propriétés des récepteurs nociceptifs peuvent apparaître de telle sorte que les fibres A-bêta de grand diamètre, habituellement non associées à la nociception, peuvent aussi transmettre « l'information douloureuse » (Mathews *et al.*, 2014).

Il existe aussi une population de récepteurs nociceptifs dits « silencieux », qui peuvent devenir actifs pendant l'inflammation ou lors de lésions tissulaires comme par exemple lors de maladies inflammatoires chroniques de l'intestin ou de cystites.

Le cortex cérébral est le siège de l'expérience consciente de la douleur. Il exerce un contrôle et peut moduler la sensation de douleur. Ainsi la douleur centrale associée à une lésion corticale ou subcorticale peut avoir comme résultat une douleur intense, qui n'est pas associée à une affection systémique détectable (Mathews *et al.*, 2014).

Il semblerait que plus l'agression est importante, plus la réponse inflammatoire et le nombre de terminaisons nerveuses ou de nerfs impliqués sont grands, et ainsi plus la douleur est ressentie fortement (Mathews, 2000).

On peut résumer le processus neurophysiologique de la douleur en cinq étapes à partir du moment où le stimulus négatif est en contact avec l'organisme :

- Transduction : le stimulus nociceptif est transformé en un signal électrique dans les récepteurs, ce qui va provoquer des changements périphériques reconnus comme des indicateurs de douleur.
- Transmission : c'est la conduction du signal électrique généré par les nocicepteurs à travers les axones des premiers neurones nociceptifs, via des synapses avec les neurones de second rang (interneurones) qui se trouvent dans la corne dorsale de la moelle épinière. Cette information est transmise à travers les deux types de fibres primaires des neurones afférents nociceptifs, les fibres C et A-delta.
- Modulation : c'est le processus impliquant des mécanismes excitateurs et inhibiteurs qui modifient la transmission de l'impulsion nerveuse.

- **Projection** : l'information nociceptive est transmise au cerveau à travers les voies nerveuses qui prennent origine dans la corne dorsale, cette transmission se fait principalement dans les tractus spinothalamique et spinoréticulaire (ce sont des structures supra-spinales).
- **Perception** : c'est le traitement et l'intégration de l'information, qui a lieu dans de multiples aires du cerveau qui en sont spécifiques comme le thalamus et le cortex cérébral, où les caractéristiques sensorielles sont définies selon la temporalité, la localisation et le type de stimulus nociceptif (Hernandez-Avalos *et al.*, 2019).

La perception consciente de la douleur correspond au produit final d'un traitement neurologique complexe de l'information, résultant de l'interaction entre les voies facilitatrices et inhibitrices des systèmes nerveux central et périphérique (Mathews *et al.*, 2014).

La douleur entraîne une réponse physiologique comparable au stress, elle provoque via le système endocrinien, la production de cortisol, de catécholamines et de médiateurs de l'inflammation. Ces substances peuvent entraîner de la vasoconstriction, de la tachycardie, une diminution du transit intestinal, des retards de cicatrisation ainsi qu'une qualité de sommeil diminuée. La douleur peut donc avoir des conséquences négatives sur la santé de l'individu.

La douleur chronique provoque également des changements dans le système nerveux central qui peuvent mener à de l'allodynie ou de l'hyperalgie (Hellyer *et al.*, 2007).

Par exemple lors de douleur chronique au dos chez l'Homme, le volume de la substance grise néocorticale semble être diminué, en lien avec des paramètres chimiques du cerveau qui semblent être différents, ce qui pourrait expliquer le passage de la douleur aiguë à la douleur chronique (Apkarian *et al.*, 2009).

c. Les types de douleur

La classification de la douleur peut être réalisée en fonction des symptômes (ressentis) et des commémoratifs : localisation (somatique / viscérale), cause traumatique ou non, durée (aiguë / chronique), locale ou non.

Certains mécanismes créent une douleur qui est adaptée, c'est-à-dire qu'elle permet de prévenir l'organisme d'une agression, par exemple lors de brûlure la douleur permet de retirer sa main du feu. Ainsi la douleur « physiologique » permet d'annoncer la présence d'un stimulus potentiellement nuisible et a donc une fonction essentielle de protection. Contrairement à celle-ci, une douleur inadaptée est une dysfonction de transmission neurologique. Elle ne répond pas à un objectif physiologique, et peut conduire à des syndromes chroniques dans lesquels la douleur elle-même peut devenir le trouble primaire.

Il existe différents types de douleur, nociceptive, inflammatoire, et neurologique. Certaines maladies telles que les cancers peuvent comprendre plusieurs caractéristiques en même temps, comme neurologique et inflammatoire (Mathews *et al.*, 2014).

1. Douleur adaptative ou physiologique

La douleur est un mécanisme approprié lors d'inflammation ou de traumatisme.

La douleur liée à l'inflammation est une douleur spontanée, elle se fait via des neuromédiateurs qui amplifient celle-ci et crée une hypersensibilité de la zone concernée, pour la protéger des agressions extérieures, par des mécanismes de retrait ou d'éviction. C'est une réponse adaptative du corps face à un traumatisme ou une infection, de par le système immunitaire (Epstein *et al.*, 2015; Hellyer *et al.*, 2007).

Les douleurs aiguës post-chirurgicales sont souvent dues à la douleur inflammatoire. Elles surviennent rapidement et ce jusqu'à la cicatrisation de la plaie (Mathews *et al.*, 2014).

La douleur nociceptive permet au corps de se protéger de l'environnement. C'est une réponse transitoire du corps à un stimulus douloureux, (par exemple lorsque l'on se pince cela ne crée pas de l'inflammation mais une douleur transitoire). Elle est due à la stimulation des nerfs périphériques, comme par exemple lors d'incision chirurgicale, de traumatisme ou de contact avec des objets chauds ou froids (Epstein *et al.*, 2015; Hellyer *et al.*, 2007).

Les modifications du système nociceptif sont généralement réversibles et la sensibilité normale de celui-ci est restaurée quand le tissu cicatrise. Cependant, lorsque la nocivité de l'agression est importante, ou si une inflammation focale persiste, la douleur perdure, comme par exemple dans certains cas de maladies inflammatoires chroniques telles que l'arthrose, les otites, les gingivites, les dermatites et les douleurs lombaires (Mathews *et al.*, 2014).

2. Douleur inadaptée ou pathologique

La douleur non adaptée au stimulus est par exemple la douleur neuropathique ou centrale. Plus la douleur, aiguë ou chronique, n'est pas gérée, plus il y a de chance que celle-ci s'amplifie et devienne inadaptée. En effet, le thalamus est le relais entre les impulsions nerveuses de la périphérie et le cortex cérébral, mais il peut créer de la douleur spontanée si la douleur devient centrale donc inadaptée (Epstein *et al.*, 2015; Hellyer *et al.*, 2007).

Lors de lésions tissulaires ou d'inflammation, la sensibilité d'une zone lésée est augmentée de telle sorte que les stimuli, qu'ils soient nocifs ou inoffensifs, sont tous les deux perçus comme douloureux. On appelle cela la sensibilisation, elle peut être périphérique ou centrale.

La sensibilisation périphérique est le résultat de changements de l'environnement entourant les terminaisons nociceptives pouvant être causés par des lésions ou inflammations tissulaires. Des médiateurs chimiques sont émis par les cellules endommagées, et, soit activent directement les récepteurs nociceptifs, soit sensibilisent les terminaisons nerveuses. Cela a pour conséquence des changements à long terme des propriétés fonctionnelles des récepteurs nociceptifs périphériques.

La sensibilisation centrale correspond à la transmission nociceptive inadaptée dans la moelle épinière. Elle peut être causée par une période brève, mais intense, de stimulation nociceptive telle qu'une incision chirurgicale, une douleur très forte due à un traumatisme tissulaire ou suite à une lésion nerveuse. Le seuil de réponse des neurones centraux est alors abaissé, ultérieurement leurs réponses à des stimulations seront amplifiées et leur champ de récepteurs s'accroît jusqu'à recruter des fibres afférentes supplémentaires auparavant « en sommeil » pour participer à la transmission nociceptive (Mathews *et al.*, 2014).

Elle peut se manifester par deux phénomènes :

- L'hyperalgie est une augmentation de la sensibilité qui résulte d'une diminution du seuil d'activation de la douleur au niveau périphérique et central, ce qui peut conduire à de la douleur dans des zones sans lien avec l'origine de celle-ci. La réponse à la douleur est alors exagérée.
- L'allodynie consiste en une douleur causée par un stimulus qui dans des conditions normales ne devrait pas causer de douleur, comme par exemple le toucher ou la pression (Epstein *et al.*, 2015; Hellyer *et al.*, 2007).

L'hyperalgie et l'allodynie sont les conséquences d'une sensibilisation centrale et périphérique (Mathews *et al.*, 2014).

La douleur neuropathique ou neurologique est une douleur qui est causée par une dysfonction, un traumatisme ou une lésion du système nerveux central ou périphérique. Cela entraîne des modifications dans le système nerveux central, la moelle épinière, le tronc cérébral et le cerveau. Quand les nerfs sont endommagés, ils s'excitent spontanément et deviennent hypersensibles même à un stimulus inoffensif. On retrouve ce type de douleur lors d'amputation (« membres fantômes ») ou lorsque la durée et la quantité d'analgésie n'ont pas été suffisantes. De même la compression des nerfs ou le diabète peuvent créer des douleurs neuropathiques. Toutes les douleurs chroniques dont on ne peut pas retrouver la cause peuvent être considérées comme de la douleur neuropathique. Également certaines tumeurs, certaines maladies intestinales, ou les cystites stériles peuvent être considérées comme des douleurs mixtes : inflammatoire et neuropathique (Mathews *et al.*, 2014; Scherk, 2018).

B. Douleurs aiguë et chronique

a. Douleur aiguë

On peut distinguer douleur aiguë et chronique, cependant cette distinction n'est pas toujours claire. Pour être considérée comme chronique, la durée de la douleur chez l'Homme a été fixée arbitrairement à trois mois après l'épisode initial, bien que cela puisse dépendre de la maladie et du patient lui-même.

La douleur aiguë est définie comme une douleur qui n'existe que pendant le temps de l'inflammation et de la guérison après une atteinte tissulaire ou un risque d'atteinte tissulaire. C'est un mécanisme de survie qui permet une réponse rapide. Le comportement de l'animal va rapidement changer de sorte à protéger cette zone afin qu'elle ne subisse pas plus de dommages, et puisse ainsi être dans des conditions optimales pour sa guérison, et ce jusqu'à la fin de celle-ci.

Il existe différents paliers d'intensité la douleur aiguë, elle peut être de légère à modérée jusqu'à sévère à insoutenable.

La douleur aiguë est donc ressentie à partir du moment où l'agression a lieu jusqu'à la cicatrisation, puis elle disparaît d'elle-même.

On peut donner comme exemples : les plaies, les interventions chirurgicales, certaines maladies d'apparition soudaine, telles que l'insuffisance rénale aiguë ou la pancréatite aiguë (Mathews *et al.*, 2014).

b. Douleur chronique

La douleur chronique est une douleur qui dure plus longtemps que la durée attendue avec une douleur aiguë, c'est-à-dire qu'elle persiste après la période normale de guérison ou persiste dans des conditions où la guérison est absente ou différée. La douleur chronique peut exister sans maladie macroscopiquement visualisable (Epstein *et al.*, 2015).

Elle implique les composantes nociceptive et inflammatoire, et peut être causée par un traumatisme, une chirurgie ou une maladie.

La douleur chronique a un impact sur la qualité de vie des individus (Reid *et al.*, 2018). Chez l'Homme, elle peut avoir un effet aussi bien sur le bien-être physique qu'affecter gravement la psychologie du patient. Elle est donc considérée comme un état pathologique.

Elle peut également être compliquée d'épisodes de douleur aiguë, notamment lors de crise de douleur paroxystique (Mathews *et al.*, 2014).

Si la douleur est sévère et prolongée, elle peut produire une série de modifications physiologiques qui peuvent à terme augmenter la morbidité et la mortalité (Rocca *et al.*, 2015).

Chez l'animal, l'évaluation de la douleur chronique passe tout d'abord par les observations du propriétaire, notamment en ce qui concerne la diminution de la mobilité et le handicap progressif. Il peut observer par exemple, une diminution de la tolérance à l'exercice et aux activités en général, des difficultés à se tenir debout, à marcher, monter des escaliers, sauter, se mettre sur ses pattes arrière, une diminution du toilettage notamment chez les chats, ou un changement dans les habitudes d'élimination fécale et urinaire (Epstein *et al.*, 2015).

C. Réponses à la douleur

a. Modifications biologiques dues à la douleur

La douleur peut modifier des paramètres physiologiques, neuroendocriniens et métaboliques. Elle peut entraîner des changements des fréquences cardiaque et respiratoire, de la pression artérielle, de la perfusion capillaire, de la ventilation, de la motilité intestinale, des fonctions urinaires, et de la contractilité des muscles. Des changements peuvent être observés au niveau sanguin : glycémie, métabolisme des protéines et des lipides, balance eau-électrolytes, concentration en cortisol, β -endorphine, catécholamines, glucagon, ADH, insuline, *etc* (Rocca *et al.*, 2015).

Ainsi lors de l'examen clinique d'un animal, il faut faire particulièrement attention aux systèmes cardiovasculaire, respiratoire, digestif et urinaire, mais aussi au système nerveux et à l'appareil musculosquelettique. Des investigations plus poussées peuvent également être faites pour apprécier les changements endocriniens et métaboliques en lien avec la douleur. Malgré tout, ces indicateurs ne constituent pas une preuve certaine de la douleur, car ils peuvent être également modifiés par d'autres facteurs tels que le stress (Rocca *et al.*, 2015).

Les concentrations plasmatiques d'endorphine, de catécholamines et de cortisol ne sont pas significativement associées à la présence d'une douleur aiguë chez les chats, ces paramètres étant influencés par d'autres facteurs tels que l'anxiété, le stress, la peur ou certaines molécules (Cambridge *et al.*, 2000). Les mesures de paramètres cliniques objectifs tels que la fréquence cardiaque, le diamètre pupillaire et la fréquence respiratoire ne sont pas non plus significativement associées à des signes de douleur chez le chat.

Seule une évaluation subjective basée sur le comportement semble permettre de réellement évaluer la douleur chez le celui-ci (Mathews *et al.*, 2014).

b. Réponses comportementales à la douleur : exemple du chat

Chez le chat, un événement traumatique, chirurgical, médical ou infectieux peut provoquer de la douleur aiguë qui s'instaure brutalement et se prolonge sur une courte durée.

La douleur est fréquemment soulagée par l'utilisation de molécules antalgiques (diminution de la douleur) ou analgésiques (élimination de la douleur), le plus souvent des morphiniques ou des anti-inflammatoires non stéroïdiens.

Pour soulager la douleur aiguë, il faut savoir la rechercher et la reconnaître. Elle doit faire partie intégrante de l'examen clinique par le vétérinaire au même titre que l'évaluation de la fréquence cardiaque, de l'appareil respiratoire et de la température. La douleur doit être rapidement prise en charge afin d'éviter qu'elle ne devienne inadaptée. L'importance du traumatisme définit l'intensité et la durée de la réponse inflammatoire et la durée du traitement doit y être adaptée (Mathews *et al.*, 2014).

Pour caractériser la douleur aiguë, notamment lors d'une chirurgie chez le chat il est d'abord nécessaire de prendre en compte le type, la localisation anatomique et la durée de l'intervention, mais aussi l'environnement, les variations individuelles, l'âge, et l'état de santé de l'animal.

Une observation à distance du chat doit d'abord être effectuée puis quand cela est possible une interaction et une palpation de la zone douloureuse peut être entreprise par le personnel soignant pour quantifier la douleur ressentie par le chat.

Certains comportements peuvent apparaître chez le chat douloureux comme par exemple de l'agressivité ou des tentatives de fuite, et des comportements normaux peuvent disparaître tels que le toilettage, l'alimentation ou l'élimination du moins temporairement. Ainsi pour apprécier ces changements comportementaux, il faut connaître le répertoire comportemental normal du chat.

De même, il ne faut pas confondre le repos ou le sommeil avec un comportement douloureux ou peureux qui empêcherait l'animal de bouger. Ceci peut s'apprécier par la position de couchage du chat.

De plus certains chats ne vont pas montrer de signes de douleur, notamment en présence d'humain, d'autres animaux ou puisque la situation est ressentie comme stressante. C'est pour cela que l'observation à distance est primordiale.

Il faut observer les postures et les expressions faciales, les chats qui éprouvent de la douleur peuvent avoir le front plissé, les yeux fermés voir avoir la tête en ventroflexion. Par exemple suite à une chirurgie abdominale, une position avec le dos voussé ou un abdomen tendu sont des indicateurs de douleur. Une démarche anormale, des changements d'appui fréquents, des positions assise ou couchée anormales peuvent refléter de l'inconfort et signifier la volonté de protection de la zone douloureuse. Suite à la prise en charge analgésique, si celle-ci est réussie, le chat doit récupérer des expressions faciales, des postures et des mouvements normaux (Mathews *et al.*, 2014).

Des exemples de modifications comportementales du chat peuvent être résumés par ce tableau et seront revues ultérieurement (Tableau 1).

Tableau 1 : Comportements associés fréquemment à la douleur chez le chat (Rocca *et al.*, 2015)

Posture	Mouvements continus de la queue, corps courbé vers l'arrière, tête tenue basse, abdomen rétracté, décubitus latéral ou sternal, position non « naturelle », temps prolongé debout ou assis, posture rigide
Activité et démarche	Léchage ou morsure de la zone douloureuse (jusqu'au traumatisme auto-infligé), inspection de la zone douloureuse, changement fréquent de position (se lever et se recoucher fréquemment, se déplacer d'un côté à l'autre), agitation, frissonnement, réticence à bouger ou changer de position (réticence à monter ou descendre les escaliers, courir, sauter), réticence à se coucher ou se lever, difficultés à se maintenir statique, membres fléchis sous le corps ou membres étendus, boiterie, démarche anormale ou instable, charge excessive sur les pattes arrière, trébuchement, tremblement
Réponse à la palpation	Essaie de se soustraire de la palpation de la zone douloureuse ou réaction agressive (vocalisation, essaie de mordre), évite de se faire toucher, immobilité
Expressions faciales et aspect	Yeux mi-clos, pupilles dilatées, regard fixe, front plissé, oreilles basses, air déprimé, pelage sale et ébouriffé
Vocalisation	Gémissements, grognements, sifflements, miaulements, ronronnement spontané (sans stimulation)
Appétit	Anorexie, dysorexie
Elimination	Perte des habitudes d'élimination, miction fréquente, difficultés à utiliser la litière
Humeur	Anxiété, irritabilité, agressivité, dépression, immobilité, peur, refus d'interagir avec les personnes ou les autres animaux, tendance à se cacher ou s'échapper
Autres	Incapacité à réaliser des activités « normales », ralentissement psychomoteur (activité réduite), réduction de l'intérêt pour l'environnement (interactions avec le propriétaire ou jeux), tendance à s'isoler, agression envers les autres animaux ou les personnes, incapacité à dormir, halètement, perte de poids, toilettage réduit ou excessif

Il ne faut pas oublier cependant que la douleur est exprimée de manière individuelle. L'absence de certains comportements normaux peut être associée à de la douleur mais l'absence de comportements liés à la douleur ne veut pas dire qu'il y a absence de douleur. Les comportements, chez le chat, peuvent être très variables notamment dans un environnement inconnu ou stressant (comme un contexte clinique), ainsi il faut prendre en compte principalement les modifications comportementales dans un environnement familier à celui-ci. De plus des paramètres tels que l'espèce, la race, l'âge ou le sexe et des paramètres tels que le caractère et les

émotions du sujet, ses interactions avec l'environnement et sociales, ainsi que ses expériences passées, doivent être pris en compte (Rocca *et al.*, 2015).

La douleur chronique est une douleur qui persiste sur la durée, il faut d'autant plus rechercher les changements de comportement du chat pour la détecter car ils seront moins soudains que pour la douleur aiguë. Il faut la rechercher dans certaines situations, en effet elle est souvent associée à des maladies chroniques telles que les maladies articulaires dégénératives, les stomatites et les affections des disques intervertébraux par exemple. Elle peut aussi être présente en l'absence d'affection sous-jacente et faire suite à une douleur aiguë, comme les douleurs neurologiques constatées après les amputations d'un membre, d'une griffe ou de la queue chez le chat (Mathews *et al.*, 2014).

Du fait de l'augmentation de l'espérance de vie des chats, les douleurs chroniques associées à certaines affections se rencontrent plus, et elles impactent négativement la qualité de vie de ces animaux. La gestion de la douleur chronique et des protocoles thérapeutiques représentent un enjeu important pour le bien-être de ces animaux (Mathews *et al.*, 2014).

2. Identification et évaluation de la douleur chez les carnivores domestiques

Pour identifier la douleur, plusieurs stratégies peuvent être mises en application. Il faut qu'elles comprennent un diagnostic présomptif, un examen clinique (physique et biochimique), une évaluation des changements psychomoteurs et des expressions faciales, l'attribution d'un score de douleur et l'évaluation de la réponse à la thérapie analgésique (Rocca *et al.*, 2015).

Souvent la douleur aiguë est évaluée par l'observation des comportements des animaux par des vétérinaires tandis que la douleur chronique sera souvent mieux appréhendée par le propriétaire (Reid *et al.*, 2018).

L'approche actuelle pour l'évaluation de la douleur chez les carnivores domestiques est le plus souvent l'utilisation de questionnaires pour évaluer la composante émotionnelle de la douleur en utilisant des scores de douleur.

La douleur chronique est plus difficile à évaluer que la douleur aiguë, car elle peut affecter la qualité de vie de l'animal dans de nombreux domaines.

Chaque espèce exprime la douleur d'une manière différente, ainsi un outil développé dans une espèce ne peut pas être utilisé dans une autre (Reid *et al.*, 2018).

A. Paliers de douleur prédictive

Bien que la liste ne soit pas complète, il est possible d'estimer approximativement le niveau de douleur que l'animal va ressentir suite à une chirurgie ou face à une maladie ou à des blessures. La douleur comprend plusieurs paliers : légère, modérée, sévère, insoutenable et chacun peuvent être associés à des maladies suspectées comme douloureuses (Tableau 2) (Mathews, 2000).

Tableau 2 : Paliers de douleur associés à des procédures chirurgicales, des maladies ou des blessures (Mathews, 2000)

Sévère à insoutenable	Douleur neuropathique (incluant l'entrapement de nerfs, la hernie cervicale d'un disque intervertébral et l'inflammation) ; inflammation extensive (péritonite, inflammation des fascias, cellulite) ; douleur post-chirurgicale quand le dommage tissulaire est extensif ou qu'il y a beaucoup d'inflammation ; fractures multiples quand les tissus mous à proximité sont endommagés sévèrement ou que du matériel orthopédique est dans la moelle ; pancréatite nécrotique ; cholécystite nécrotique ; cancer des os (surtout après une biopsie) ; méningite.
Modérée à sévère	Arthrose ; polyarthrite aiguë ; chirurgie intra-articulaire ; fracture ; amputation d'un membre ; onychectomie (amputation d'une griffe), premier temps de l'inflammation ; péritonite (bactérienne, urinaire, biliaire ou pancréatique) ; douleur capsulaire liée à l'organomégalie (pyélonéphrite, hépatite) ; distension des organes creux ; torsion mésentérique, gastrique, testiculaire, ou autre ; obstruction urétérale, urétrale ou biliaire ; post-opératoire de thoracotomie ou de laparotomie ; inflammation pleurale ; fermeture d'une hernie diaphragmatique traumatique (associée avec des dommages tissulaires) ; traumatisme (orthopédique, tissus mous, tête) ; maladie des disques thoraco-lombaires ; ablation totale du canal auditif ; réchauffement après une hypothermie accidentelle ; gelure ; douleur due à certains cancers ; mucite suite à la chimiothérapie ; thrombose ou ischémie (artérielle ou veineuse) ; anévrisme de l'aorte ; ostéodystrophie hypertrophique ; panostéite ; abrasion ou ulcération cornéenne ; glaucome ; uvéite ; mise-bas ; mastite.
Modérée	Réparation extracapsulaire des ligaments croisés ; procédure orthopédique peu invasive (fixateurs externe, amputation de la queue) ; laparotomie (procédure courte avec peu de manipulation et pas d'inflammation) ; fermeture d'une hernie inguinale ; fermeture d'une hernie diaphragmatique (simple sans dommage aux organes) ; retrait de masse (dépend de la localisation, de la taille et des structures impliquées, si cela est extensif la douleur est augmentée) ; début de pancréatite ; dommages des tissus mous (moins sévères que préalablement listés) ; obstruction urétrale ; ovario-hystérectomie (animal adulte, obèse) ; quelques procédures dentaires ; énucléation ; début et résolution des maladies citées précédemment.
Légère à modérée	Ovario-hystérectomie (animal jeune) ; castration (certains animaux) ; retrait de masse ; quelques chirurgies ophtalmologiques ; quelques procédures dentaires ; des lacérations ; cystite ; otite ; drain thoracique ; début et résolution des maladies citées précédemment.
Légère	Début et résolution de maladies citées précédemment.

Cette méthode prédictive du degré de douleur est basée sur le degré de douleur que l'animal devrait ressentir. Ceci ne détermine pas le niveau de douleur réel de l'individu, mais permet de prévoir un plan d'analgésie préventif rapidement et simplement (Hernandez-Avalos *et al.*, 2019).

B. Outils unidimensionnels d'évaluation de la douleur

Des outils d'évaluation de la douleur de manière unidimensionnelle existent mais aujourd'hui la preuve de leur efficacité peut être remise en cause.

On compte parmi eux :

- La « Simple Descriptive Scale » (SDS) ou l'Échelle Simple Descriptive (ESD)
- La « Numerical Analog Scale » (NAS) ou l'Échelle Numérique Analogique (ENA)
- La « Numerical Verbal Scale » (NVS) ou l'Échelle Numérique Verbale (ENV)
- La « Visual Analog Scale » (VAS) ou Échelle Visuelle Analogique (EVA).

L'échelle SDS est constituée de 4 à 5 degrés de douleur : absente, légère, modérée, sévère, insoutenable. L'observateur estime la valeur la plus appropriée au niveau de douleur de l'animal.

Les trois dernières échelles (NAS, NVS, VAS) évaluent la douleur avec une représentation graphique, avec une ligne horizontale qui va de 0 à 10 ou 100. Un 0 équivaut à l'absence de douleur et un 10 ou 100 la douleur la plus sévère. L'observateur estime le score de douleur qu'il pense correspondre avec la douleur de l'animal.

Ces outils servent souvent à évaluer l'intensité de la douleur aiguë et ont l'avantage d'être universels. Cependant la plupart de ces échelles ne sont pas standardisées, et ne prennent pas en compte assez d'éléments pour évaluer la douleur qui est un phénomène complexe (Reid *et al.*, 2018; Rocca *et al.*, 2015).

C. Outils multidimensionnels

Les outils multidimensionnels (« Numerical Rating Scale » (NRS) ou Échelle de Notation Numérique (ENN)) prennent en compte beaucoup plus de composantes que les précédents, ce qui les rendent plus aptes à évaluer la douleur. Le score de douleur est estimé en incluant diverses catégories telles que le repos, les mouvements, la réponse à la manipulation, les vocalisations et parfois des paramètres physiologiques. Chaque catégorie se voit attribuer un score, ce qui permet d'attribuer un score final à la douleur ressentie par l'animal. Ce type d'échelle encourage donc l'observateur à évaluer différents aspects concernant le patient, et permet non seulement d'évaluer l'intensité de la douleur, mais aussi ses réponses comportementales et dans certains cas physiologiques, et ainsi mieux évaluer l'aspect multidimensionnel de la douleur (Reid *et al.*, 2018; Rocca *et al.*, 2015).

Ces échelles visent en grande majorité la douleur aiguë. Il en existe de plus en plus, et beaucoup commencent à être validées.

Par exemple, chez le chien on peut retrouver pour la douleur aiguë :

- La « University of Melbourne Pain Scale » ou l'Échelle de douleur de l'Université de Melbourne : elle est basée sur l'observation des comportements et des mesures de paramètres physiologiques, c'est une échelle validée.

- La « Glasgow Composite Measure Pain Scale » ou l'Échelle Glasgow de mesure de la douleur : elle est basée uniquement sur l'observation des comportements et est validée. Elle comprend un niveau seuil d'intervention et permet de prendre des décisions cliniques, elle comprend 30 descripteurs et 6 indicateurs comportementaux.
- La « Colorado State acute pain scale » ou l'Échelle de douleur aiguë de l'Etat du Colorado : elle est basée sur l'observation des comportements et la réponse à la palpation, elle n'est pas validée (Epstein *et al.*, 2015; Reid *et al.*, 2018).

Pour la douleur aiguë chez le chien et le chat :

- La 4AVet : elle est basée sur l'observation des comportements et des mesures de paramètres physiologiques. Cette échelle est validée, cependant il semblerait qu'elle ait plus de variabilité inter-observateurs que l'échelle de Glasgow, mais est moins biaisée par la sédation (Epstein *et al.*, 2015).

Pour le chat pour la douleur aiguë :

- La « Colorado State acute pain scale » ou l'Échelle de douleur aiguë de l'Etat du Colorado : elle est basée sur l'observation des comportements et la réponse à la palpation, elle n'est pas validée.
- La « UNESP-Botucatu multidimensionnal composite pain scale » ou l'Échelle de douleur multidimensionnelle UNESP-Botucatu : elle est basée sur l'observation des comportements et des mesures de paramètres physiologiques de chats en post-opératoire. Elle comprend 10 paramètres : la posture, le confort, l'activité, l'attitude, des comportements non-spécifiques, la réaction à la palpation de la zone chirurgicale, de l'abdomen et du flanc, la pression artérielle, l'appétit et la vocalisation. Chaque paramètre est assigné à un score qui varie entre 0 et 3, 0 est considéré comme normal et 3 traduit le plus de changement de ce paramètre. Le score final est calculé par l'addition de chacun de ces sous-scores, ce qui donne une moyenne entre 0 (absence arbitraire de douleur) et 30 (douleur maximale). Le point critique « cut-off-point » pour mettre de l'analgésie a été fixé à > 7 avec une sensibilité de 96,5 % et une spécificité de 99,5%. (Brondani, 2013). C'est une échelle validée.
- La « Glasgow CMPS-Feline » : elle est basée uniquement sur l'observation des comportements, elle est validée et a un niveau seuil pour la mise en place de l'analgésie.
- La « Definitive Glasgow CMPS-Feline » : elle est basée uniquement sur l'observation des comportements, est validée et a un niveau seuil pour la mise en place de l'analgésie (Epstein *et al.*, 2015; Reid *et al.*, 2018).

On remarque que pour le chat souvent un niveau seuil d'intervention est défini, c'est-à-dire un palier de douleur à partir duquel il faut prévoir de donner de l'analgésie à l'animal (Epstein *et al.*, 2015; Reid *et al.*, 2018).

L'évaluation de la douleur chronique passe d'abord par des questionnaires adressés aux propriétaires pour connaître les changements de comportements au quotidien pouvant être en lien avec la douleur.

Quelques exemples d'échelles pour la douleur chronique :

- « Helsinki Chronic Pain Index » (HCPI) ou Indice de douleur chronique d'Helsinki (chien)
- « Canine Brief Pain Inventory » (CBPI) ou Bref inventaire de la douleur du chien (chien)
- « Cincinnati Orthopedic Disability Index » (CODI) ou Indice d'handicap orthopédique de Cincinnati (chien)
- « Health-Related Quality of Life » (HRQoL) ou Qualité de vie liée à la santé (multi-espèce)
- « Liverpool Osteoarthritis in Dogs » (LOAD) ou Arthrose chez le chien Liverpool (chien)
- « Feline Musculoskeletal Pain Index » (FMPI) ou Indice de douleur musculosquelettique chez le chat (chat) (Epstein *et al.*, 2015).

Le HCPI (Helsinki Chronic Pain Index) est un outil avec 11 catégories, chacune est notée de 0 à 4 et la somme totale donne le score de douleur final (Rocca *et al.*, 2015).

Le CBPI (Canine Brief Pain Inventory) est un instrument en deux parties, la première évalue la sévérité de la douleur et le score total est la moyenne des scores de quatre catégories notées de 0 à 10. La seconde partie évalue les interférences entre la douleur de l'animal et ses activités quotidiennes, et le score total est la moyenne des scores de 6 catégories (Rocca *et al.*, 2015).

Le FMPI (Feline Musculoskeletal Pain Index) est un questionnaire à destination des propriétaires de chats arthrosiques. Il comprend des questions sur les capacités de leur chat dans certaines activités (marche, mouvement, saut vers le haut, le bas, monter les escaliers, les descendre, jouer, interagir, se toiletter, *etc.*) comparées à ce que le propriétaire pense qu'un chat normal est capable de faire (Rocca *et al.*, 2015).

Ainsi à l'heure actuelle, il n'existe pas d'outils validés utilisables pour évaluer la douleur chronique chez le chat (hors douleur arthrosique) (Epstein *et al.*, 2015).

D. Scores de grimaces faciales

Il existe pour de nombreuses espèces des scores de douleur basés sur les grimaces faciales, par exemple chez la souris (MGS) et chez le rat (RGS) qui ont été développés à la suite d'application de stimuli nociceptifs à des individus. De même, il en existe chez le lapin (RbtGS) et chez les chevaux (HGS) (Reid *et al.*, 2018).

Ces outils, par l'observation de marqueur anatomiques, peuvent différencier un animal non douloureux, une douleur modérée et une douleur sévère, en mesurant le rapprochement orbital, le plissement du nez, le bombement des joues, la position des oreilles et des moustaches. Ces échelles ont une grande précision, fiabilité et validité, cependant il n'y a pas d'étude à notre connaissance qui les appliquent en clinique.

Un score de grimace facial a été développé chez le chat en prenant en compte la position des oreilles et des zones autour de la bouche, qui a montré une excellente capacité à discriminer les individus douloureux ou non (Rocca *et al.*, 2015).

3. Évaluation de la douleur chronique chez le chat

Dans cette partie nous exposerons les comportements normaux du chat et nous les comparerons aux comportements douloureux notamment en cas de douleur chronique.

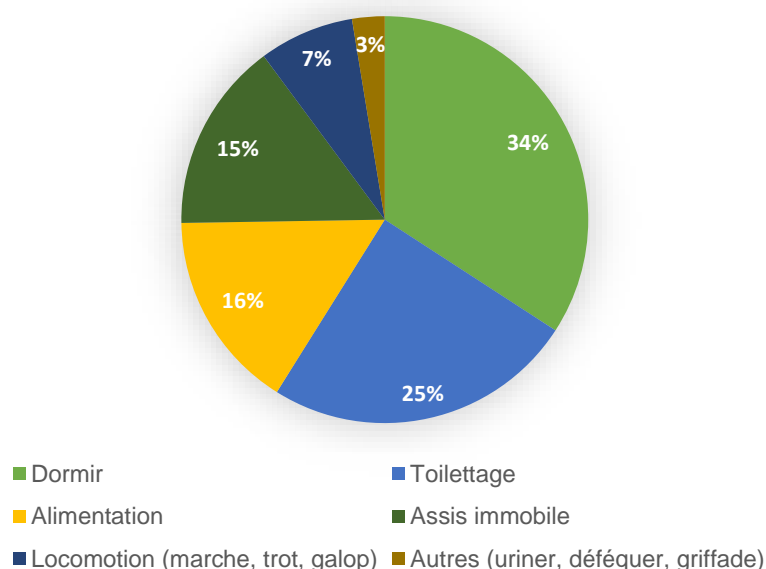
A. Comportements normaux du chat

Dans un premier temps nous exposerons les comportements normaux des chats afin de mieux appréhender les modifications comportementales liées à la douleur.

Une étude a été menée sur un chat de compagnie vivant en maison, grâce à un accéléromètre, le chat ayant été filmé. Son budget-temps est présenté ci-dessous : environ un tiers de la journée est passé à dormir, un quart du temps à se toiletter, enfin ses autres activités sont principalement l'alimentation et la position assise immobile (Figure 1) (Watanabe *et al.*, 2005).

Figure 1 : Budget temps du chat de l'expérience (Watanabe *et al.*, 2005)

Pourcentage du temps d'activité



a. Comportement alimentaire et de prise de boisson

Le chat est un carnivore strict. Il utilise son odorat et son goût pour choisir les aliments, leur texture et leur température étant également importants (Beaver, 1980; Bradshaw *et al.*, 2012).

Les chats sont opportunistes concernant la nourriture et vont modifier le déroulement de leur activité selon sa disponibilité. Plus la nourriture va être difficile à trouver plus ses repas seront grands. Ainsi les chats qui ont de la nourriture à volonté non périssable rapidement, telles que des croquettes, vont faire entre 12 à 20 petits repas répartis entre la journée et la nuit. La plupart des chats sont capables de réguler leur apport calorique pour correspondre à leurs besoins, en diminuant la quantité d'aliments prise à chaque repas. De plus le propriétaire doit être sensible au fait qu'il peut interpréter certains comportements de son animal comme de la faim alors qu'il souhaite de l'attention (Bradshaw *et al.*, 2012).

Un chat adulte a besoin d'environ 200mL d'eau par jour. L'eau est apportée à l'individu de par les sources d'eau potable disponibles, l'eau dans la nourriture et le métabolisme des nutriments.

Ainsi si la nourriture est humide il aura moins besoin de boire. Le chat boit principalement en lapant l'eau, mais certains peuvent utiliser leur patte avant et aspirer l'eau qu'il y a dessus (Figure 2) (Beaver, 1980).

Figure 2 : Photo d'un chat qui boit en lapant l'eau avec sa langue (source : « Pinterest »)



b. Comportement d'élimination

Le chat creuse un petit trou, puis urine en position accroupie (hors marquage urinaire), et il va enterrer la zone souillée (Figure 3). L'élimination des fèces se fait également en position accroupie et elles peuvent être enterrées (Beaver, 1980; Bradshaw *et al.*, 2012).

Figure 3 : Photo d'un chat en position normale pour uriner (source : « Pinterest »)



c. Comportement de toilettage

Le chat passe beaucoup de temps à faire sa toilette. Il est considéré que dans la moitié de leur journée qui n'est pas dédiée à dormir, il passerait 10 % de leur temps éveillé à se toiletter, avec des variations du temps de toilettage individuelles. Le but du toilettage est de maintenir la peau en bonne santé, notamment d'enlever les ectoparasites et les squames du pelage. Ce comportement ne semble pas être déclenché par la démangeaison d'une zone précise mais semble plus être un mécanisme central.

La séquence de toilettage commence souvent par la tête en utilisant les pattes, puis les pattes arrière, les flancs, le cou, la poitrine, la région ano-génitale et enfin la queue, ce qui suggère une programmation interne et non un stimulus déclencheur. L'hygiène des griffes se fait par les griffades mais surtout en les mordillant (Figure 4).

La perte de poils se fait toute l'année avec une augmentation au printemps ou lors de maladie, ou encore si le chat vit dans un environnement sec et chaud.

Le toilettage aurait aussi une fonction de thermorégulation, il permettrait lors de temps chaud de refroidir le corps (Beaver, 1980; Bradshaw *et al.*, 2012).

Figure 4 : Photo d'un chat qui se toilette avec sa patte avant droite (source : « Pinterest »)



d. Comportement de prédation et de jeux

Le chat est un chasseur solitaire (Little, 2012).

Le comportement de prédation se développe dès le plus jeune âge, la mère apprend aux chatons à chasser en leur ramenant des proies dans le nid. Une fois que le chat a repéré une proie il va l'approcher rapidement dans une posture « accroupie » lui permettant d'être moins visible pour la proie, puis il va s'arrêter et la fixer en ayant le corps le plus près du sol avec les pattes arrière tirées caudalement et les antérieures sous les épaules, la tête étirée vers l'avant et les oreilles dressées vers la cible. Il peut avoir la queue qui se secoue, puis il surgit sur la proie en courant rapidement vers elle (Figure 5). La mise à mort diffère selon le type de proie et peut ne pas avoir lieu si la proie s'échappe. Le chat ne va pas forcément manger tout de suite sa prise, il peut la déplacer. L'expérience acquise dès le plus jeune âge lors du jeu, ou par l'observation de la mère ont une importance majeure dans la préférence des proies et les compétences de chasse (Beaver, 1980; Bradshaw *et al.*, 2012).

Figure 5 : Photo de la position d'un chat qui chasse (source : « Pinterest »)



Le chat notamment nourri par son propriétaire ne va pas toujours tuer sa proie, ou du moins ne pas la consommer en entier ou du tout. Les chats de compagnie chassent plus souvent lorsque la nourriture n'est plus disponible à la maison.

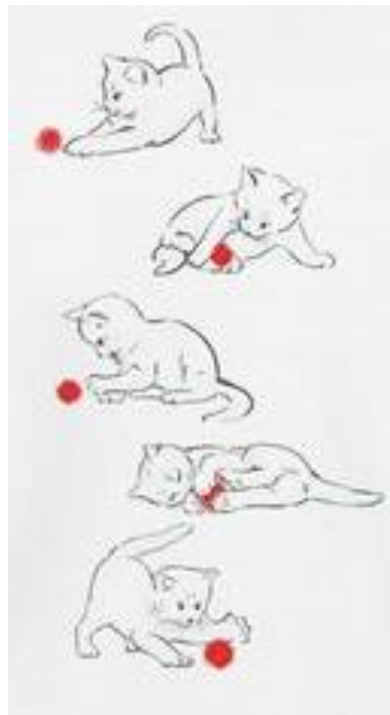
Le jeu et la prédation comportent des séquences comportementales similaires telles que « pousser », « ramasser », « saisir », « mordre », « se mettre sur le dos », « se dresser et bondir », l'objet pouvant être soit inanimé ou animé (comme une proie).

Le comportement de jeu chez les chats se manifeste à la fois comme un comportement social donc une interaction avec les frères et sœurs de la portée, mais également avec des objets.

Lors du jeu entre chats, notamment les chatons, on peut observer certains mouvements tels que se « tenir debout au-dessus de l'autre », « se mettre sur le dos », « bondir », « lui courir après », « l'éviter », « sauter », « s'observer » et « donner des coups de pattes » (Figure 6).

Le jeu avec des objets s'observe plus tard que le jeu social, souvent à partir de 4 mois quand le chaton s'éloigne de ses frères et sœurs (Bradshaw *et al.*, 2012).

Figure 6 : Dessins montrant une séquence de jeu avec balle (source : « Pinterest »)



e. Comportement locomoteur

Vers environ 20 jours de vie le chaton est capable de s'asseoir, puis marcher un ou deux jours plus tard. La marche est une allure à quatre temps, plus ou moins lente, la répartition du poids du corps se fait à 60 % vers les pattes avant. Le trot est une allure à deux temps, c'est une allure plus rapide et symétrique. Pour chasser une proie ou s'échapper le chat utilisera le galop, qui est une allure asymétrique à quatre temps, c'est l'allure la plus rapide et le chat ne touche pas le sol pendant 80% du temps.

Le fait de grimper occupe une part importante du comportement locomoteur du chat, c'est un mouvement en quatre temps comme la marche, sauf si le chat veut être rapide alors, il utilisera la séquence du galop. Les griffes ne sont pas toujours utiles pour grimper sur tous les objets mais elles seront utilisées.

Vers à peu près 40 jours de vie le chat est capable de se retourner lorsqu'il tombe et de retomber sur ses pattes. En tombant le chat peut se retourner sur une distance égale à sa taille debout dans un temps variant de 0,125 à 0,5 secondes, sachant qu'il faut 0,4 secondes pour tomber de 1,5m la plupart des chats sont capables de se retourner. Cependant si le chat tombe à la verticale il aura des difficultés à faire ce mouvement.

La position initiale est debout et la propulsion se fait par les pattes arrière, la distance de saut dépend de la condition physique de l'individu et de la distance de la cible, ainsi le chat peut, dans des conditions normales, sauter à une distance maximale de 170cm (Beaver, 1980).

f. Comportement de marquage

Les mâles principalement mais aussi les femelles peuvent émettre des jets d'urine verticalement sur les surfaces ou les objets (Figure 7). Cela est possible aussi horizontalement mais beaucoup plus rarement.

Le jet d'urine se fait en position debout, la queue droite et frémissante. Les chats marquent le plus souvent les endroits où ils passent souvent, notamment s'il y a d'autres chats aux environs. La fréquence de marquage peut être augmentée à proximité des femelles en chaleur ou si le chat chasse. Les chats non castrés marquent pour attirer les femelles en chaleur ou signaler aux autres mâles leur présence. Parfois des marquages par frustration sont observés (Beaver, 1980; Bradshaw *et al.*, 2012).

Figure 7 : Photo d'un chat mâle entier en train de marquer (source : « Pinterest »)



L'urine déposée sur les surfaces est flairée par les chats, les mâles flairent souvent plus longtemps que les femelles, sauf si la femelle est elle-même en chaleur. Si l'urine a été émise par une femelle en chaleur, elle sera flairée plus longtemps par le mâle que si elle était en anoestrus (Bradshaw *et al.*, 2012).

Il semblerait que 10 % des mâles castrés marquent et 5 % des femelles stérilisées. Plus le nombre de chats augmente dans la maison, plus il y a de chance que le chat marque, notamment si un chat mâle vit avec une femelle (Little, 2012).

g. Comportement de repos

Le cycle de sommeil est variable chez le chat, il se repose la plupart du temps par petites périodes durant le jour et la nuit et non au cours d'une unique longue période.

Le pourcentage de sommeil change selon l'âge du chat, avant six semaines il représente 60% du temps sur 24h, puis diminue à environ 40 % (Bradshaw *et al.*, 2012).

Le chat peut se reposer assis ou couché. Il peut être couché sternalement avec les pattes arrière sous lui, il peut alors avoir soit les pattes avant sous lui et la queue repliée ou l'inverse. Il peut également se coucher en position latérale avec le flanc au contact du sol. Le chat peut être plus ou

moins enroulé sur lui-même, plus il fera froid plus l'enroulement sera prononcé. C'est une position de sommeil. Enfin le chat peut combiner le décubitus sternal et latéral (Figure 8), il aura l'avant du corps en position sternale et l'arrière en position latérale, cette position est souvent utilisée par le chat et correspond à une phase de vigilance (Beaver, 1980).

Figure 8 : Photo d'un chat en décubitus sterno-latéral (source : « Pinterest »)



Les chats changent souvent les endroits où ils dorment, ils préfèrent les endroits calmes, chauds et en hauteur.

Quand le chat est en sommeil léger, souvent il est en position sternale avec les extrémités repliées ou en décubitus latéral enroulé (Figure 9). Le tonus musculaire est maintenu notamment au niveau de sa tête et maintient l'équilibre. Sa fréquence respiratoire diminue et devient constante, les yeux sont en myosis, les muscles du corps sont immobiles, et la troisième paupière fait protrusion. Le sommeil léger est l'état de sommeil principal du chat, il dort entre 9 et 12h par jour ce qui correspond à 40 à 50 % de sa journée. Dix à trente minutes après s'être endormi, le chat peut rentrer dans un état de sommeil plus profond, le sommeil paradoxal. Le cou et les muscles du corps perdent leur tonus, et des mouvements périodiques peuvent être observés, tels que des flexions digitales, des mouvements d'oreilles, une respiration irrégulière, des mouvements de moustaches, de langue, des tressaillements de queue, et une dilatation soudaine des pupilles, de même les yeux peuvent faire des mouvements rapides pendant quelques secondes. Le sommeil paradoxal dure de 6 à 7 minutes en alternance avec 20 à 30 minutes de sommeil léger, il correspond à environ 15 % du temps de la journée du chat. Le chat se réveille pendant une période de sommeil léger. Souvent après avoir dormi, il va s'étirer en commençant par les pattes antérieures, il peut également griffer des objets pour s'étirer (Beaver, 1980).

Figure 9 : Photo d'un chat qui dort en décubitus latéral enroulé (source : « Pinterest »)



h. Comportement avec l'humain et personnalité du chat

Les interactions entre le chat et l'Homme, sont similaires à celles entre chats, soit courtes et répétées. Certains comportements du chat tels que ronronner ou presser ses pattes avant alternativement contre son propriétaire, semble dériver de leurs comportements juvéniles notamment lors de la tétée. Le lien entre le chat et l'Homme, dépend de sa familiarisation avec lui pendant la période qui se situe des 2 à 7 premières semaines de vie, mais aussi de ses expériences à l'âge adulte (Beaver, 1980; Bradshaw *et al.*, 2012).

Pour appréhender la personnalité du chat une étude a été menée à l'aide de 416 questionnaires à destination des propriétaires de chat.

Les personnalités des chats ont été classées avec 29 adjectifs, permettant de faire ressortir six types de personnalités : Joueur, Nerveux, Aimable, Dominant, Exigeant, Naïf.

Cette étude permet de dégager le fait que tous les chats n'ont pas la même personnalité et que cela peut influencer leurs comportements (Bennett *et al.*, 2017).

B. Signaux de communication chez le chat

a. Communication visuelle

Le chat est capable d'exprimer un large répertoire de signaux visuels (Bradshaw *et al.*, 2012).

- Les oreilles

Quand le chat est dans une attitude positive, les oreilles vont être droites tandis que s'il a peur ou est énervé, elles seront tenues basses, avec la base levée lors de l'agression et basse lors de la défense. L'angulation des oreilles est donc un moyen de communication à part entière, car ce sont les premiers marqueurs du changement de comportement (Bradshaw *et al.*, 2012; Landsberg *et al.*, 2011).

- Les yeux

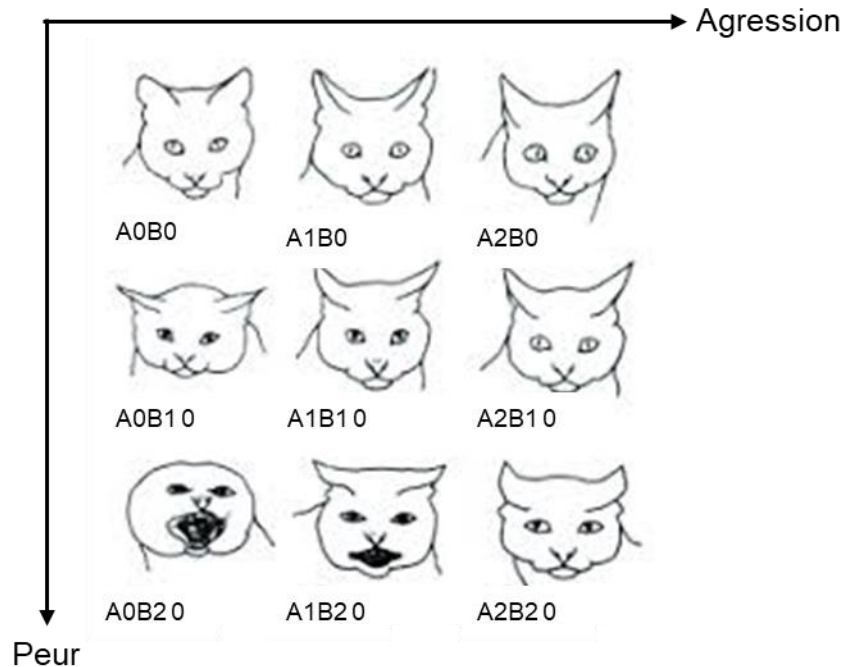
Un des signes d'agression du chat va être un regard fixe. Un chat dans une attitude positive aura un regard moins fixe. Pour montrer son affection, il peut cligner des yeux, mais cela peut aussi arriver s'il est stressé pour se rassurer. Enfin s'il veut éviter le contact, il aura le regard fuyant. La taille des pupilles a également une signification, leur taille varie avec la lumière mais aussi le stress et la peur où elles seront en mydriase ou l'agression où elles seront en myosis (Bradshaw *et al.*, 2012; Landsberg *et al.*, 2011).

- Les babines

Lors de l'agression le chat peut feuler, c'est-à-dire remonter ses babines pour émettre un sifflement. De même il peut montrer ses crocs. Enfin il existe chez le chat du flehmen pour sentir l'urine d'un autre chat pendant lequel il remontera ses lèvres (Landsberg *et al.*, 2011).

La Figure 10 illustre les expressions faciales du chat, sur la ligne de A0B0 à A2B0, le chat devient plus agressif vers la droite et sur la colonne de A0B0 à A0B2, vers le bas, le chat a plus peur, A0B0 représente un chat calme (Leyhausen, 1979).

Figure 10 : Illustration des expressions faciales du chat (Leyhausen, 1979)



- La position de la queue

La queue est tout d'abord un organe de locomotion, mais c'est aussi un outil de communication. Elle peut informer si l'approche est amicale, sexuelle, agressive ou défensive, si le chat a peur ou est en train de jouer. Le chat peut bouger indépendamment la base et le sommet de sa queue, ce qui lui permet une grande variété de mouvements.

Une queue droite verticalement signifie que le chat est dans une condition positive par exemple lors de salutations ou de jeux, une queue droite horizontalement signifie une approche amicale, tandis qu'une queue concave peut signifier un comportement de défense, et une queue basse une agression. Lors de peur extrême, elle peut être entre les postérieurs.

L'épaisseur de la queue permet de communiquer, une queue en piloérection va être le signe d'une menace.

Le mouvement de la queue est aussi un indicateur. Un chat qui tape exagérément sa queue peut être un signe d'agacement, d'agitation ou d'ennui, et peut vite montrer de l'agressivité (Bradshaw *et al.*, 2012; Landsberg *et al.*, 2011; Little, 2012).

- La posture

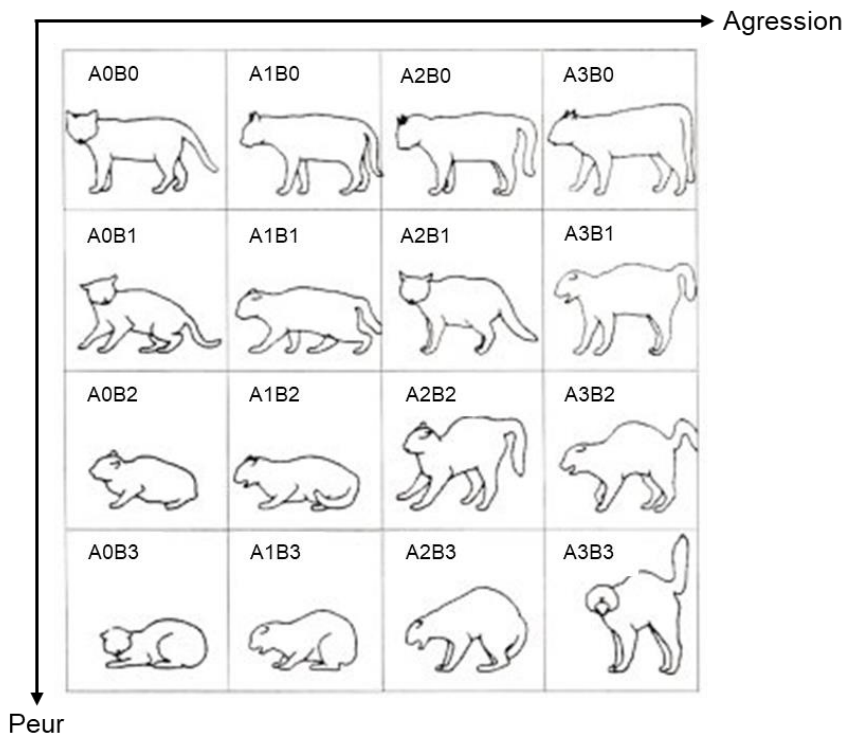
Lors d'une agression, le chat aura le corps tendu, le regard fixe, les pupilles en myosis, les oreilles arquées vers l'arrière avec la base haute, les moustaches vers l'avant, il peut sortir les griffes et montrer les dents, voir montrer une piloérection de sa queue et / ou de tout son corps.

Quand le chat se sent menacé, il adoptera une position courbée avec le dos arqué, voir s'affaissera vers le sol pour paraître plus petit, il peut avoir la tête entre les épaules. Il aura un regard plus ou moins fuyant et les pupilles en mydriase (Bradshaw *et al.*, 2012; Landsberg *et al.*, 2011).

La Figure 11 illustre les postures du chat, sur la ligne de A0B0 à A3B0, le chat devient agressif vers la droite et sur la ligne A0B0 à A0B3, le chat devient peureux vers le bas. A0B0

représente un chat calme et A3B3 représente un chat dans la position la plus offensive et défensive (Leyhausen, 1979).

Figure 11 : Illustrations des postures du chat (Leyhausen, 1979)



La posture apaisée est une posture de relaxation, comme par exemple quand le chat va se rouler sur le dos (Bradshaw *et al.*, 2012; Landsberg *et al.*, 2011).

b. Communication tactile

Le chat peut également communiquer par le toucher. Par exemple lors de comportements affiliatifs entre chats, ils peuvent se saluer, se frotter la tête et le corps, voire s'entrelacer la queue, et se toiletter mutuellement (Landsberg *et al.*, 2011).

- Frottement

Dans une interaction amicale, le chat peut se frotter contre son propriétaire ou un autre animal (Figure 12). Il va frotter sa tête, son corps ou sa queue. Le chat possède des glandes de marquages au niveau du menton et du coin des lèvres, les glandes péri-orales, et au niveau des oreilles et des joues, les glandes temporales (Landsberg *et al.*, 2011).

Figure 12 : Photo d'un chat qui se frotte à son propriétaire (source : « Pinterest »)



c. Communication vocale et acoustique

Les chats domestiques semblent plus communiquer vocalement que les chats féraux, il se pourrait que ce comportement ait été acquis grâce à la domestication pour communiquer avec l'Homme (Bradshaw *et al.*, 2012).

Les chats peuvent faire plus de 23 sons, qui permettent de communiquer sur leur état mental et physiologique (Landsberg *et al.*, 2011).

- Miaulement

Le miaulement chez le chat est une forme de communication la plupart du temps affective. Il apparaît dès le plus jeune âge entre le chaton et sa mère, notamment pour lui signaler sa présence.

On retrouve ce comportement entre le chat et son propriétaire, pour obtenir de lui, de la nourriture, un accès à un endroit ou son attention. Le miaulement permet donc de faire comprendre une partie de ses besoins.

Quand ils sont entre eux, les chats miaulent moins qu'en la présence d'un humain. Il semblerait que le miaulement du chat domestique est beaucoup plus agréable à entendre que celui des chats sauvages, probablement pour que celui-ci soit plaisant pour l'Homme. Les propriétaires semblent savoir selon l'intensité et l'intonation du miaulement, approximativement ce que le chat veut. Le chat, lui-même, apprendrait en effet à moduler ses miaulements selon les réactions qu'ils produisent chez le propriétaire.

Chez certains chats en souffrance, de longues vocalises peuvent également être rapportées, elles sont plus graves que le miaulement (Bradshaw *et al.*, 2012; Landsberg *et al.*, 2011).

- Ronronnement

Le chat va ronronner pour signaler qu'il est dans une situation agréable, comme par exemple lorsqu'il reçoit des caresses. Ce comportement existe dès le plus jeune âge notamment quand le chaton tète sa mère. Le chat peut ronronner également en la présence d'un autre chat avec qui il est familier, ou quand il se roule, se frotte, ou somnole dans un environnement agréable.

Ce comportement se retrouve également dans des situations de reproduction ou d'agression, voir lorsqu'il est entrain de chasser et qu'il est en face de la proie.

Le ronronnement est une forme de communication à part entière, elle se manifeste principalement lors de relations entre chats ou entre le chat et l'Homme, quand le contact est désiré.

Il peut être rapporté que certains chats vont ronronner lors de douleur intense ou lors de stress (Bradshaw *et al.*, 2012; Landsberg *et al.*, 2011).

- Grondement

Le chat peut dans une situation d'agression, produire des vocalises graves très puissantes et longues pour éloigner, prévenir de son attaque imminente ou de son mécontentement (Landsberg *et al.*, 2011).

- Sifflement

Lors de la peur ou de l'agression le chat peut produire un son ressemblant à un sifflement, bouche ouverte et babines levées pour montrer les dents. Il semblerait que ce comportement soit involontaire (Landsberg *et al.*, 2011).

d. Communication chimique

Les mâles, principalement, peuvent communiquer de leur présence aux autres chats par du marquage urinaire sur les surfaces verticales. Le marquage urinaire sert à éviter le contact et donc les conflits. Ce comportement peut également être réalisé par les femelles, notamment quand elles sont en chaleur (Bradshaw *et al.*, 2012).

Il semblerait que d'après les propriétaires, les chats domestiques peuvent également réaliser du marquage urinaire en signe d'agression envers un autre chat (Bradshaw *et al.*, 2012; Houpt, 2018).

Le fait de faire ses griffes peut aussi avoir une fonction de communication par le biais de la vue et du signal olfactif qui vient des glandes sébacées des pattes. Il semblerait que les chats qui ont peur produisent une sueur entre les coussinets qui a pour but d'éloigner les autres chats. Cependant les zones griffées ne sont souvent pas senties par les autres chats donc la communication est surtout visuelle (Beaver, 1980; Bradshaw *et al.*, 2012).

De même la glande sous-mandibulaire, les glandes péri-orales aux coins de la bouche, les glandes temporales de chaque côté du front et la glande caudale (glandes sébacées réparties de manière diffuse sur la queue), peuvent lorsqu'elles sont frottées, déposer une odeur. Ce marquage peut avoir un but sexuel ou juste de signalement (Bradshaw *et al.*, 2012).

C. Modifications des comportements chez le chat en relation avec la douleur

Le bien-être du chat passe par sa santé et un état mental positif en minimisant les états négatifs tels que la peur ou la douleur et en favorisant les émotions positives (Bradshaw *et al.*, 2012).

L'expérience de la douleur est unique à chaque animal, les comportements douloureux varient donc entre les individus. On se base alors sur leurs comportements, cependant la standardisation des modifications de ses mesures est difficile. Ceci rend le rôle du propriétaire primordial.

Par ailleurs, les comportements liés à la peur ou au stress sont difficiles à différencier de la douleur (Little, 2012).

Le lien entre la douleur et le comportement de l'animal peut prendre différentes formes. Il peut se manifester directement par des plaintes lors notamment de douleur aiguë, mais lorsqu'il s'agit de douleur chronique le changement de comportement est plus progressif et subtil. La douleur peut amplifier certains comportements déjà présents ou en faire exprimer de nouveaux. Ainsi il semblerait que dans le cas des comportements indésirables pour les propriétaires apparus nouvellement, il serait plus judicieux de d'abord rechercher une cause sous-jacente aux changements de comportement, plutôt que d'attendre de voir si l'animal répond à la thérapie comportementale. En effet, de la douleur est retrouvée chez 19% des chats exprimant des comportements gênants pour le propriétaire (Mills *et al.*, 2020).

Ainsi avec la douleur, de nouveaux comportements peuvent apparaître, ils sont souvent considérés comme indésirables, on peut retrouver parmi eux l'agressivité ou la peur qui peuvent se manifester par des vocalisations, de la malpropreté, une expression faciale modifiée, des comportements sociaux diminués, le fait de plus se cacher ou au contraire de l'agitation et une augmentation du toilettage. Certains comportements normaux peuvent également moins s'exprimer, tels qu'une baisse d'activité, de la léthargie, un appétit diminué, voire pour le chat une baisse du comportement de toilettage (Hellyer *et al.*, 2007). Le chat douloureux peut brutalement se mettre en retrait ou devenir agressif, tandis que d'autres sont capables de « souffrir en silence » et d'inhiber ce genre de comportements (Bradshaw *et al.*, 2012).

Des signes physiologiques de douleur peuvent être détectés à l'examen clinique mais ne doivent pas être utilisés seuls pour savoir si l'animal est douloureux ou non : l'augmentation des fréquences respiratoire et cardiaque, l'augmentation de la pression artérielle et de la dilatation des pupilles (Hellyer *et al.*, 2007). Ces indicateurs physiologiques sont faiblement associés à la douleur (Little, 2012).

L'évaluation de la douleur est plus efficace par l'observation des comportements que par les modifications physiologiques (Epstein *et al.*, 2015).

a. Comportement d'agression

L'agression est un moyen pour l'animal de se soustraire d'un contact. Il a été montré chez le chien une augmentation de l'agressivité en lien avec la douleur, mais ce lien n'est pas explicitement fait chez le chat. Le chat douloureux sera plus souvent sur la défensive ou plus peureux (Hellyer *et al.*, 2007).

Une étude rétrospective d'une cohorte de 137 chats, a montré que des chats auxquels il avait été retiré chirurgicalement les griffes, notamment quand il restait un fragment de la troisième phalange, avaient un risque significativement augmenté d'avoir mal au dos (odds ratio = 2,66) et de fait un risque d'agression 9 fois plus important (Martell-Moran *et al.*, 2018).

Après la peur et l'anxiété, la douleur est la deuxième cause d'agression chez le chat, même s'il essaie de la cacher (Little, 2012).

Quand un chat est douloureux, il peut réagir agressivement s'il est manipulé ou qu'on tente de l'approcher. Il montrera des signes offensifs, tels qu'un contact visuel direct, le corps en avant, une queue qui bat particulièrement en son extrémité, ou des signes défensifs, avec un dos arqué, une piloérection, les oreilles plates et les pupilles dilatées, qui peuvent mener à l'agression ou l'évitement. Ces signes peuvent être exprimés avant le contact, lors de l'approche ou pendant celui-ci. Dans ce genre de situations le chat peut associer le fait d'être manipulé à de la douleur et réagir les prochaines fois encore plus agressivement (Little, 2012).

b. Comportements de peur et d'anxiété

La peur et l'anxiété sont souvent liées à la douleur.

La douleur peut exacerber les comportements de peur, l'animal se sentant vulnérable va plus facilement se sentir menacé. De même les animaux douloureux ont plus tendance à montrer des signes d'anxiété. En effet le fait de ne pas pouvoir accéder à une ressource du fait de la douleur peut mener à de la frustration et donc un état mental négatif (Hellyer *et al.*, 2007).

La peur est définie comme une réponse émotionnelle qui permet à l'animal de se soustraire de situations ou d'activités qui peuvent potentiellement être dangereuses, elle est souvent exprimée chez le chat dans des environnements non familiers.

L'anxiété est une anticipation émotionnelle d'un évènement négatif, qui peut ou non être réel, par exemple un chat qui a déjà eu une expérience douloureuse chez le vétérinaire va éprouver du stress quand il y retournera, car il va anticiper la douleur. Ainsi la prévention et le traitement de la douleur sont des éléments essentiels pour prévenir le stress (Little, 2012).

Certains chats douloureux comme par exemple lors de l'arthrose, peuvent développer une hypersensibilité aux sons, tels que les feux d'artifices ou les bruits de camions (Mills *et al.*, 2020).

La peur et l'anxiété peuvent entraîner des changements de comportements, notamment d'alimentation, d'agression, de toilettage et d'élimination. On peut également les détecter en observant la posture et les expressions faciales (oreilles en arrière, yeux ouverts, tête basse, queue basse). Des comportements d'évitement ou d'attaque peuvent être exprimés.

Le propriétaire peut rapporter de nouveaux comportements, par exemple le chat va plus se cacher, se mettre en hauteur, être plus agressif ou plus demandeur d'attention. Il peut également être plus hésitant dans son exploration, peut manger en quantité augmentée ou diminuée, voire présenter du pica (Stelow, 2020, Little, 2012).

Les réponses physiologiques à la peur sont une augmentation des fréquences respiratoire et cardiaque, voire des tremblements (Little, 2012).

Certains comportements associés à la peur et l'anxiété peuvent être reliés à des maladies potentiellement douloureuses (liste non exhaustive) :

- Halètement : hyperthyroïdie, douleur
- Vocalisations nocturnes : hyperthyroïdie, hypertension, diminution de certains sens tel que l'odorat ou la vue, douleur, autres dysfonctions cognitives
- Léchage de babines : nausée (maladie rénale chronique, gastro-intestinale, *etc.*)
- Se cacher : douleur, arthrite
- Réaction de surprise : dysfonction cognitive
- Refus de se déplacer dans la maison : arthrose, arthrite, difficultés visuelles ou auditives, dysfonction cognitive
- Augmentation de l'activité : hyperthyroïdie, tumeur intracrânienne, encéphalopathie hépatique, dysfonction cognitive, rage
- Diminution de l'activité : maladie généralisée, processus néoplasique, hyperthyroïdie, encéphalopathie hépatique, dysfonction cognitive, arthrite, arthrose.

Ainsi des signes d'anxiété / peur peuvent apparaître chez un chat douloureux mais aussi peuvent-êtr e dû à des troubles plus systémiques causant des dérégulations cérébrales (Stelow, 2020).

On retrouve un répertoire comportemental sensiblement similaire entre la douleur et le stress, car elles sont associées, lorsqu'un stimulus douloureux arrive au cerveau il déclenche l'activation des aires cérébrales correspondants à l'anxiété et au stress (Bradshaw *et al.*, 2012).

c. Comportement de prise alimentaire et de boisson

La prise alimentaire et de boisson, voire l'élimination peuvent être modifiées par la douleur.

Le propriétaire peut se rendre compte que son chat a changé ses habitudes alimentaires de par la quantité et le nombre de fois qu'il remplit sa gamelle, mais aussi des changements de poids.

De même il peut apparaître des comportements de pica, c'est-à-dire que le chat va manger des éléments non comestibles.

Toutes ces modifications peuvent être observées pour connaître l'état de santé général du chat (Stelow, 2020).

d. Comportement d'élimination

La malpropreté urinaire ou fécale, est le fait que le chat va faire ses besoins d'élimination en dehors de la litière.

Quand le chat est douloureux, comme par exemple dans des situations d'arthrose ou dans une étude rétrospective de cohortes de chats dont les griffes ont été enlevées chirurgicalement en laissant un morceau de la troisième phalange, des comportements de malpropreté urinaire ou fécale peuvent se développer (odd ratio = 2,52) (Martell-Moran *et al.*, 2018; Mills *et al.*, 2020).

Ces comportements peuvent apparaître car le chat associe la litière à un moment douloureux comme par exemple dans le cas de cystite ou que son accès lui devient difficile notamment dans le cas d'arthrose.

Lorsque le propriétaire rapporte ce comportement lors de la consultation, il faut différencier si c'est un nouveau comportement, un problème chronique ou que le propriétaire ne peut pas dater l'apparition de ce comportement. Sachant que si la malpropreté est récente cela a plus de chance d'être en lien avec une cause médicale. En effet les infections urinaires ou digestives peuvent provoquer de la douleur et donc causer de la malpropreté, souvent le chat vocalisera plus au moment de l'élimination (Stelow, 2020).

Un diagnostic différentiel de la malpropreté urinaire peut être dressé (liste non exhaustive) :

- Dégénératif : arthrite, arthrose, dysfonction cognitive
- Métabolique : polyurie et polydipsie associées au diabète de type I, II, insipide ou iatrogène, à une maladie rénale chronique, à l'hyperthyroïdie
- Neurologique : perte du contrôle volontaire central ou lésions des nerfs périphériques
- Inflammatoire : affection du bas appareil urinaire tel que les cystites, urétrites, urolithiases, le syndrome urologique félin.

Le diagnostic différentiel de la malpropreté fécale peut être (liste non exhaustive) :

- Dégénératif : arthrite, arthrose, douleur pelvienne

- Métabolique : hyperthyroïdie
- Inflammatoire : colite, parasitisme gastro-intestinal
- Autres : diarrhée, constipation.

Ainsi la malpropreté urinaire ou fécale peut être causée par une maladie sous-jacente potentiellement douloureuse et non uniquement un problème comportemental (Stelow, 2020).

e. Comportement de toilettage

La douleur chez le chat peut modifier son comportement de toilettage.

Il faut distinguer une augmentation du comportement de toilettage localisée ou généralisée, ou une automutilation (se gratte jusqu'au sang). S'il est localisé cela peut être dû à des parasites, de la douleur ou une maladie dermatologique locale. L'automutilation touche la plupart du temps la queue, elle peut être due à un comportement de compulsivité ou à de l'anxiété (Stelow, 2020).

Le chat peut augmenter son comportement de toilettage car son environnement et / ou son budget temps ne sont pas adéquats, ce qui crée une situation stressante, ou à cause de problèmes dermatologiques et autres affections, comprenant parfois de la douleur.

L'augmentation du comportement de toilettage peut avoir comme origine (liste non exhaustive) :

- Métabolique : hyperthyroïdie
- Neurologique : convulsion, douleur neuropathique, « feline orofacial pain syndrome » (douleur neuropathique sévère de la langue et de la tête)
- Infectieux : parasites externes, infections bactériennes ou fongiques de la peau
- Immunitaire : dermatite atopique féline, sensibilité aux acariens, allergies alimentaires, hypersensibilité aux piqûres de mouches, et aux piqûres d'insectes
- Inflammatoire : infection du tractus urinaire
- Traumatisme.

La diminution du comportement de toilettage peut avoir comme origine (liste non exhaustive) :

- Dégénérative : arthrose
- Infectieuse : maladie systémique.

Ainsi l'observation d'une augmentation ou d'une diminution du toilettage chez le chat peut être le signe d'une maladie sous-jacente. Si le propriétaire n'objective pas l'augmentation du toilettage, il peut la remarquer par l'augmentation des vomissements de boules de poils, des poils dans les fèces, ou encore des zones alopeciques. La diminution du toilettage rend le poil gras, il a un aspect sale et des nœuds dans les poils peuvent apparaître s'ils sont longs (Stelow, 2020).

Etre dans une situation stressante peut provoquer l'arrêt du toilettage. Une perte de poils généralisée et une alopecie peuvent apparaître si le chat est dans un état de mal-être (Beaver, 1980).

La douleur causée par les affections du bas appareil urinaire peut entraîner un sur-toiletage de la région abdominale, de même, pour les zones infectées ou ayant subi un traumatisme (Little, 2012).

f. Sommeil

Le chat est initialement un animal nocturne, notamment pour la chasse. Ce comportement persiste à l'état domestique, cependant des propriétaires peuvent observer une augmentation des réveils nocturnes, ce qui est souvent considéré comme un comportement indésirable.

Par exemple, le chat peut contrairement à ses habitudes se réveiller la nuit et réaliser des activités qu'habituellement il réalise le jour, telles que manger, aller à la litière, etc. De même des vocalisations nocturnes peuvent apparaître et être très dérangeantes pour le propriétaire.

Des causes médicales peuvent être données pour expliquer ces changements de rythme de sommeil (liste non exhaustive) :

- Dégénérative : dysfonction cognitive
- Métabolique : encéphalose hépatique ou urémique, hyperthyroïdie
- Néoplasie : tumeurs thalamique ou mésencéphalique
- Infectieuses : FIV
- Autres : médicaments, douleur, prurit.

Ainsi le sommeil du chat peut être perturbé par des affections dont certaines sont douloureuses (Stelow, 2020).

g. Vocalisations

La douleur peut modifier le comportement de vocalisation du chat, en l'amplifiant.

Certaines maladies peuvent être la cause d'une augmentation des vocalises (liste non exhaustive) :

- Dégénératif : arthrose, dysfonction cognitive, perte de la vision ou de l'audition
- Métabolique : œstrus, urémie, hyperthyroïdie, hypertension systémique
- Néoplasie : douleur engendrée par une tumeur
- Neurologique : hyperesthésie, douleur neuropathique
- Infectieux : FeLV
- Inflammatoire : douleur gastro-intestinale, urogénitale, parodontale
- Vasculaire : hypertension.

Ainsi quand un chat se met à plus vocaliser, notamment la nuit, il faut penser à la douleur (Stelow, 2020).

h. Douleur chronique et vieillissement

La douleur chronique et le vieillissement vont souvent de pair chez l'animal âgé, certaines de leurs manifestations peuvent être similaires. Il semblerait que les chats sujets à de la douleur chronique

vont plus réveiller leur propriétaire la nuit. En effet la douleur chronique peut d'une certaine manière faire vieillir plus vite l'animal et amplifier les dysfonctions cognitives (Hellyer *et al.*, 2007).

Le diagnostic des dysfonctions cognitives se fait souvent par exclusion, on peut remarquer des changements de certains comportements chez le chat, comme une désorientation dans le temps et l'espace, une diminution de l'apprentissage et de la mémoire, de la malpropreté, une augmentation des vocalises, des changements d'activité (errance) et des habitudes de sommeil, une diminution de l'appétit et du toilettage, des changements dans les relations sociales (demande plus d'attention, devient agressif), un état d'anxiété et d'irritabilité amplifié (Little, 2012; Stelow, 2020).

Il semblerait que près de 30 % des chats entre 11 et 14 ans développent au moins un changement de comportement, et que cela augmente à près de 50 % des chats de plus de 15 ans. Il faut bien prévenir le propriétaire que ces changements ne sont pas seulement une part du processus de vieillissement et peuvent être dus à des causes sous-jacentes comme par exemple la douleur due à l'arthrose (Little, 2012).

D. Exemples de cause de douleur chronique chez le chat

La douleur chronique peut résulter d'une inflammation qui persiste, notamment intestinale, du bas appareil urinaire, parodontale ou musculosquelettique ou être secondaire à une stimulation nociceptive (blessure et inflammation associée) (Little, 2012).

Sont listées ci-dessous plusieurs affections à l'origine de douleur chronique sélectionnées à la suite d'un classement réalisé à l'aide des dires « d'experts » du Chuva (Tableau 8).

a. Arthrose

L'arthrose est une affection fréquente chez le chien (25-30 %) et est reconnue comme possiblement douloureuse. Chez le chat, l'arthrose est moins étudiée, elle semblerait toucher 17 % à 64 % des chats. Par consensus, on peut penser que chez le chat comme chez le chien cette affection est douloureuse et réduit la mobilité (Lascelles *et al.*, 2007).

L'arthrose est l'une des maladies les plus fréquentes mais pourtant l'une des plus sous-diagnostiquées chez le chien et le chat. Il existe des outils de diagnostic bien établis chez le chien mais chez le chat ceux-ci restent à développer.

L'arthrose apparaît souvent dès le plus jeune âge chez le chien du fait de problème de conformation (dysplasie du coude, de la hanche) tandis que chez le chat l'étiologie est souvent inconnue. L'arthrose entraîne une douleur qui durera toute la vie de l'animal.

L'arthrose chez le chat augmente avec l'âge et devient de plus en plus handicapante pour celui-ci. Elle se retrouve principalement chez les chats matures, c'est-à-dire qui ont plus de 7 ans (Epstein *et al.*, 2015).

Son diagnostic peut se faire par des changements de comportements et de mode de vie, un examen physique, mais aussi par radiographie.

Parmi les changements comportementaux liés à l'arthrose on retrouve différentes catégories (liste non exhaustive) :

- Interaction avec les autres : évitement, se cache, irritabilité quand il est touché, agression envers les autres animaux et humains

- Appétit : diminué mais présent
- Posture : dos courbé, tête basse, s'assoie ou s'allonge anormalement, plissement des yeux, expression faciale montrant un inconfort
- Toilettage : diminution, boules de poils, sur-toilettage sur les aires douloureuses
- Utilisation de la litière : diminuée, malpropreté, difficultés à rentrer dans la litière
- Jeux : diminué, diminution du saut
- Vocalise : augmentée mais les vocalises amicales sont diminuées, sifflement quand une zone douloureuse est touchée
- Mobilité : saute moins souvent et moins haut, difficultés dans les escaliers, raideur, moins actif, difficultés à utiliser la litière, dort dans des endroits plus accessibles.

Les changements comportementaux sont les signes les plus communs d'arthrose chez le chat. Souvent elle est bilatérale donc le chat ne boite pas mais est plutôt raide (Epstein *et al.*, 2015).

b. Otite chronique

Les otites peuvent être externes, médianes ou internes.

L'otite externe touche le canal auriculaire externe qui se termine au niveau de la membrane tympanique, elle correspond à toute inflammation touchant cette partie de l'oreille. Les signes cliniques d'une otite externe seront la présence de cérumen dans l'oreille ainsi qu'une gêne au niveau de celle-ci (secouage de tête, grattage) (Norsworthy, 2011a).

Les otites médiane et interne correspondent à l'inflammation des segments médians (membrane, cavité et nerf tympanique, ouverture de la trompe d'Eustache et trois osselets) et interne (cochlée, vestibule et canaux semi-circulaires) de l'oreille. Souvent l'otite médiane se développe à la suite d'une otite externe, mais peut également être causée par des polypes, des tumeurs, un traumatisme ou une infection bactérienne. De même l'otite interne découle souvent d'une otite médiane.

Les signes cliniques d'une otite médiane incluent des secouements de tête, voire la tête inclinée due à la douleur (et non à un syndrome vestibulaire). Les signes cliniques de l'otite interne sont plus francs, la tête est totalement penchée (si unilatérale), une ataxie asymétrique et un nystagmus horizontal ou rotatoire sont présents du côté touché.

Cette affection est donc incommodante pour l'animal notamment car elle cause de la douleur (Fooshee Grace, 2011).

A cause de la douleur le chat peut changer de comportement, devenir plus agressif ou plus se cacher, il peut également changer ses habitudes alimentaires et de vocalisation. Il peut au fur et à mesure, à cause du prurit, s'infliger des lésions sur la tête. Le chat peut présenter de la douleur lorsqu'on lui touche l'oreille, mais aussi lors de l'ouverture de la bouche notamment en cas d'otite médiane.

Pour qu'une otite devienne chronique, il faut que des facteurs empêchent la cicatrisation, comme par exemple des infections bactériennes ou fongiques non traitées. Les principales causes

de recrudescence des otites, sont les otites médianes non traitées, les infections résistantes et les obstructions du canal auditif (majoritairement des polypes chez le chat) (Little, 2012).

c. *Maladie rénale chronique*

La maladie rénale chronique est la continuité d'une affection qui apparaît dans les premières années de vie de l'animal et qui progresse jusqu'à l'insuffisance rénale.

Lors d'insuffisance rénale, la valeur de la créatinémie est augmentée, ce qui correspond au stade II b voir III d'après l'« International Renal Interest Society » (IRIS). Les chats sont alors asymptomatiques ou présentent des signes modérés de la maladie, tels qu'une réduction de l'appétit, une perte de poids modérée ou une polyphagie modérée et une polyurie modérée.

Lorsque la créatinine dépasse 5,5mg/dL, soit un stade IRIS IV, l'insuffisance rénale est terminale, le chat est anorexique, déshydraté, polyurique et polydipsique.

Lors de maladie rénale chronique, le chat est anémié, ses muqueuses sont donc pâles, à la palpation abdominale ses reins peuvent paraître plus petits que la normale. Plus la créatininémie augmente plus les signes cliniques sont sévères.

Cette affection est plus fréquemment retrouvée chez les chats âgés, dès 12-13 ans le pourcentage de chats ayant une insuffisance rénale est de 16,4 %, à partir de 20 ans ce pourcentage est de 83,3 %. C'est une maladie très fréquente chez les chats, en effet il semblerait que 20 % d'entre eux seraient touchés (Norsworthy, 2011b, 2011c).

d. *Cholangite chronique*

Une cholangite est une inflammation de la vésicule biliaire, elle peut prendre différentes formes, neutrophilique ou lymphocytaire.

La forme neutrophilique est plus fréquemment retrouvée, elle est due à une infection bactérienne. Elle est fréquemment associée à une pancréatite et à une maladie inflammatoire chronique de l'intestin (formant ainsi la « triade féline » : association d'une pancréatite chronique, d'une maladie inflammatoire chronique de l'intestin et d'une cholangite chronique), cela semblerait favoriser l'infection bactérienne ascendante (chez le chat les conduits biliaires et pancréatiques pénètrent tous deux dans la papille duodénale majeure). Lors de cholangite les signes cliniques sont de la léthargie, de l'inappétence, de l'anorexie, des vomissements, de la diarrhée et une perte de poids évoluant la plupart du temps depuis moins de deux semaines, bien que des formes chroniques existent. A l'examen clinique, les chats sont déshydratés, présentent un ictère, de l'hyperthermie, une douleur abdominale crâniale, un ptyalisme (due à la nausée ou l'encéphalopathie) et une hépatomégalie.

La cholangite lymphocytaire peut être plus asymptomatique, c'est probablement une infection à médiation immune. C'est une affection qui s'installe plus progressivement et reste longtemps non visible. Les signes cliniques peuvent être une perte de poids, de la polyphagie, de l'anorexie, des vomissements, de la léthargie, ainsi qu'une polyuro-polydipsie. A l'examen clinique, les chats présentent un mauvais état général, un ictère, une hépatomégalie et de l'ascite (Boland et Beatty, 2017).

e. *Pancréatite chronique*

La pancréatite est une inflammation du pancréas qui est aussi fréquente chez le chien que chez le chat, cependant environ les deux tiers des pancréatites chez le chat sont chroniques. La distinction

entre la pancréatite chronique et aiguë est uniquement histologique, en effet dans sa forme chronique de la fibrose ou une atrophie du pancréas peuvent apparaître. La majorité des pancréatites chez le chat sont modérées, mais elles peuvent également être sévères. Elles sont pour la plupart idiopathiques. Dans un grand nombre de cas, elle est associée à une maladie inflammatoire chronique de l'intestin et à une cholangite, formant ainsi la « triade féline ». Il semblerait que beaucoup de chats avec une pancréatite chronique présentent des symptômes subcliniques, cependant les signes cliniques pouvant exister sont la léthargie, l'anorexie et la perte de poids, mais également des vomissements et de la diarrhée.

La pancréatite chronique est à différencier de la pancréatite aiguë, en effet la forme chronique correspond à l'infiltration lymphoplasmocytaire du pancréas, elle résulterait d'une succession de pancréatites aiguës non perceptibles. Cependant, elle est fréquemment associée à la maladie inflammatoire chronique de l'intestin, donc une médiation immune est suspectée. Elle semble toucher plus fréquemment les chats âgés (8-10 ans).

Cette maladie peut être douloureuse, en effet de la douleur abdominale est retrouvée chez 19 % des chats atteints de pancréatite, ainsi pour certains patients le recours à l'analgésie est nécessaire.

A noter cependant, que contrairement au chien, la douleur abdominale chez le chat n'est pas toujours objectivée en cas de pancréatite (Little, 2012; Steiner, 2011).

f. Gingivostomatite chronique

La gingivostomatite chronique féline est une affection fréquente dans la population féline, sa prévalence est de 0,7 % à 12 %. C'est une maladie immune qui crée une inflammation de la muqueuse orale du chat. On retrouve des ulcères et / ou des lésions prolifératives inflammatoires au niveau de la partie caudale de la bouche autour de la langue, parfois elle peut toucher la langue elle-même. Les chats touchés ont entre 4 et 17 ans avec une moyenne d'âge de 7 ans, les chats de race semblent surreprésentés.

Elle est due à de nombreux pathogènes suspectés tels que des virus : le calicivirus félin (FCV), l'herpesvirus félin (FHV-1), le virus de l'immunodéficience féline (FIV), le virus de la leucose féline (FeLV), ainsi que des bactéries, mais aussi des facteurs non infectieux tels que des maladies dentaires, des stress environnementaux et l'hypersensibilité.

Les chats atteints présentent de l'halitose, un ptyalisme, une douleur pouvant être sévère à l'ouverture de la bouche, des difficultés de préhension des aliments, des changements dans les préférences alimentaires (du sec à l'humide), ainsi qu'une anorexie et une perte de poids, cependant certains chats ne présentent pas de signes cliniques.

Cette affection est donc fréquente, chronique et très douloureuse (Lee *et al.*, 2020; Robson et Crystal, 2011a).

g. Parodontite chronique

Les problèmes dentaires sont très fréquents chez les chats et peuvent réellement affecter leur qualité de vie et leur bien-être. Leur difficulté à mâcher n'est pas toujours remarquée. Cependant les problèmes dentaires non traités sont très douloureux, peuvent mener à de l'inappétence et des problèmes locaux ou systémiques.

Il semblerait que près de 100 % des chats présentent des problèmes parodontaux. La prévalence de la résorption dentaire est de 70 % chez les races pures et 38 % chez les croisés.

Les parodontites semblent apparaître dès l'âge de 2 ans.

La parodontite chronique est donc une affection très fréquente, chronique et douloureuse (Little, 2012).

h. Maladie inflammatoire chronique de l'intestin

La maladie inflammatoire chronique de l'intestin est un terme qui décrit un ensemble d'entéropathies.

Les chats atteints présentent des signes gastro-intestinaux persistant depuis plus de 3 semaines, répondant peu aux modulations diététiques et antiparasitaires (voire antibiotiques), des lésions histologiques (infiltration de cellules inflammatoires) de la muqueuse gastro-intestinale mises en évidence après biopsie, ainsi qu'une réponse clinique aux thérapies immunomodulatrices.

L'étiologie de cette maladie reste inconnue.

Les signes cliniques sont variés, les plus communs sont des vomissements chroniques intermittents chez le chat. On retrouve également fréquemment la perte de poids et l'anorexie, mais aussi moins souvent la polyphagie et la diarrhée.

Cette maladie est plus souvent retrouvée chez des chats d'âge moyen à avancé (5-10 ans et plus), sans prédisposition de sexe ou de race. Son diagnostic se fait principalement par exclusion des autres affections causant des troubles digestifs, l'histologie permet d'établir le diagnostic final (exclusion du lymphome digestif).

Enfin, il est possible que la maladie inflammatoire chronique de l'intestin soit associée à une cholangio-hépatite ainsi qu'une pancréatite, formant ainsi la « triade féline » (Robson et Crystal, 2011b).

i. Ulcère cornéen chronique

Un ulcère cornéen est défini comme une perte de substance épithéliale à la surface de la cornée due à une érosion et une nécrose instantanées ou progressives de celle-ci. Une ulcération peut résulter de n'importe quel traumatisme de la cornée. Normalement la cornée cicatrise vite chez le chat, cependant si l'ulcère est profond et que le stroma est affecté, la cicatrisation prendra plus de temps. Sans traitement, l'irritation devient chronique et l'ulcère n'arrivera pas à cicatriser correctement. Les chats ayant été infectés par l'herpès virus félin de type 1 (FHV-1) sont plus à même de développer au cours de leur vie des ulcères, en effet l'infection est latente et réapparaît au moindre stress par recrudescence du virus.

Lors d'ulcère cornéen les signes cliniques seront un blépharospasme (clignements répétés des yeux) et de l'épiphora (écoulements oculaires augmentés) (signes de douleur oculaire) ainsi qu'une conjonctivite. Le diagnostic de certitude s'établit à l'aide du test à la fluorescéine qui restera adhérente à la cornée en cas d'ulcère (Sila et Davidson, 2011 a).

j. Uvéite chronique

L'uvéite est la portion médiane de l'œil, elle est constituée de l'iris, des corps ciliaires et de la choroïde. L'uvéite, l'inflammation de l'uvéite, peut toucher chacun de ses segments. L'uvéite antérieure touche l'iris et les corps ciliaires (iriodocyclite) tandis que la postérieure touche la choroïde (choriorétinite). La moitié des uvéites sont idiopathiques chez le chat, l'uvéite peut être seule ou associée à d'autres

affections oculaires voir systémiques. Les signes cliniques vont de la conjonctivite à l'hémorragie rétinienne.

Les signes cliniques sont variés et incluent de la douleur (larmoiement, blépharospasme, prociçence de la troisième paupière). On peut observer par exemple lors d'uvéite antérieure, un myosis, une hyperhémie conjonctivale marquée, un changement de couleur, de forme et de texture de l'iris, un effet Tyndall (augmentation de la concentration en protéines dans la chambre antérieure), des précipités kératiques, un hypopion (suppuration intraoculaire), un hyphéma (sang dans la chambre antérieure de l'uvée). Lors d'uvéite chronique une cataracte peut apparaître. Lors d'uvéite postérieure, le vitré peut être plus trouble, un œdème et un engorgement des vaisseaux de la rétine peuvent apparaître, pouvant conduire à une hémorragie rétinienne.

Sans traitement, l'uvéite devient chronique due à la présence de globules rouges ou d'autres protéines dans les yeux qui stimulent le système immunitaire, les signes cliniques sont moins marqués mais toujours présents (Sila et Davidson, 2011 b).

Nous avons sélectionné ces affections (hors arthrose) pour évaluer la douleur chronique chez le chat. Nous allons maintenant nous appuyer sur des grilles existantes présentées ci-dessous pour créer notre grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat.

4. Présentation de trois échelles évaluant la douleur chez le chat

Nous avons choisi ces trois échelles pour créer cet outil car elles sont complémentaires et nous permettent de créer un outil multidimensionnel d'évaluation de la douleur, en nous basant sur le faciès des chats, leur posture mais aussi leurs modifications comportementales au domicile en lien avec la douleur.

a. Évaluation des expressions faciales du chat lors de douleur aiguë

Afin d'évaluer les expressions faciales des chats en cas de douleur, des marqueurs anatomiques ont été placés sur des photos de chats de plusieurs races en 2D prises selon le même angle et à la même distance. Trente-six marqueurs pairs, gauche et droite, et six impairs ont été choisis car facilement identifiables et permettant des mesures. Parmi les marqueurs anatomiques pairs, 10 étaient associés aux oreilles, 5 au nez, 11 aux yeux, 4 aux lèvres, 5 au museau et 1 au front. Les six marqueurs impairs étaient associés au front, au nez et à la bouche (Figure 13 et Figure 14) (Holden *et al.*, 2014).

Figure 13 : Image en 2D de la tête d'un chat de race Shorthair avec les 36 marqueurs anatomiques pairs et les 6 marqueurs impairs permettant les mesures (Holden et al., 2014)



Figure 14 : Image en 2D de la tête d'un chat de Pédigrée avec les 36 marqueurs anatomiques pairs et les 6 marqueurs impairs permettant les mesures (Holden et al., 2014)



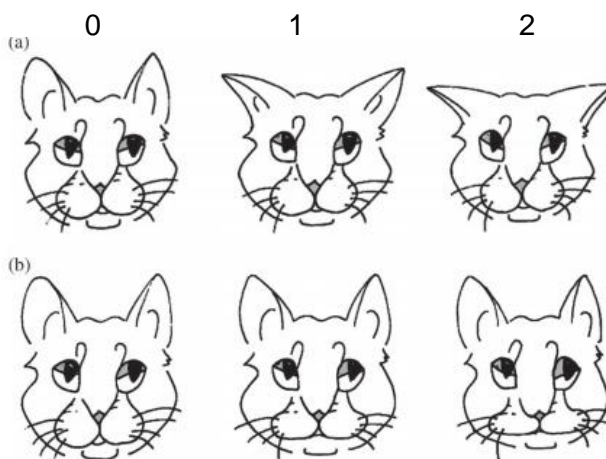
Dix-huit distances ont été mesurées entre les marqueurs pairs (Figure 15). Les distances mesurées près de la bouche étaient significativement différentes ($p < 0,05$) entre les chats douloureux et ceux qui ne l'étaient pas. Ces distances standardisées ont montré une bonne discrimination des chats, en effet 81 % ont été correctement classés (douloureux ou non). Parmi les cinq distances standardisées entre les oreilles, quatre sont significativement différentes entre les chats douloureux et ceux qui ne le sont pas. Elles ont montré une bonne discrimination entre les chats, 95 % d'entre eux ont été bien identifiés par l'observation des distances entre les oreilles. La standardisation des distances entre les oreilles et au niveau de la bouche associées ont montré une excellente capacité de discrimination avec près de 98 % des chats bien classés. La distance entre les yeux n'a pas été utilisée car la forme et la position des yeux changent, et elle peut être influencée par les traitements que les chats ont reçus (Holden *et al.*, 2014).

Figure 15 : Photo montrant les distances significativement différentes entre les chats douloureux et ceux qui ne le sont pas (Holden et al., 2014)



Cette étude a permis de créer des dessins qui permettent d'évaluer la douleur aiguë du chat de 0 à 2 (de gauche à droite : 0 : absence de douleur, 1 : douleur modérée, 2 : douleur importante) par l'observation des oreilles et de la région du museau et des joues (Figure 16) (Holden *et al.*, 2014).

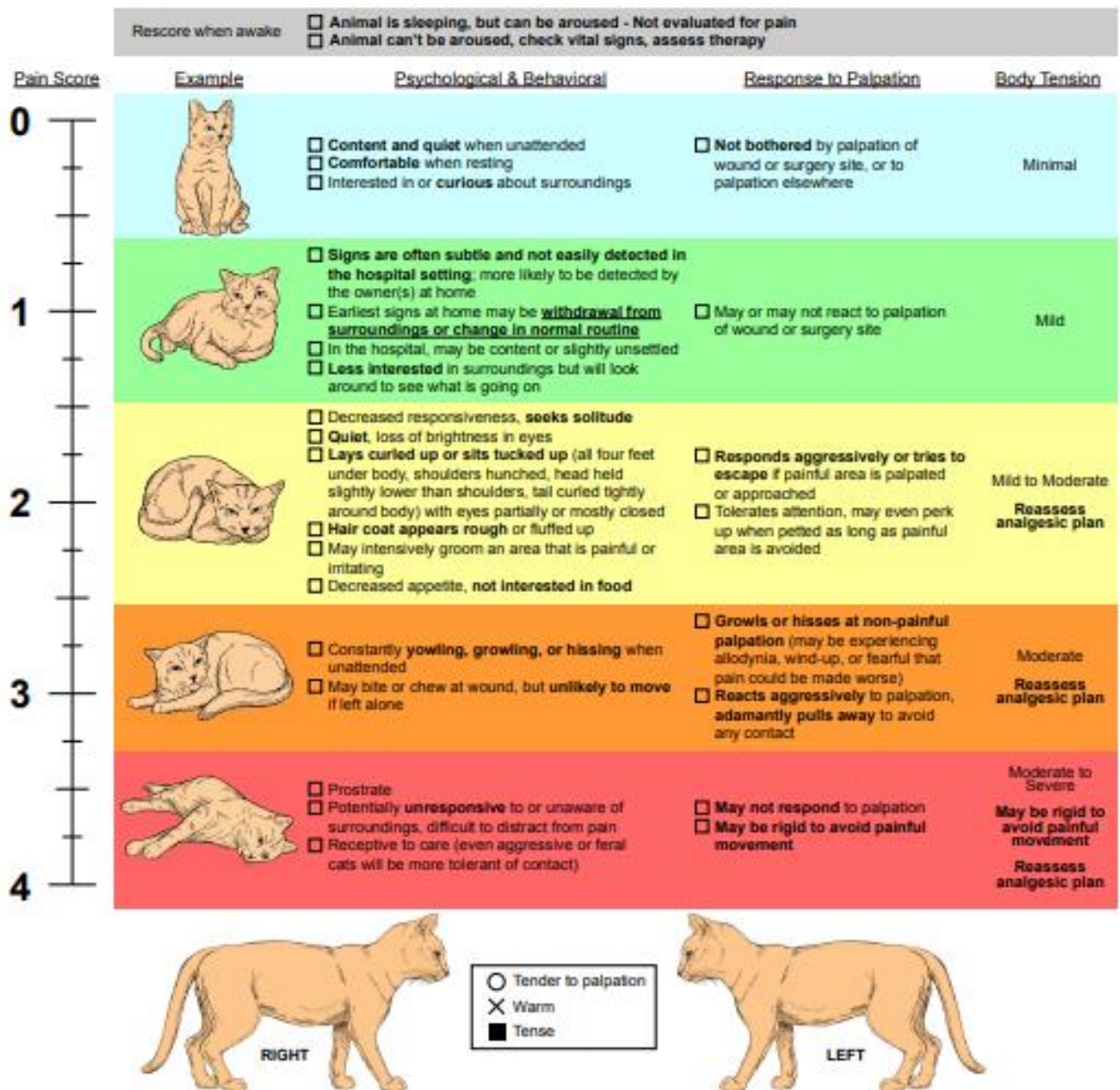
Figure 16 : Dessins de tête de chat montrant les changements de caractéristiques des oreilles (a) et du museau/joues (b) qui se produisent quand un chat ressent de la douleur aiguë (Holden et al., 2014)



b. “Colorado State University Feline Acute Pain Scale” (Échelle de douleur aiguë de l’Université du Colorado)

Bien qu’elle ne soit pas une échelle validée, la « Colorado State University Feline Acute Pain Scale » donne des illustrations de la posture des chats selon le niveau de douleur, ce qui peut être un outil utile pour évaluer la douleur aiguë (Figure 17) (Holden *et al.*, 2014). C’est pour ces raisons que nous avons décidé de nous baser sur cette échelle pour évaluer la douleur chronique chez le chat selon sa posture.

Figure 17 : “Colorado State University Feline Acute Pain Scale” (Hellyer *et al.*, 2006)



Cette échelle comprend cinq intensités de douleur de 0 à 4 (0 : absence de douleur, 1 : douleur légère, 2 : douleur modérée, 3 : douleur sévère, 4 : douleur insupportable). Elle classe les animaux selon leur état mental et leurs comportements, leur réponse à la manipulation et les tensions appliquées à leur corps.

Un chat qui ne ressent pas de douleur (score de 0), sera calme, dans une position confortable, attentif à son environnement, il ne présentera pas de réaction à la manipulation de la zone chirurgicale et ses tensions corporelles seront minimales.

Pour un chat ayant un score de 1, les changements seront subtils et plus facilement détectables par le propriétaire, qui remarquera des changements dans ses habitudes et plus de distance envers lui. En hospitalisation le chat sera surtout moins attentif à son environnement, il peut ou non réagir à la manipulation de la zone chirurgicale et ses tensions corporelles seront légères.

Lorsque le chat à un score de 2, il sera moins réceptif à son environnement, cherchera à être seul, sera plus calme et adoptera une position regroupée sur lui-même, la qualité de son poil sera diminuée avec possiblement des zones alopéciques du fait d'un léchage excessif (zone douloureuse) et il aura moins d'appétit. Sa réponse à la manipulation de la zone douloureuse sera la fuite ou l'agression, mais il accepte d'être touché à des endroits éloignés de celle-ci. Sa tension corporelle est légère à modérée.

Lors d'un score de 3, le chat vocalisera même seul (miaulement, grognement, sifflement), il peut essayer de toucher la zone chirurgicale, il réagira très violemment à la palpation de celle-ci (agression), et essaiera de dissuader le contact des autres parties de son corps par des vocalises. Ses tensions corporelles sont modérées.

Enfin, lors du score maximal de 4, le chat sera prostré, très peu ou pas réceptif à son environnement, lors de la manipulation, il peut rester immobile pour ne pas déclencher de la douleur en bougeant, ses tensions corporelles sont modérées à sévères (Hellyer *et al.*, 2006).

c. Feline Musculoskeletal Pain Index (FMPI) ou Indice de douleur musculosquelettique félin : Échelle de douleur chronique

Le questionnaire « Feline Musculoskeletal Pain Index » (FMPI) est une échelle de mesure du degré de douleur chez le chat souffrant de désordres musculosquelettique chroniques. Il prend en compte sa mobilité, son agilité et des critères en lien avec la douleur chronique. Cet outil a été développé par la North Carolina State University's College of Veterinary Medicine. C'est un outil validé cliniquement qui permet de diagnostiquer et gérer la douleur chronique des chats ayant une maladie dégénérative des articulations. Ce questionnaire peut être rempli par les vétérinaires ou les propriétaires de chats.

Le score final de ces observations donne le degré de douleur du chat souffrant d'arthrose, d'une maladie neuromusculaire ou orthopédique, il varie entre 0 et 72. Ce questionnaire comprend 17 questions notées de 0 à 4, si la section « non applicable » est sélectionnée aucun score n'est pris en compte pour cette question (North Carolina State University, 2015).

Le questionnaire est présenté ci-dessous (Figure 18).

Figure 18 : Le questionnaire « Feline Musculoskeletal Pain Index (FMPI) » (North Carolina State University, 2015)



NC STATE UNIVERSITY

NAME:

DATE:

FELINE MUSCULOSKELETAL PAIN INDEX

Please take some time to complete the following questions.

Please mark the circle that best describes your cat's ability to perform the following activities.

1. Walk and/or move easily?					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal	Not quite normal	Somewhat worse than normal	Barely, or with great effort	Not at all	Don't know or not applicable

2. Run?					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal	Not quite normal	Somewhat worse than normal	Barely, or with great effort	Not at all	Don't know or not applicable

3. Jump up (how well and how easily)?					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal	Not quite normal	Somewhat worse than normal	Barely, or with great effort	Not at all	Don't know or not applicable

4. Jump up to kitchen-counter height in one try?					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal	Not quite normal	Somewhat worse than normal	Barely, or with great effort	Not at all	Don't know or not applicable

NC STATE UNIVERSITY

All material copyright of "North Carolina State University" 2015 Version 9



NAME:

DATE:

Please rate your cat's ability to:

5. Jump down (how well and how easily)?					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal	Not quite normal	Somewhat worse than normal	Barely, or with great effort	Not at all	Don't know or not applicable

6. Climb up stairs or steps?					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal	Not quite normal	Somewhat worse than normal	Barely, or with great effort	Not at all	Don't know or not applicable

7. Go down stairs or steps?					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal	Not quite normal	Somewhat worse than normal	Barely, or with great effort	Not at all	Don't know or not applicable

8. Play with toys and/or chase objects?					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal	Not quite normal	Somewhat worse than normal	Barely, or with great effort	Not at all	Don't know or not applicable

9. Play and interact with other pets?					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal	Not quite normal	Somewhat worse than normal	Barely, or with great effort	Not at all	Don't know or not applicable



NAME:

DATE:

Please rate your cat's ability to:

10. Get up from a resting position?					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal	Not quite normal	Somewhat worse than normal	Barely, or with great effort	Not at all	Don't know or not applicable

11. Lie and/or sit down?					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal	Not quite normal	Somewhat worse than normal	Barely, or with great effort	Not at all	Don't know or not applicable

12. Stretch?					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal	Not quite normal	Somewhat worse than normal	Barely, or with great effort	Not at all	Don't know or not applicable

13. Groom himself or herself?					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal	Not quite normal	Somewhat worse than normal	Barely, or with great effort	Not at all	Don't know or not applicable

14. Interact with you and family members?					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal	Not quite normal	Somewhat worse than normal	Barely, or with great effort	Not at all	Don't know or not applicable



NC STATE UNIVERSITY

NAME:

DATE:

Please rate your cat's ability to:

15. Tolerate being touched and/or held?					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal	Not quite normal	Somewhat worse than normal	Barely, or with great effort	Not at all	Don't know or not applicable

16. Eat?					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal	Not quite normal	Somewhat worse than normal	Barely, or with great effort	Not at all	Don't know or not applicable

17. Use the litter box (get in and out, squat, cover waste?)					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal	Not quite normal	Somewhat worse than normal	Barely, or with great effort	Not at all	Don't know or not applicable

How does your cat feel?

18. Please mark the point on the line that best describes your cat's pain over the past two weeks:

No pain Severe pain Don't know

19. Please mark the point on the line that best describes your cat's pain today:

No pain Severe pain Don't know

Grace à ces trois grilles nous allons construire notre grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat se basant sur différents critères observables ou comportementaux. Nous allons expliquer maintenant comment valider statistiquement cet outil de mesure.

5. Validité statistique d'un outil de mesure et autres outils statistiques

Avant d'utiliser une méthode de mesure, qu'elle soit objective ou subjective, notamment si elle vise à collecter des données qui seront étudiées scientifiquement ou appliquées à la clinique, elle doit être validée. La validité de cette méthode de mesure peut se faire sur sa répétabilité et sa reproductibilité, mais aussi s'il existe une méthode de référence sur sa concordance avec celle-ci, (Desquilbet, 2021a).

La fiabilité correspond au fait qu'une mesure donne un résultat stable et cohérent. Elle a un lien avec la répétabilité et la reproductibilité. La fiabilité est prouvée si les mesures faites dans les mêmes conditions, donnent les mêmes résultats (Taherdoost, 2016).

L'exactitude est le fait que l'observation d'une valeur quantitative correspond à la vraie valeur de celle-ci et la précision est le fait que les observations répétées donnent les mêmes valeurs.

La variabilité de la mesure est due au fait que les individus sont différents et / ou que les mesures sur un même individu sont faites à des moments différents. Il faut la distinguer de l'erreur de mesure, qui correspond au fait que les valeurs observées ne correspondent pas aux vraies valeurs. Il en existe deux types : un type aléatoire, c'est-à-dire que la valeur peut être au-dessus ou en dessous de la vraie valeur mais en moyenne cela a tendance à se neutraliser, elle comprend une part de chance ; un type systématique, du fait de facteurs extérieurs qui ont tendance à augmenter ou diminuer celle-ci dans le même sens, cela biaise les résultats (Watson et Petrie, 2010).

Ainsi en plus d'être fiable donc répétable et reproductible, une méthode de mesure doit être exacte, c'est-à-dire que l'on peut avoir confiance dans les valeurs qu'elle donne et dans leur interprétation, pour cela cette méthode doit être valide.

Notre outil de mesure va évaluer la douleur chronique chez les chats, qui est un caractère quantitatif en valeur numérique.

A. Concordance entre deux séries de mesures

Pour évaluer la répétabilité ou la reproductibilité d'une même méthode de mesure, ou encore la concordance entre deux méthodes de mesure, il faut mesurer deux fois plusieurs individus (Tableau 3). En effet, deux mesures par individu sont considérées comme suffisantes pour évaluer la répétabilité, et le traitement statistique est plus simple qu'avec trois séries de mesures (Desquilbet, 2021a; Walter *et al.*, 1998).

Le Tableau 3, ci-dessous donne les deux séries de mesures pour lesquelles la concordance est évaluée.

Tableau 3 : Tableau présentant les deux séries de mesures pour chaque individu (Desquilbet, 2021a)

Individu	Série n°1	Série n°2
1	Mesure M_{1-1}	Mesure M_{2-1}
2	Mesure M_{1-2}	Mesure M_{2-2}
3	Mesure M_{1-3}	Mesure M_{2-3}
...

Dans le cas où les caractères mesurés sont quantitatifs, une des méthodes numériques préconisées pour correctement évaluer la concordance de deux séries de mesures est celle du calcul du coefficient de concordance de Lin. Une concordance parfaite signifie que les deux séries de mesures sont identiques. Il faut donc que les mesures aient la même unité et fournissent en théorie les mêmes résultats. Le coefficient de concordance de Lin est un coefficient allant de -1 à +1, où les valeurs de -1, 0, et +1 signifient respectivement une discordance parfaite, une concordance nulle, et une concordance parfaite (Desquilbet, 2021a).

L'interprétation du coefficient de concordance de Lin, se fait à l'aide du Tableau 4.

Tableau 4 : Interprétation des valeurs du coefficient de concordance de Lin (Desquilbet, 2021a)

Valeur du coefficient de concordance de Lin	Interprétation pour la concordance
< 0,50	Inacceptable
0,51-0,60	Mauvais
0,61-0,70	Passable
0,71-0,80	Moyennement satisfaisant
0,81-0,90	Plutôt bon
0,91-0,95	Très bonne
> 0,95	Excellente

Quand la valeur du coefficient de concordance de Lin est élevée, on est sûr que les deux séries sont concordantes. En revanche, quand ce coefficient révèle des valeurs considérées comme non satisfaisantes, la cause de ces faibles valeurs est difficile à déterminer. Cela peut être dû au fait que l'erreur de mesure aléatoire ou systématique est trop importante, ou bien qu'il existe une variabilité inter-individuelle trop faible au regard de l'erreur de mesure. Une solution à ce problème peut être d'utiliser une méthode graphique, qui va nuancer, infirmer, ou bien au contraire confirmer le niveau de concordance quantifié par la méthode numérique.

On peut donc compléter l'utilisation du coefficient de concordance de Lin par la méthode graphique de Bland et Altman, qui est une méthode « clinique » d'évaluation de la concordance entre deux séries de mesures. Les deux séries sont concordantes, si l'une ne sur-estime ou ne sous-estime pas l'autre de façon trop importante, et si les écarts entre les deux séries pour chaque individu mesuré (deux fois) ne sont pas trop importants. Il y a une part de subjectivité dans cette méthode, c'est à l'investigateur de l'étude de fixer a priori ce qu'il juge comme « pas trop important ».

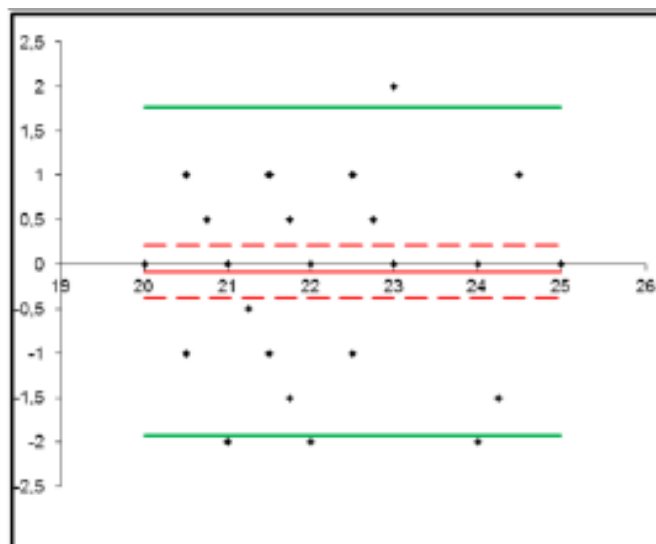
De la même façon que pour le coefficient de concordance de Lin, en toute théorie et dans un monde idéal, les deux séries de mesures sont censées être identiques (concordance parfaite).

Le graphique de Bland et Altman est composé de trois éléments (Figure 19) :

- Des points représentant les mesures des individus (il y a autant de points que d'individus mesurés deux fois).
- Une droite centrale qui représente le « biais », soit la moyenne des écarts entre les deux séries (droite rouge pleine).
- Deux droites « extérieures » représentent les limites d'agrément inférieure et supérieure (droites vertes pleines), qui délimitent une zone dans laquelle on retrouve en moyenne 95 % des écarts entre la valeur de la mesure de la série n°1 et de la série n°2.

Dans ce graphique, l'axe des abscisses est la moyenne des mesures des deux séries, et l'axe des ordonnées est la différence entre les mesures des deux séries (la série n°2 - la série n°1).

Figure 19 : Exemple de Graphique de Bland et Altman (Desquilbet, 2021a)

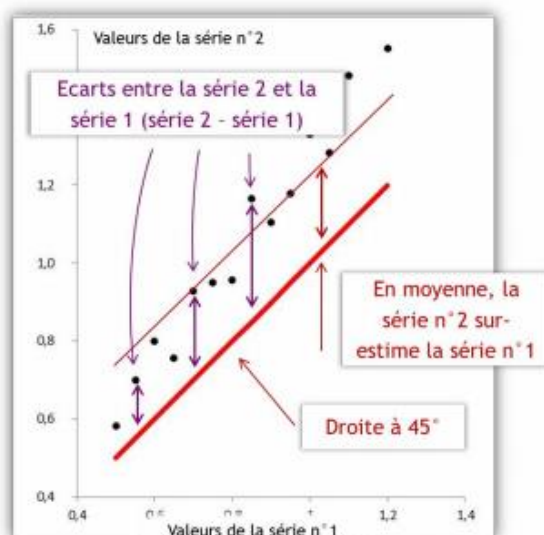


Ainsi, plus le point est éloigné de l'axe des abscisses, plus l'écart entre la série n°1 et la série n°2 pour l'individu correspondant est important, que ce soit une sur-estimation de la série n°2 par rapport à la série n°1 (point au-dessus de l'axe des abscisses) ou une sous-estimation (point au-dessous de l'axe des abscisses) (Desquilbet, 2021a).

Afin de dresser un graphique de Bland et Altman, en plus des deux séries de mesures, il convient de créer deux variables supplémentaires : une variable valant la moyenne des deux valeurs pour chaque individu (une pour la série n°1 et une pour la série n°2), et une variable pour la différence des deux valeurs pour chaque individu. Les points du graphique seront les points d'abscisse « Moyennes » et d'ordonnée « Ecarts », chaque point représentant un individu mesuré deux fois. L'ordonnée de la droite « biais » est la moyenne de la variable « Ecarts » calculée sur l'ensemble des individus (Figure 20).

Les calculs sont basés sur l'hypothèse que les écarts entre les deux séries de mesures suivent une loi normale (Desquilbet, 2021a).

Figure 20 : Illustration des deux critères de concordance dans la méthode de Bland et Altman : l'écart moyen entre la série de mesures n°2 et la série de mesures n°1 (écart entre la droite rouge en trait fin et la droite à 45°), et l'ensemble des écarts entre les deux séries de mesures (Desquilbet, 2021a)



B. Répétabilité et reproductibilité

a. Protocole à mettre en place pour évaluer la répétabilité

La fidélité est « l'étroitesse de l'accord entre les indications ou les valeurs mesurées obtenues par des mesurages répétés du même objet ou d'objets similaires dans des conditions spécifiées » (JCGM, 2012).

La répétabilité est la fidélité dans les conditions de mesures suivantes : « conditions qui comprennent la même procédure de mesure, les mêmes opérateurs, le même système de mesure, les mêmes conditions de fonctionnement et le même lieu, ainsi que des mesurages répétés sur le même objet ou des objets similaires pendant une courte période de temps » (JCGM, 2012).

Ainsi la répétabilité d'une méthode de mesure est validée si une même méthode de mesure utilisée par un même opérateur dans des conditions de mesures quasiment identiques, donc dans un espace-temps jugé comme négligeable, est reproductible (donne les mêmes résultats). Elle évalue l'accord intra-opérateur.

Pour l'évaluer, un même opérateur doit réaliser deux séries de mesures, à des instants t1 et t2 proches temporellement, sur un même animal dans des conditions de mesure les plus similaires possible. Pour cela nous allons réaliser deux analyses des mêmes vidéos (vidéos servant à évaluer la douleur chronique chez des chats et la grader à l'aide de critères d'observation) par le même opérateur à 1 mois d'intervalle pour diminuer l'effet mémoire.

L'opérateur remplit le Tableau 3 avec ses mesures sur chaque individu, la série n°1 correspond aux mesures prises à t1 et la série n°2 à t2.

Une fois ce tableau rempli, les résultats obtenus peuvent être interprétés. Dans notre cas, il faut donc utiliser le coefficient de concordance de Lin (méthode numérique) associé au graphique de Bland et Altman (méthode graphique).

Avant d'utiliser la méthode graphique de Bland et Altman sur nos données, il est absolument indispensable de fixer a priori des valeurs X et Y dans la phrase suivante : « je considère que la méthode de mesure est répétable si (1) en moyenne, la deuxième série de mesures ne surestime ou ne sous-estime pas les valeurs par rapport à la première série de mesures de plus de X, et si (2) la quasi-totalité des écarts (en valeur absolue) entre les deux séries de mesures est inférieure à Y ». Dans ce contexte, il est possible de ne pas donner d'importance au critère X, en revanche, le critère Y est le critère qui doit être vérifié pour garantir la répétabilité de la méthode de mesure.

Le premier critère X fait référence au « biais » de Bland et Altman. Ainsi, il faudra vérifier que la moyenne des écarts observée dans l'échantillon (« biais » observé) est inférieure ou égale à la valeur X fixée a priori, que l'on peut donc appeler « biais maximal acceptable ». Le second critère Y fait référence à la zone d'agrément, la zone dans laquelle se trouvent 95 % des écarts, définie par les limites inférieures et supérieures d'agrément. Ainsi, il faudra vérifier que la zone d'agrément estimée dans l'échantillon est incluse dans la zone $\{-Y ; +Y\}$, que l'on peut appeler « zone d'agrément maximale acceptable ».

Une fois les valeurs X et Y des premier et second critères fixées a priori, il faudra vérifier que nos données respectent ces deux critères (Desquilbet, 2021a).

b. Protocole à mettre en place pour évaluer la reproductibilité

La reproductibilité est la fidélité dans les conditions de mesures suivantes : « conditions qui comprennent des lieux, des opérateurs et des systèmes de mesure différents, ainsi que des mesurages répétés sur le même objet ou des objets similaires » (JCGM, 2012).

La reproductibilité est donc validée lorsque deux observateurs utilisant une même méthode de mesure dans des conditions quasiment identiques, donnent les mêmes résultats : c'est la reproductibilité inter-opérateur. Lorsqu'un même opérateur dans des conditions différentes ou un laps de temps jugé non négligeable séparant les mesures donne les mêmes résultats, c'est la reproductibilité spatio-temporelle.

Dans notre étude nous évaluerons la reproductibilité inter-opérateurs ainsi que la reproductibilité entre deux vidéos.

Pour évaluer la reproductibilité inter-opérateurs, deux opérateurs doivent remplir le Tableau 3, la série n°1 correspond aux mesures de l'opérateur n°1 et la série n°2 à l'observateur n°2. Tandis que pour la comparaison entre deux vidéos, un même observateur effectue deux séries de mesure espacées d'un laps de temps, puis remplir le Tableau 3 : la série n°1 correspond à la première série de mesures et la série n°2 correspond à la deuxième série de mesures espacée d'un laps de temps. Les résultats sont interprétés de la même façon que dans le cas de la répétabilité, c'est-à-dire par la méthode numérique du coefficient de concordance de Lin et la méthode graphique de Bland et Altman.

Cependant pour la reproductibilité inter-opérateur, les valeurs fixées a priori de X et Y doivent répondre aux critères de cette phrase : « je considère que les deux opérateurs donnent des valeurs concordantes si (1) en moyenne, l'un ne surestime ou ne sous-estime pas les valeurs par rapport à l'autre opérateur de plus de X, et si (2) la quasi-totalité des écarts (en valeur absolue) entre les deux opérateurs est inférieure à Y ». Pour la comparaison entre les vidéos, les valeurs fixées a priori de X et Y doivent répondre aux critères de la phrase : « je considère que deux séries de mesures espacées d'un laps de temps donnent des valeurs concordantes si (1) en moyenne, l'une ne

surestime ou ne sous-estime pas les valeurs par rapport à l'autre de plus de X, et si (2) la quasi-totalité des écarts (en valeur absolue) entre les deux séries de mesures espacées d'un laps de temps est inférieure à Y »

La notion de « quasi-totalité des écarts » correspond à « 95 % des écarts » dans la méthode de Bland et Altman (Desquilbet, 2021a).

c. Protocole pour évaluer la concordance entre deux méthodes de mesures

La concordance entre deux méthodes de mesure est validée si elles donnent les mêmes résultats dans les mêmes conditions. Souvent un seul opérateur fait les mesures mais il peut y en avoir plusieurs. La concordance est essentielle à vérifier si on veut affirmer que la nouvelle méthode donne des valeurs correctes (Desquilbet, 2021a).

En effet, la répétabilité et la reproductibilité d'une méthode de mesure ne suffisent pas à affirmer que les valeurs obtenues sont correctes, il faut qu'elle soit également valide. Pour cela il faut confronter les résultats fournis par la méthode de mesure à une méthode dite de « référence ».

Dans le cas de l'évaluation de la douleur chronique chez le chat, aucune méthode de référence n'existe. Nous avons donc décidé d'en créer une, bien que non validée encore, avec l'aide de 11 cliniciens du Chuva (Centre hospitalier universitaire vétérinaire d'Alfort). Pour cela nous avons décidé d'inclure des maladies fréquentes et bien connues causant diverses intensités de douleur. Nous nous sommes fier à leur expérience, en supposant que le nombre de cas qu'ils ont pu voir était assez conséquent pour que leur avis soit fiable.

Ces intensités de douleur sont présumées, ainsi il faut garder à l'idée que selon le stade de la maladie, sa durée, les affections concomitantes mais aussi les facteurs individuels du patient, la douleur ne sera pas perçue de la même manière par tous les individus.

Ainsi pour évaluer si les valeurs mesurées avec notre outil sont « correctes » donc concordantes aux intensités de douleur présumées par les cliniciens, nous avons utilisé le coefficient de Kappa en pondération quadratique.

Pour cela, il faut créer un tableau double entrée où l'on fait correspondre les résultats obtenus aux résultats que l'on aurait dû avoir. Dans notre étude, les lignes correspondent à la douleur attendue par les cliniciens et les colonnes à la douleur mesurée par notre instrument. Les intensités de douleur sont divisées en 5 classes (absence de douleur, douleur légère, douleur modérée, douleur sévère, douleur insoutenable). Les résultats sont croisés et on obtient le coefficient de Kappa grâce à document Excel créé par Loïc Desquilbet.

Son interprétation est faite grâce au Tableau 5.

Tableau 5 : Interprétation du coefficient de Kappa (Desquilbet, 2021a)

Interprétation de la valeur du Kappa	
< 0	Très mauvais (Poor)
0-0.20	Mauvais (Slight)
0.21-0.40	Passable (Fair)
0.41-0.60	Moyenne (Moderate)
0.61-0.80	Bonne (Substantial)
0.81-1.00	Très bonne (Almost perfect)

Nous avons également vérifié la concordance entre chaque partie de notre questionnaire et la douleur attendue par les cliniciens, ainsi que la concordance de chaque partie de notre outil entre elles.

C. Corrélation entre deux séries de mesures

Lorsque les deux séries de mesures quantitatives ne sont pas dans la même unité ou lorsqu'elles ne sont a priori pas censées fournir les mêmes résultats, le coefficient de concordance de Lin ne peut être utilisé. En effet, il ne peut être utilisé que dans la situation où les deux séries de mesures ne sont censées être identiques lorsque la concordance est parfaite (Desquilbet, 2021a).

Dans cette situation, il est possible de calculer un coefficient de corrélation (de Pearson ou de Spearman). Il permet de quantifier l'association entre deux variables quantitatives $V1$ et $V2$. Sa valeur est comprise entre -1 et $+1$. Un coefficient de corrélation égal à -1 signifie que $V1 = k.V2$ avec $k < 0$ ($V1$ est alors parfaitement anti-corrélée à $V2$). Un coefficient de corrélation égal à $+1$ signifie que $V1 = k.V2$ avec $k > 0$ ($V1$ est alors parfaitement corrélée à $V2$). Un coefficient de corrélation égal à 0 indique que $V1$ et $V2$ sont indépendantes. Si la distribution de $V1$ et celle de $V2$ peuvent toutes les deux être considérées comme normales, il faut calculer un coefficient de corrélation paramétrique : le coefficient de corrélation de Pearson. Si ce n'est pas le cas, il faut calculer un coefficient de corrélation non paramétrique : le coefficient de corrélation de Spearman. Un test statistique est associé à la valeur du coefficient de corrélation. Il teste si la valeur du coefficient de corrélation est significativement différente de 0 .

On pose donc l'hypothèse nulle H_0 du test statistique testant le coefficient de corrélation : « Dans la population [cible], il n'existe pas de corrélation réelle entre [le caractère quantitatif n°1] et [le caractère quantitatif n°2] ». On rejette H_0 si $p \leq 0,05$ tandis qu'on l'accepte si $p > 0,05$.

Si $p \leq 0,05$, on rejette H_0 , on peut donc conclure à l'échelle de l'échantillon : « Dans l'échantillon, [le caractère quantitatif n°1] était significativement corrélé [au caractère quantitatif n°2] ([valeur du coefficient de corrélation] ; $p =$ [valeur du degré de signification]). » puis étendre le résultat à la population cible en l'absence de biais (inférer) : « Sous l'hypothèse d'absence de biais d'association, dans [la population cible], il y a des chances pour qu'il existe une corrélation réelle entre [le caractère quantitatif n°1] et [le caractère quantitatif n°2]. »

Si $p > 0,05$, on ne peut pas inférer, on peut seulement conclure à l'échelle de l'échantillon : « Dans l'échantillon, [le caractère quantitatif n°1] n'était pas significativement corrélé [au caractère quantitatif n°2] ([valeur du coefficient de corrélation] ; $p =$ [valeur du degré de signification]). » (Desquilbet, 2021b).

D. Comparaison de moyennes et médianes

a. Test de Student ou test t

Le test de Student ou test t pour séries non appariées s'utilise lorsque l'on souhaite montrer que deux groupes de la population cible diffèrent sur la moyenne d'un caractère quantitatif. Les moyennes sont significativement différentes si $p \leq 0,05$ (Desquilbet, 2021b).

b. Test de Mann-Whitney

Le test statistique de Mann-Whitney est utilisé lorsque le test de Student pour séries non appariées ne peut pas être utilisé en raison d'une distribution du caractère quantitatif qui ne peut pas être

considérée comme normale. Le test de Mann-Whitney teste si deux médianes sont ou non significativement différentes, soit $p \leq 0,05$ (Desquilbet, 2021b).

Nous avons créé et testé la validité de notre outil d'évaluation de la douleur chronique chez le chat grâce à ces données bibliographiques.

Deuxième partie étude expérimentale : Création et Validation de « Grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat »

1. Élaboration d'une grille de douleur chronique chez le chat

L'évaluation de la douleur chronique chez le chat est importante pour les vétérinaires, car elle est souvent mal évaluée, sous-estimée et non prise en charge, et peut être réellement à l'origine d'une dégradation de la qualité de vie chez les animaux de compagnie. Cette évaluation est difficile à effectuer, il est donc essentiel de trouver un outil facile d'utilisation permettant d'évaluer objectivement la douleur chronique chez le chat afin d'avoir une meilleure gestion médicale de celle-ci, mais aussi de prévenir les complications qu'elle peut impliquer (Epstein *et al.*, 2015). Plusieurs études ont été réalisées dans ce but, aucune n'ayant fourni à ce jour d'échelle globale utilisable en clinique (Reid *et al.*, 2018).

L'objectif de notre étude est donc de créer un nouvel outil, en se basant sur les grilles existantes, pour évaluer la douleur chronique chez le chat pour un praticien vétérinaire. Pour cela, il sera ensuite indispensable de le tester et de le valider statistiquement.

Notre outil d'évaluation de la douleur chronique chez le chat est nommé : « Grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat » (GEDCC). Il est constitué de plusieurs parties. Le but de cet outil est de détecter, évaluer et grader la douleur ressentie par les chats.

Nous avons choisi de réaliser un outil en trois parties pour qu'il recouvre toutes les manifestations de la douleur chronique chez le chat, une partie à destination des propriétaires, une partie à destination des cliniciens et une grille d'observation ayant pour support des séquences vidéo. Les habitudes de vie des chats sont évaluées avec la partie à destination des propriétaires, leurs attitudes et comportements avec la grille d'observation dont nous avons testé la répétabilité et la reproductibilité, et leur douleur est estimée subjectivement par la manipulation des chats avec la partie à destination du clinicien. Celles-ci en font un outil multidimensionnel ayant pour but d'évaluer la douleur ressentie par le chat de la manière la plus globale possible.

A. Élaboration du questionnaire à destination des propriétaires et du score de douleur

La première partie de notre outil est un questionnaire à destination des propriétaires.

Cette partie a pour but d'évaluer les comportements du chat à la maison, les items ont été choisis grâce à des données issues de la bibliographie. Pour construire cette partie nous avons utilisé comme base le questionnaire « Feline Musculoskeletal Pain Index » (North Carolina State University, 2015), en le modifiant pour qu'avec les items sélectionnés nous puissions distinguer le niveau de douleur du chat pour un plus grand nombre d'affections chroniques et non uniquement les maladies musculo-squelettiques.

Les items ont été sélectionnés pour prendre en compte tous les comportements qui peuvent être modifiés par la douleur chronique chez le chat (Mathews *et al.*, 2014).

- Attitudes et postures : Lorsqu'un chat est douloureux il va modifier sa posture et son faciès (Hellyer *et al.*, 2006; Holden *et al.*, 2014). En effet, il peut avoir un air fatigué, déprimé, triste ou inquiet. De même sa posture du fait de la douleur peut être modifiée, il peut avoir l'air tendu, avoir le dos arqué (Hellyer *et al.*, 2006).
- Sommeil : La durée de sommeil augmentée, les modifications de posture et / ou de lieu de couchage ainsi que la fréquence ou l'apparition de réveils nocturnes peuvent être des signes que le chat est douloureux. En effet le chat peut-être moins confortable sur certains supports ou dans certaines positions, son rythme de sommeil peut être perturbé. De même du fait de la douleur, il peut simplement être plus fatigué (Stelow, 2020).
- Toilettage : A cause de la douleur, le chat peut diminuer son activité de toilettage, il en résulte un poil gras, piqué ou avec des nœuds ou à l'inverse si une zone est particulièrement sensible, il peut se sur-toiletter avec l'apparition de zones alopéciques (Beaver, 1980; Stelow, 2020).
- Alimentation : Un chat douloureux peut avoir un appétit diminué, notamment s'il a mal au niveau abdominal (Stelow, 2020).
- Locomotion : Les déplacements au sol, en hauteur ainsi que les positions de confort peuvent être modifiées en cas de douleur chronique car le chat ne sera plus autant confortable dans certains de ces mouvements (North Carolina State University, 2015).
- Elimination : Lors de douleur notamment abdominale, les comportements d'élimination peuvent être plus difficiles. De même il peut apparaître de la malpropreté (Stelow, 2020).
- Jeux et exploration : Le jeu et l'exploration de l'environnement du chat peuvent être modifiés si de la douleur est présente. Il peut être plus calme, moins sortir, moins jouer, moins solliciter ses propriétaires (North Carolina State University, 2015).
- Interactions : Les interactions du chat avec les membres de la famille peuvent également être modifiées, le chat peut interagir moins avec les personnes, fuir, se cacher, voire les agresser. Il peut être plus irritable ou agressif et moins se laisser manipuler ou au contraire demander plus d'attention (Stelow, 2020, Little, 2012).

Les questions ont été formulées de sorte à ce que les réponses soient univoques et objectives. Les termes et formulations pouvant prêter à confusion ont été expliqués. Le nombre de réponses possibles (choix simple ou multiple) est signalé dans chaque question et mis en relief de sorte à être vu. En début de questionnaire les propriétaires sont invités à comparer les comportements actuels de leur chat par rapport à ceux qu'il exprimait lorsqu'il n'était pas malade ou à défaut comparé à un chat en pleine santé.

Nous avons essayé d'attribuer un score de 2 points à toutes les questions, mais certains comportements avaient une moins grande part estimée dans la douleur tels que la malpropreté (question 9) ou lorsque la question était répétitive (question 14), nous leur avons attribué un score de 1 point. Les questions 11 et 12 comportent 4 choix possibles, nous avons choisi d'attribuer 1 point à chaque item car nous avons supposé que peu de propriétaires les cocheraient tous. La question 16 est une droite de 10cm où le propriétaire fait une croix selon la douleur supposée

ressentie par son animal, cette valeur en centimètre est divisée par 4 pour avoir un score total de 2,5.

Si les propriétaires cochent la case « Ne sait pas ou non applicable », la question est retirée.

Le questionnaire avec le nombre de points pour chaque item et chaque question est présenté ci-dessous (Figure 21). Celui transmis aux propriétaires est en Annexe 1.

Figure 21 : Questionnaire à destination des propriétaires avec score attribué à chaque question et chaque item

1. Concernant les attitudes et postures de votre chat, cochez une case (Score maximal sur 2 points) :			
0 point	2 points	2 points	Retrait de la question
Attitudes et postures normales	Faciès modifié (air fatigué, déprimé, triste, inquiet)	Posture modifiée (posture tendue, dos arqué, etc.)	Ne sait pas ou non applicable

2. Concernant le sommeil de votre chat, cochez une ou plusieurs cases (Score maximal sur 2 points) :					
0 point	0,5 point	0,5 point	0,5 point	0,5 point	Retrait de la question
Pas de changement	Durée augmentée	Posture de couchage modifiée	Changement de lieu de couchage (plus caché, en hauteur, etc.)	Réveil nocturne fréquent ou nouvellement apparu	Ne sait pas ou non applicable

3. Concernant la toilette de votre chat (nettoyage du pelage), cochez une case (Score maximal sur 2 points) :			
0 point	2 points	2 points	Retrait de la question
Pas de changement	Globalement diminuée ou absente (poils gras, piqués ou faisant des nœuds)	Augmentée localement dans certaines zones (abdominale, pattes postérieures, zone dépilée anormale)	Ne sait pas ou non applicable

4. Concernant la prise alimentaire et de boisson de votre chat, cochez une case (Score maximal sur 2 points) :					
0 point	0,5 point	1 point	1,5 points	2 points	Retrait de la question
Pas de modification	Discrète modification	Modification modérée	Difficulté ou nécessité de faire beaucoup d'effort	Ne s'alimente plus ou quasiment plus	Ne sait pas ou non applicable

5. Concernant les déplacements au sol de votre chat (marche, course), cochez une case (Score maximal sur 2 points) :					
0 point	0,5 point	1 point	1,5 points	2 points	Retrait de la question
Pas de modification	Discrète modification	Moins bien que la normale	Difficulté ou nécessité de faire beaucoup d'effort	Ne se déplace plus ou quasiment plus	Ne sait pas ou non applicable

6. Concernant les déplacements en hauteur de votre chat (saut, monter/descente d'escaliers, meubles, sièges, plan de travail, etc.), cochez une case (Score maximal sur 2 points) :					
0 point	0,5 point	1 point	1,5 points	2 points	Retrait de la question
Normal	Discrète modification	Moins bien que la normale	Difficulté ou nécessité de faire beaucoup d'effort	Ne saute plus ou quasiment plus	Ne sait pas ou non applicable

7. Concernant les positions de confort de votre chat (position de sommeil, de repos, position assise, position d'étirement), cochez une case (Score maximal sur 2 points) :					
0 point	0,5 point	1 point	1,5 point	2 points	Retrait de la question
Normal	Discrète modification	Moins bien que la normale	Difficulté ou nécessité de faire beaucoup d'effort	Incapacité	Ne sait pas ou non applicable

8. Concernant l'émission d'urine et de fèces dans la litière de votre chat, cochez une case (Score maximal sur 2 points) :					
0 point	0,5 point	1 point	1,5 point	2 points	Retrait de la question
Normal	Pas tout à fait normal	Moins bien que la normale	Difficulté ou nécessité de faire beaucoup d'effort	Incapacité	Ne sait pas ou non applicable

9. Il arrive à votre chat de faire ses urines et fèces hors de la litière , cochez une case (Score maximal sur 1 point) :	
0 point	1 point
Non	Oui

10. Concernant le jeu (avec les objets, les humains, les autres animaux) de votre chat, cochez une case (Score maximal sur 2 points) :					
0 point	0,5 point	1 point	1,5 point	2 points	Retrait de la question
Normal	Pas tout à fait normal	Moins bien que la normale	Difficulté ou nécessité de faire beaucoup d'effort	Incapacité	Ne sait pas ou non applicable

11. Concernant l'exploration et les activités de votre chat, cochez une ou plusieurs cases (Score maximal sur 4 points) :					
0 point	1 point	1 point	1 point	1 point	Retrait de la question
Normal	Plus calme	Sort et/ou explore moins	Joue moins	Sollicite moins	Ne sait pas ou non applicable

12. Concernant les interactions de votre chat avec vous et les membres de la famille, cochez une ou plusieurs cases (Score maximal sur 4 points) :					
0 point	1 point	1 point	1 point	1 point	Retrait de la question
Normal	Diminué	Fuite ou agression à l'approche d'une personne	Se cache, évite le contact ou se met souvent en hauteur	Vocalise ou grognement contre les personnes	Ne sait pas ou non applicable

13. Votre chat est plus irritable / agressif de manière générale (hors manipulation) avec vous, les membres de la famille, les visiteurs, les autres animaux, cochez une case (Score maximal sur 2 points) :	
0 point	2 points
Non	Oui

14. Concernant la manipulation de votre chat (caresses, porter, stimulation), cochez une case (Score maximal sur 1 point) :			
0 point	1 point	1 point	Retrait de la question
Normal	Refuse le contact ou est moins affectueux	Demande plus d'attention	Ne sait pas ou non applicable

15. Votre chat est plus irritable / agressif de manière déclenchée (par la manipulation) avec vous, les membres de la famille, les visiteurs, les autres animaux, cochez une case (Score maximal sur 2 points) :	
0 point	2 points
Non	Oui

16. Faites **une croix** sur la ligne à l'endroit qui correspond le mieux à la douleur ressentie selon vous par votre chat aujourd'hui (**Score maximal sur 2,5 points**) :

Absence
de
douleur

Douleur
sévère

Ne sait pas

Le score maximal du questionnaire est donc de 34,5 points (Tableau 6).

Tableau 6 : Points attribués à chaque question du questionnaire à destination des propriétaires

	Nombre de points par question
Q1	2
Q2	2
Q3	2
Q4	2
Q5	2
Q6	2
Q7	2
Q8	2
Q9	1
Q10	2
Q11	4
Q12	4
Q13	2
Q14	1

Q15	2
Q16	2,5
Total	34,5

B. Élaboration du questionnaire à destination du clinicien et du score de douleur

Pour avoir une évaluation objective de la douleur, nous avons demandé aux cliniciens suite à la consultation de répondre à un questionnaire de trois questions visant à grader la douleur sur une échelle de 10cm et localiser la douleur. Cette partie du questionnaire a été créé par nous-même en utilisant une Échelle Numérique Analogique et deux questions à titre informatif concernant la présence d'une zone douloureuse et la réaction à la manipulation (Little, 2012).

Le questionnaire avec le nombre de points attribués à chaque item et chaque question est présenté ci-dessous (Figure 22). Celui transmis aux cliniciens est présenté en Annexe 1.

Figure 22 : Questionnaire à destination des cliniciens avec score attribué à chaque question

1. Faites **une croix** sur la ligne à l'endroit qui correspond le mieux à la douleur ressentie selon vous par le chat aujourd'hui (**Score maximal sur 10 points**) :

Absence
de
douleur

Douleur
sévère

Ne sait pas

2. Le chat présente des zones douloureuses et/ou dont la manipulation provoque de l'agressivité (oreilles, bas ventre, etc. selon la situation), cochez une case (Question informative : score non comptabilisé)	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Non	Oui

3. Si **oui** dans quelle zone :
(Question informative : score non comptabilisé) -----

La question 1 a un score de 10 points, tandis que les questions 2 et 3 sont purement informatives donc ne sont pas incluses dans le score final.

Ce questionnaire à destination des cliniciens est voulu court pour être rapide.

C. Élaboration de la grille d'observation à destination des observateurs


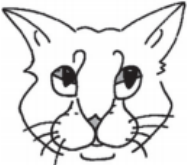
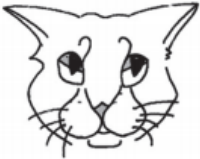
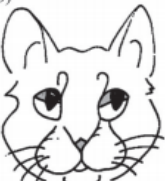
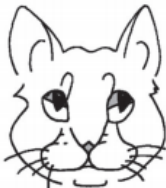
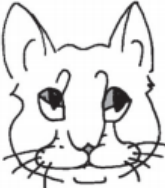
Enfin une dernière partie est à destination des observateurs, elle a été réalisée à partir de vidéos réalisées en cours de consultation, elle correspond à l'observation des expressions faciales, de l'attitude, de la posture, de l'apparence, des signes de stress et de la réaction à la manipulation. En effet la position des oreilles et de la bouche peuvent être des signes de douleur. De même la douleur pourra être objectivée si l'animal est totalement désintéressé de son environnement. Le toilettage peut être apprécié par la qualité du poil. Enfin la réaction à la manipulation est également évaluée.

Le stress peut influencer les comportements du chat, c'est pour cela que nous avons rajouté une question concernant la taille de la pupille, en effet un chat stressé donc en mydriase aura plus tendance à se figer contrairement à un chat en myosis, ce qui laisse penser que s'il a la réaction de se figer cela peut être lié à la douleur et non au stress (Hellyer *et al.*, 2006; Holden *et al.*, 2014).

Le nombre de points attribués à chaque question a été choisi de 1 point, sauf pour les questions 6 et 9 où le score maximal est de 1,5 et pour la question 10 où le score maximal est de 2, car ces questions concernent des comportements ou des modifications physiologiques en lien étroit avec la douleur. En effet le myosis chez un chat qui ne bouge pas signifie que le chat est sûrement figé car il ne se sent pas bien et ressent potentiellement de la douleur. Le fait de rester prostré ou caché dans sa cage et de ne pas réagir à la manipulation peuvent aussi vouloir dire que le chat souffre.

La grille d'observation avec le nombre de points attribués à chaque item et chaque question est présentée ci-dessous (Figure 23), celle transmise aux observateurs est en Annexe 1.

Figure 23 : Grille d'observation avec le nombre de points attribués à chaque question et chaque item

1. Concernant la position des oreilles du chat, cochez une case (Score maximal 1 point) :			
0 point	0,5 point	1 point	
(a) 			
2. Concernant la position de la bouche du chat, cochez une case (Score maximal 1 point) :			
0 point	0,5 point	1 point	
(b) 			
3. Plus de 3 mouvements de tête, cochez une case (Score maximal 1 point) :			
0 point	1 point		
Oui	Non		

4. Plus de 3 mouvements d'oreilles, cochez une case (Score maximal 1 point) :	
0 point	1 point
Oui	Non

5. Concernant l'observation de l'environnement (mouvements d'yeux), cochez une case (Score maximal 1 point) :	
0 point	1 point
Oui	Non

6. Concernant la forme des pupilles, cochez une case (Score maximal 1,5 points) :			
0 point	0,5 point	1 point	1,5 point
Mydriase complète	Mydriase modérée (50 %)	Discrète mydriase (<30 %)	Myosis

7. Position figée (freezing) plus de 50 % du temps, cochez une case (Score maximal 1 point) :	
0 point	1 point
Non	Oui

8. Concernant l'apparence du chat, cochez une case (Score maximal 1 point) :		
0 point	1 point	1 point
Normal : poils propres, brillants, yeux et orifices naturels propres	Poils gras ou piqués ou faisant des nœuds	Zone(s) dépilée(s) ou alopécique(s)

9. Concernant l'exploration de l'environnement du chat, cochez une case correspondant à l'attitude majoritaire (Score maximal 1,5 point) :			
0 point	0,5 point	1 point	1,5 point
Se déplace, saute, flaire	Sort la tête de sa cage ou flaire	Ne sort pas de sa cage mais observe son environnement et / ou l'observateur	Reste prostré au fond de sa cage, tente de se cacher

10. Concernant la réaction à la manipulation, cochez une case (Score maximal 2 point) :				
0 point	0,5 point	1 point	1,5 point	2 points
Réponse amicale (se frotte)	Pas de déplacement mais bouge les oreilles, flaire	Retrait ou tentative de fuite ou d'évitement	Agressivité	Absence totale de réaction

La grille est sur 12 points au maximum (Tableau 7).

Tableau 7 : Nombre de points attribués pour chaque question de la grille d'observation

	Nombre de points par question
Q1	1
Q2	1
Q3	1
Q4	1
Q5	1
Q6	1,5
Q7	1
Q8	1
Q9	1,5
Q10	2
Total	12

Ainsi notre grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat est un outil multidimensionnel prenant en compte les comportements du chat à la maison, l'avis d'un clinicien et l'observation du comportement de l'animal. Il peut être utilisable directement à la clinique en peu de temps. Le score total obtenu en additionnant le score de la partie propriétaire, le score de la partie clinicien et le score de la grille d'observation, est de 56,5 points.

2. Matériels et méthodes

Une fois notre grille d'évaluation de la douleur chronique créée, nous l'avons testée pour tenter de la valider en utilisant des méthodes statistiques telles que la répétabilité, la reproductibilité et la fiabilité. Pour cela nous avons utilisé cet outil chez deux groupes de chats reçus en consultation au Centre hospitalier universitaire vétérinaire d'Alfort (ChuvA). Le recrutement a été réalisé au mois de septembre 2021. L'analyse des vidéos a ensuite été effectuée entre novembre 2021 et décembre 2021.

Afin de s'assurer du caractère éthique des études effectuées, nous avons rédigé un dossier à destination du Comité d'Ethique en Recherche Clinique, qui l'a validé (avis Comerc n°2021-06-28).

Les vidéos ont été réalisées avant toute manipulation, examen ou administration de produit. De ce fait, aucune douleur ou stress supplémentaires ne sont attendus lors de l'étude.

Nous avons également rédigé un formulaire d'information et de consentement pour les propriétaires qui acceptaient que leur chat soit inclus dans l'étude.

A. Choix des chats à inclure en fonction des maladies chroniques dans l'étude

Pour discriminer la douleur chronique selon le ressenti potentiel du chat, nous avons soumis un questionnaire aux cliniciens, résidents et assistants hospitaliers du ChuvA, travaillant dans les secteurs de médecine, de chirurgie, de dermatologie et d'ophtalmologie. Ces personnes sont considérées comme compétentes dans leur domaine et constituent un panel d'experts. Ce questionnaire a pour but de classer un certain nombre de maladies chroniques selon la douleur supposée ressentie par l'animal.

Parmi les questionnaires, 11 ont été retenus (complétés en entier et une seule case cochée par maladie), dont ceux de : 2 cliniciens en dermatologie, 2 cliniciens en médecine, 2 résidents de médecine, 3 assistants hospitaliers en médecine, 1 diplômé d'état en médecine interne, 1 résident en chirurgie.

Les résultats obtenus sont présentés dans le Tableau 8 ci-dessous.

Tableau 8 : Tableau représentant les résultats de la classification de la douleur chronique chez le chat en fonction de maladies

	Absence de douleur	Douleur légère	Douleur modérée	Douleur sévère	Douleur insoutenable
Otite chronique		2	7	2	
Maladie rénale chronique	5	5	1		
Cholangite chronique		4	7		
Pancréatite chronique		2	8	1	
Gingivostomatite chronique		4	1	6	
Parodontite chronique		1	4	6	
Maladie inflammatoire chronique de l'intestin	2	4	5		
Ulcère cornéen chronique			4	7	
Uvéite chronique		2	1	8	

Nous avons décidé d'inclure dans l'étude des chats qui avaient au moins une de ses maladies.

B. Critères d'inclusion des chats

a. Groupes d'individus participant à l'étude

Nous avons divisé les chats en deux groupes :

- Groupe 1 : Chats sains sans maladie connue se présentant en médecine préventive pour consultation vaccinale ou certificat de bonne santé.
- Groupe 2 : Chats algiques présentant au moins une maladie pouvant être à l'origine de douleur chronique : otite chronique, maladie rénale chronique, cholangite chronique, pancréatite chronique, gingivostomatite chronique, parodontite chronique, maladie inflammatoire chronique de l'intestin, ulcère cornéen chronique, uvéite chronique, venant dans les services de dermatologie, de médecine, de chirurgie ou d'ophtalmologie.

b. Critères d'inclusion ou d'exclusion

Nous avons inclus des chats, de toutes races confondues, d'âge adulte soit entre 1-12ans, mâles ou femelles, présentés au Chuva. Le groupe sain ne devait présenter aucune maladie et le groupe algique devait présenter une (ou plusieurs) maladies citées plus haut.

Nous avons exclu les animaux d'âge inférieur à 1 an et supérieur à 12 ans, et ceux présentant des maladies ne faisant pas partie de la liste. Les chats n'avaient pas tous la même longueur de

poils, cela n'a pas été un critère d'exclusion car notre outil vise à évaluer la douleur chronique chez tous les chats.

Nous avons estimé le nombre d'individus à inclure dans l'étude en calculant le coefficient de concordance de Lin à partir d'une simulation. Cette simulation correspond à deux séries de mesures (soit entre deux opérateurs, soit un même opérateur à deux moments donnés) dont les écarts entre les valeurs des mesures sont plutôt importants mais restent acceptables. Dans ce cas, d'après le coefficient de concordance de Lin, il faudrait inclure 30 individus, nous avons choisis d'en inclure plus pour une plus grande représentabilité. Concernant la fiabilité / validité, le calcul du nombre de sujets nécessaires n'a pas pu être effectué car la douleur réelle n'était pas encore connue. Nous choisissons donc d'inclure 40 individus dans notre étude, soit 20 animaux sains et 20 animaux algiques.

C. Protocole expérimental

Lors de l'arrivée des animaux au Chuva avant toute manipulation, un questionnaire a été remis aux propriétaires des chats des deux groupes (temps estimé d'environ 5-10 minutes) concernant les comportements du chat à la maison (Annexe 1, partie propriétaire).

Des explications lors du remplissage du questionnaire ont été données aux propriétaires en cas de besoin.

Pendant que le propriétaire remplissait le questionnaire, trois séquences vidéo d'une minute chacune ont été réalisées à la suite. Durant la vidéo, la caisse du chat était ouverte au maximum, la pièce était fermée de sorte à laisser le chat explorer et à diminuer les nuisances sonores. Aucune contrainte n'était appliquée au chat. L'observateur se plaçait de telle sorte à ne pas perturber l'animal, dans un angle de la pièce au départ et en suivant l'animal à distance s'il se déplaçait. A la 45^{ème} seconde de la vidéo, l'observateur a approché sa main du chat et a observé la réaction sans forcer le contact. Trois séquences vidéo ont été effectuées, seules deux ont été utiles, cela permet d'analyser si les vidéos étaient comparables et recueillir un maximum de données. Entre chaque séquence vidéo, si le chat était sorti spontanément de sa caisse, il y était remis de sorte à ce que chaque vidéo ait le même point de départ. Les vidéos ont été tournées dans des salles différentes, majoritairement en salles de consultation de médecine (Figure 25) et dans le laboratoire de dermatologie (Figure 24), mais aussi une vidéo a été tournée dans la salle de soin de médecine car le chat allait être hospitalisé.

Figure 24 : Laboratoire de dermatologie du Chuva (source : photographie personnelle)



Figure 25 : Salles de consultation de médecine du Chuva (source : photographie personnelle)



Les vidéos ont été réalisées avec un téléphone portable par Constance Birembaux en septembre 2021.

L'analyse des vidéos a été effectuée à l'aveugle (vidéos nommées par un numéro) par deux étudiantes vétérinaires en dernière année d'études (Constance Birembaux et Floriane Collin). Lors de la visualisation des vidéos, une grille d'observation a été remplie pour chaque vidéo. Les vidéos ont été analysées une première fois par Constance Birembaux et Floriane Collin en novembre 2021 soit deux mois après leur réalisation et une deuxième fois par Constance Birembaux en décembre 2021 soit un mois après le premier visionnage.

Des explications de la grille d'évaluation ont été données à Floriane Collin.

D. Outils statistiques

a. *Évaluation de la répétabilité et de la reproductibilité*

Nous avons évalué la répétabilité et de la reproductibilité de la grille d'observation grâce au calcul du coefficient de concordance de Lin et à la méthode graphique de Bland et Altman. Pour cela nous avons utilisé un document Excel créé par le Pr Loïc Desquilbet, que nous avons complété avec les scores obtenus via la grille d'observation après visualisation des vidéos (Desquilbet, 2021a).

Il est nécessaire pour utiliser la méthode graphique de Bland et Altman évaluant la répétabilité et la reproductibilité de fixer les valeurs de X et Y. Le premier critère X est considéré comme le « biais maximal acceptable », nous avons décidé que celui-ci devait être égal à 15 % du score total maximal, donc $X = 4$. Le second critère Y fait référence à la « zone d'agrément maximale acceptable », nous souhaitons que la majorité des écarts entre les résultats des séries de mesures soient inférieurs ou égaux à 15 % du score total possible, pour cela nous avons fixé $Y = 4$.

Nous avons utilisé la méthode graphique de Bland et Altman avec différences absolues.

b. *Évaluation de la validité*

Nous avons évalué la validité de la grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat à l'aide du calcul du coefficient de Kappa. Les calculs ont été réalisés à l'aide d'un document Excel créée par le Pr Loïc Desquilbet (Desquilbet, 2021a).

Pour évaluer la validité de l'outil global, nous avons comparé le score total obtenu par addition des scores des trois parties que nous avons comparé à la douleur estimée par les cliniciens du ChuvA. Nous avons également calculé des coefficients de Kappa entre chacune des parties de la grille globale avec la grille de douleur estimée. Des coefficients de Kappa ont été calculé de même entre les trois parties de la grille globale pour évaluer leur concordance. Enfin nous avons également vérifié la concordance entre les deux observateurs utilisant la grille d'observation en calculant des coefficients de Kappa pour chaque item de cette partie de l'outil.

c. *Étude des corrélations*

Nous avons étudié la corrélation entre les scores obtenus aux trois parties de la grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat à l'aide du coefficient de corrélation de Spearman. Les calculs ont été réalisés sur le site internet BiostaTGV.

d. *Comparaison de moyennes et médianes*

Nous avons utilisé le test de Student ou test t pour comparer les âges moyens des individus sains et des individus malades.

Nous avons utilisé le test de Mann-Whitney pour comparer les scores médians obtenus au questionnaire et à ses différentes parties des individus sains et des individus malades.

3. Résultats

A. Cas inclus dans l'étude

Nous avons réussi à inclure dans l'étude plus d'animaux que prévu, soit 60 animaux, 30 sains et 30 malades. Nous avons exclu deux chats car l'un avait plus de 12 ans (n°18) et un autre avait une maladie non citée plus haut (diabète sucré, n°24). Ainsi 58 chats ont participé à l'étude, 30 sains et 28 malades. Les âges et sexe des chats sont présentés ci-dessous (Tableau 9).

Tableau 9 : Nombre d'animaux inclus dans l'étude avec description de l'âge et du sexe (M : male, F : femelle, min : minimum, max : maximum)

Sain	30	Malade	28	Total	58
M	15	M	15	M	30
F	15	F	13	F	28
Age moyen	5,0 ± 3,4	Age moyen	8,0 ± 3,3	Age moyen	6,5 ± 3,6
Age min	1	Age min	1		
Age max	11	Age max	12		

Le rapport mâle/femelle était quasiment d'un pour un dans les deux groupes. Les chats du groupe malade étaient plus âgés que les chats du groupe sain, les âges maximum et minimum sont semblables dans les deux groupes.

Les chats sélectionnés dans l'étude présentaient une ou plusieurs affections.

Les maladies retrouvées étaient l'otite chronique, la maladie rénale chronique, la cholangite chronique, la pancréatite chronique, la gingivostomatite chronique, la parodontite chronique, la maladie inflammatoire chronique de l'intestin et l'uvéite chronique, seul l'ulcère cornéen chronique n'a pas pu être retrouvé par rapport à la liste initiale. En effet la conformation de la salle d'ophtalmologie et le fonctionnement de ce service n'avait pas permis la réalisation de vidéo.

Les statuts et maladies des cas sont consignées dans le Tableau 10, ci-dessous.

Tableau 10 : Numéro, âge, sexe et statut des cas sélectionnés (F : femelle, M : mâle)

Numéro	Age	Sexe	Statut
1	9	F	Sain
2	11	M	Maladie rénale chronique débutante + enteropathie chronique
3	7	F	Maladie rénale chronique de stade III + gingivostomatite
4	2	F	Maladie rénale chronique d'origine congénitale
5	1	F	Sain
6	1	F	Sain
7	9	F	Sain
8	2	M	Sain
9	4	F	Sain
10	6	M	Sain
11	11	M	Uvérite chronique bilatérale + maladie rénale chronique + cholangite
12	2	F	Sain
13	8	M	Maladie rénale chronique débutante
14	8	M	Maladie rénale chronique avancée
15	1	M	Sain
16	12	F	Triade (MICI, pancréatite, cholangite) + Maladie rénale chronique + gingivostomatite
17	3	M	Sain
18	17	M	Exclu car trop vieux
19	10	F	Maladie inflammatoire chronique de l'intestin + Maladie rénale chronique débutante
20	11	M	Maladie inflammatoire chronique de l'intestin
21	5	M	Sain
22	11	M	Sain
23	1	F	Sain
24	11	M	Exclu car maladie non listée
25	8	F	Sain
26	5	F	Maladie rénale chronique
27	11	F	Cholangite chronique + Maladie rénale chronique
28	10	F	Exclu car non sain
29	8	F	Maladie rénale chronique
30	3	F	Sain
31	3	M	Maladie rénale chronique
32	11	M	Maladie rénale chronique de stade II
33	9	F	Enteropathie chronique + Maladie rénale chronique de stade II + gingivostomatite + pancréatite chronique
34	11	F	Exclu car non sain
35	6	M	Sain
36	4	M	Sain
37	11	F	Sain
38	10	F	Maladie inflammatoire chronique de l'intestin
39	8	M	Sain
40	3	M	Sain
41	2	M	Sain
42	12	F	Maladie rénale chronique
43	3	M	Cholangite chronique
44	8	M	Sain
45	2	F	Sain
46	6	F	Sain
47	3	M	Sain
48	6	M	Maladie inflammatoire chronique de l'intestin
49	11	M	Maladie rénale chronique
50	10	M	Maladie inflammatoire chronique de l'intestin
51	11	M	Maladie rénale chronique
52	8	F	Maladie rénale chronique
53	10	M	Gingivostomatite chronique
54	6	F	Sain
55	1	M	Sain
56	3	M	Sain
57	8	F	Maladie rénale chronique
58	1	M	Otite chronique
59	2	M	Otite chronique
60	6	F	Parodontite chronique

Après l'étude des résultats du questionnaire à destination des propriétaires le chat sain n°28 a été exclu de l'étude car ses résultats étaient aberrants. De même, suite à l'étude des résultats de la partie clinicien, le chat sain n°34 a été considéré comme douloureux.

Au final nous avons donc sélectionné 56 animaux, dont 28 sains et 28 malades. Ainsi, nous avons sélectionné autant d'individus sains que d'individus malades. Le sex-ratio était équivalent dans les deux groupes (F/M = 0,87). L'âge moyen était significativement plus important chez les individus malades que chez les individus sains (test t : t = -3,35, p < 0,0003) (Tableau 11).

Tableau 11 : Nombre d'animaux inclus au final dans l'étude avec description de l'âge et du sexe
(M : male, F : femelle, min : minimum, max : maximum)

Sain	28	Malade	28	Total	56
M	15	M	15	M	30
F	13	F	13	F	26
Age moyen	4,6 ± 3,2	Age moyen	8,0 ± 3,3	Age moyen	6,3 ± 3,7
Age min	1	Age min	1		
Age max	11	Age max	12		

B. Résultats du score de douleur obtenus à partir du questionnaire à destination des propriétaires

Les résultats du questionnaire à destination des propriétaires sont répertoriés dans l'Annexe 2.

La première question concernant l'attitude et la posture a été difficile de compréhension pour quatre propriétaires qui ont noté « ne sait pas ou non applicable ». De même pour la question 16, trois propriétaires de chat malade n'ont pas su répondre car ils avaient des difficultés à objectiver la douleur de leur chat.

Ainsi, afin d'homogénéiser l'échelle et d'avoir des réponses à toutes les questions et pour tous les individus, ces deux questions ont été supprimées du score final. Ainsi le score maximal de douleur pour le questionnaire à destination des propriétaires était sur 30 points. Les résultats sont présentés dans le Tableau 12.

Tableau 12 : Scores maximum, minimum et moyen du questionnaire à destination des propriétaires des individus sains et des individus malades sans les questions 1 et 16 (Max : maximum, Min : minimum, Moy : moyen)

Max Sain	19,5	Max Malade	16,5	Moy Sain	2,18 ± 3,79
Min Sain	0	Min Malade	0	Moy Malade	4,61 ± 4,36

Comme évoqué ci-dessus, deux individus (28 et 34) ont été exclus. Un individu sain (le n°28) a présenté un score de 19,5 / 30 (sans les questions 1 et 16) alors que l'individu n'avait pas de maladie diagnostiquée, mais au vu de son âge (10 ans) on peut supposer qu'il présentait de l'arthrose. De plus à la question 16, la propriétaire n'a pas coché absence de douleur. Ce score ne correspondait ni avec le score du clinicien (0 / 10), ni avec l'évaluation vidéo (0,5 / 12). Par mesure de précaution, il a été retiré de l'étude car considéré comme non sain.

Un individu sain (n°34) présentait un score de 2 d'après le questionnaire à destination du clinicien, il s'avère que ce chat de 11 ans avait de l'arthrose. Il a donc été exclu de l'étude a posteriori car il présentait de la douleur.

Sans les questions 1 et 16 et sans les chats numéro 28 et 34, le score maximal de douleur était de 7,5 / 30 chez les individus sains contre 16,5 / 30 chez les malades. Le score minimal de douleur était de 0 pour les deux groupes, en effet un individu malade de 11 ans ayant une maladie inflammatoire chronique de l'intestin (n°20) a été considéré comme non douloureux par ses propriétaires. La moyenne du score de douleur pour les individus sains était de $2,18 \pm 3,79 / 30$ points contre $4,61 \pm 4,36 / 30$ points chez les malades (Tableau 13). Les médianes étaient significativement différentes d'après le test de Mann-Whitney ($U = 159,5, p < 0,01$).

Tableau 13 : Scores maximum, minimum et moyen du questionnaire à destination des propriétaires des individus sains et des individus malades sans les questions 1 et 16 et les individus 28 et 34 (Max : maximum, Min : minimum, Moy : moyen)

Max Sain	7,5	Max Malade	16,5	Moy Sain	$1,45 \pm 1,83$
Min Sain	0	Min Malade	0	Moy Malade	$4,61 \pm 4,36$

C. Résultats issus du questionnaire à destination des cliniciens

Les cliniciens avaient à faire une croix sur une ligne de 10 cm pour évaluer de manière subjective la douleur du chat présenté en consultation. Ils devaient également indiquer dans des questions ouvertes si l'animal avait une douleur localisée et la situer.

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau en Annexe 3.

Nous avons obtenu comme score maximal chez les animaux malades un score de 8 / 10 et chez les sains un score de 2 / 10, un score minimum de 0,5 pour les malades et 0 pour les sains. Enfin la moyenne de score chez les sains était de $0,07 \pm 0,37 / 10$ et chez les malades de $2,38 \pm 1,99 / 10$ (Tableau 14).

Tableau 14 : Scores maximum, minimum et moyen du questionnaire à destination des cliniciens des individus sains et malades (Max : maximum, Min : minimum, Moy : moyen)

Max Sain	2	Max Malade	8	Moy Sain	$0,07 \pm 0,37$
Min Sain	0	Min Malade	0,5	Moy Malade	$2,38 \pm 1,99$

Un individu sain (n°34) présentait un score de 2 d'après le clinicien, il s'avère que ce chat de 11 ans avait de l'arthrose. Il a donc été exclu de l'étude a posteriori car il présentait de la douleur. Les résultats finaux sont présentés dans le Tableau 15.

Tableau 15 : Scores maximum, minimum et moyen du questionnaire à destination des cliniciens des individus sains et malades sans les individus 28 et 34 (Max : maximum, Min : minimum, Moy : moyen)

Max Sain	0	Max Malade	8	Moy Sain	0 ± 0
Min Sain	0	Min Malade	0,5	Moy Malade	$2,38 \pm 1,99$

Au final, la moyenne des scores des malades était de $2,38 \pm 1,99 / 10$ et des sains $0 \pm 0 / 10$ (Tableau 15). Les médianes étaient significativement différentes d'après le test de Mann-Whitney ($U = 406, p < 0,01$).

D. Résultats de la grille d'observation : reproductibilité et répétabilité

Deux séquences vidéo ont été réalisées, elles ont d'abord été visualisées et évaluées à l'aide de la grille d'observation par Constance Birembaux et par Floriane Collin 2 mois après leur réalisation, puis par Constance Birembaux à nouveau 3 mois après leur réalisation.

Les scores maximaux, minimaux et moyens obtenus avec la grille d'observation pour la vidéo 1 visionnée par Constance Birembaux la première fois sont présentés dans le Tableau 16.

Tableau 16 : Scores maximum, minimum et moyen de la grille d'observation des individus sains et malades sans les individus 28 et 34 (Max : maximum, Min : minimum, Moy : moyen)

Max Sain	5	Max Malade	11,5	Moy Sain	$1,54 \pm 1,07$
Min Sain	0	Min Malade	0,5	Moy Malade	$3,66 \pm 2,81$

Pour la vidéo 1 évaluée par Constance Birembaux, la moyenne des scores des malades était de $3,66 \pm 2,81 / 12$ et des sains $1,54 \pm 1,07 / 10$ (Tableau 16). Les médianes étaient significativement différentes d'après le test de Mann-Whitney ($U = 157, p < 0,01$).

Comme évoqué précédemment, pour l'étude de la comparaison entre deux vidéos, de la reproductibilité et de la répétabilité nous avons décidé de fixer les critères de Bland et Altman : le « biais » $X = 4$, et $Y = 4$ ainsi 95 % des écarts doivent se trouver dans la zone d'agrément, soit $\{-4 ; +4\}$.

a. Répétabilité intra-opérateur

Pour évaluer la répétabilité, le même observateur, Constance Birembaux, a analysé la première vidéo deux fois à un mois d'intervalle. Les vidéos des 58 chats ont été analysés.

Les séries de valeurs utilisées sont les scores obtenus à la grille d'observation suite au visionnage de la vidéo 1, la première série de valeurs correspond aux résultats du premier visionnage et la deuxième série à ceux du deuxième visionnage un mois plus tard.

Les scores obtenus sont présentés ci-dessous (Tableau 17). Les résultats complets sont en Annexe 4 et Annexe 7.

Tableau 17 : Scores obtenus après visionnage par Constance Birembaux de la vidéo 1 deux fois à un mois d'intervalle et statut des chats

Série 1 : Scores du 1 ^{er} visionnage	Série 2 : Scores du 2 nd visionnage	Statut (S : sain, M : malade)
0,5	0,5	S
4,5	3	M
11	11,5	M
0,5	1	M

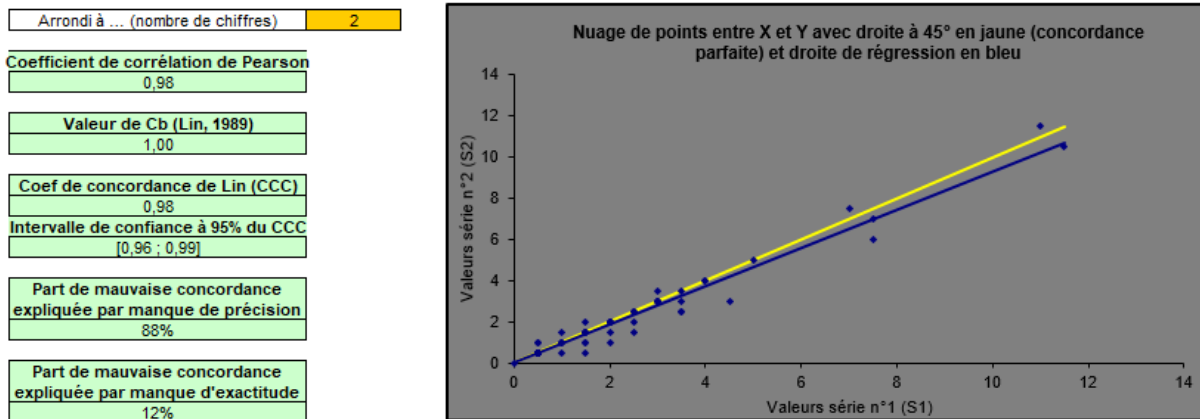
0,5	0,5	S
1,5	1	S
2	1	S
0,5	0,5	S
5	5	S
1,5	1	S
11,5	10,5	M
2	2	S
0,5	0,5	M
3	3	M
1	1	S
7	7,5	M
2,5	1,5	S
3	3	M
1,5	1,5	M
2,5	2	S
1,5	1,5	S
1,5	1,5	S
1	1	S
4	4	M
2,5	2,5	M
0,5	0,5	M
7,5	7	S
1	1,5	M
0,5	1	M
4	4	M
2	2	S
1	1	S
0,5	0,5	S
1,5	1,5	M
2	1,5	S
2,5	2,5	S
3,5	3,5	S
1	1	M
3	3	M
2,5	2,5	S
2	2	S
2	2	S
0,5	0,5	S
1,5	0,5	M
1,5	1,5	M
1,5	2	M
3	3,5	M
3	3	M
7,5	6	M
2	2	S
3,5	2,5	S
0	0	S
1	0,5	M
0,5	0,5	M
3	3	M
2	2	M

3,5	2,5	S
3,5	3	S

Pour évaluer la répétabilité intra-opérateur nous avons tout d'abord utilisé la méthode numérique avec le coefficient de concordance de Lin.

Les calculs présentés ci-après ont été effectués à l'aide d'un fichier Excel réalisé par le Professeur Desquilbet (Figure 26).

Figure 26 : Coefficient de concordance de Lin pour la répétabilité intra-opérateur



Pour interpréter le coefficient de concordance de Lin nous avons utilisé le tableau ci-dessous (Tableau 18).

Tableau 18 : Tableau d'interprétation du coefficient de concordance de Lin (Desquilbet, 2021a; Partik *et al.*, 2002)

Valeur du coefficient de concordance de Lin	Interprétation pour la concordance
< 0,50	Inacceptable
0,51-0,60	Mauvais
0,61-0,70	Passable
0,71-0,80	Moyennement satisfaisant
0,81-0,90	Plutôt bon
0,91-0,95	Très bonne
> 0,95	Excellente

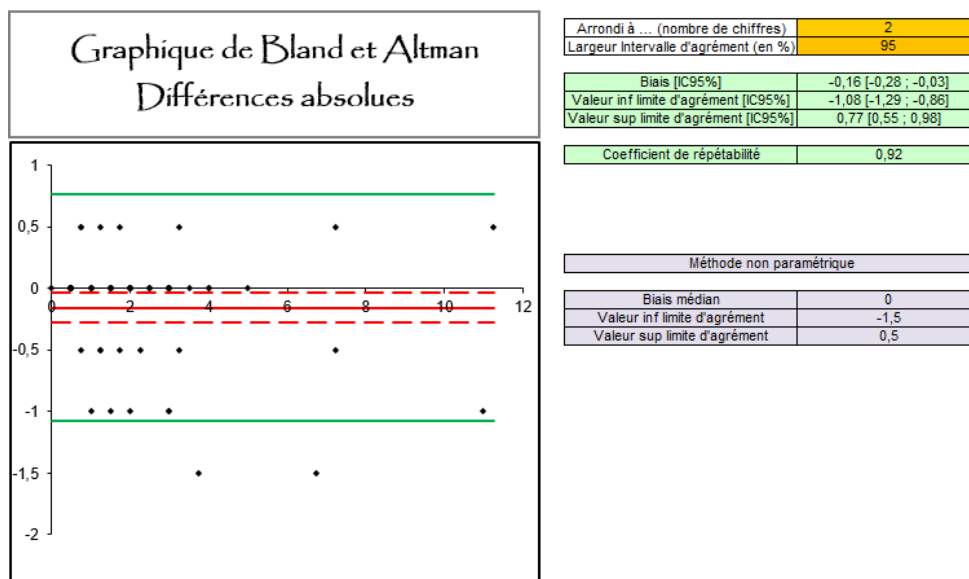
Dans cette étude sur la répétabilité intra-opérateur, le coefficient de concordance de Lin obtenu était de 0,98. La concordance est donc « excellente » pour la répétabilité. Si l'estimation du coefficient de concordance n'était pas biaisée, il y avait 95 % de chances pour que la vraie valeur du coefficient de concordance de Lin quantifiant la concordance dans la population cible était comprise entre 0,96 et 0,99.

Sur la Figure 26, la courbe bleue représente la droite de régression linéaire entre la série de scores de la première visualisation de la vidéo 1 et la série de scores de la deuxième visualisation de la vidéo 1 par Constance Birembaux. La courbe jaune représente la droite à 45°, c'est-à-dire la droite que l'on aurait obtenue en cas de concordance parfaite. La valeur Cb correspond à l'écart entre ces deux courbes, il quantifie donc cet écart de façon inverse, ce qui signifie que si les deux courbes étaient superposées, la valeur du Cb serait égale à 1. Ici il était de 1 donc excellent. Cela

signifie que le manque de concordance était dû principalement à un manque de « précision » de la concordance (88 %).

A cette méthode numérique, on peut rajouter une étude graphique, la méthode de Bland et Altman, dont les résultats sont visibles sur la Figure 27.

Figure 27 : Graphique de Bland et Altman pour la répétabilité intra-opérateur



Sur ce graphique, l'axe des abscisses correspond à la moyenne des mesures des deux séries et l'axe des ordonnées est la différence entre les mesures des deux séries. Ainsi, plus les points sont éloignés des abscisses, plus l'écart entre la série de scores de la première visualisation et la série de scores de la deuxième visualisation est important.

Le biais est représenté par la droite pleine rouge. Elle correspond à la moyenne des écarts entre les deux séries. Ici, le biais était de -0,16 avec un intervalle de confiance de [-0,28 ; -0,03]. Ainsi, en moyenne, la deuxième évaluation sous-estimait le score de douleur de 0,16 point par rapport à la première évaluation, l'écart était donc plutôt modéré. La valeur de « 0 » ne faisait pas partie de l'intervalle de confiance, il y avait donc une sous-estimation significative du score entre les deux évaluations à 1 mois d'intervalle par Constance Birembaux, cependant la borne supérieure (-0,03) était très proche de 0 donc la sous-estimation était faible.

Le premier critère de Bland et Altman a été fixé à $X = 4$. Ce critère était donc rempli : l'évaluation du second visionnage a sous-estimé en moyenne le score de seulement -0,16 par rapport à l'évaluation du premier visionnage de la vidéo 1 à un mois d'intervalle.

Les deux droites vertes représentent les limites d'agrément à 95 %. Elles avaient pour ordonnées -1,08 et +0,77 respectivement pour les limites d'agrément inférieure et supérieure. Ainsi, par la méthode de Bland et Altman on peut estimer que 95 % des écarts de mesures entre les deux évaluations étaient comprises entre les scores -1,08 et +0,77. Le deuxième critère de Bland et Altman retenu était de $Y = 4$. Ce critère était donc vérifié car la zone d'agrément observée était incluse à l'intérieur de la zone d'agrément maximum acceptable. Ainsi les deux critères de Bland et Altman étaient vérifiés pour l'évaluation intra-opérateur.

En conclusion, nous avons une concordance « excellente » d'un point de vue numérique et d'un point de vue opérationnel, l'évaluation intra-opérateur respectait les deux critères de Bland et Altman, et donc était acceptable. L'évaluation de la vidéo pouvait donc être considérée comme répétable.

b. Comparaison des deux vidéos

Un même animal était filmé pendant 2 séquences de 1 minutes réalisées l'une à la suite de l'autre après avoir remis le chat dans sa caisse s'il était sorti. Cela permet d'évaluer si les vidéos étaient comparables, c'est-à-dire que les comportements du chat étaient les mêmes durant la première et la deuxième vidéo.

Les scores de premier visionnage des 2 vidéos par Constance Birembaux sont consignés en Annexe 4 et Annexe 5.

Les calculs présentés ci-après ont été effectués à l'aide d'un fichier Excel réalisé par le Professeur Desquilbet (Figure 28).

Les séries de valeurs correspondaient aux scores obtenus avec la grille d'observation des 58 chats.

La série 1 de valeur correspondait aux scores de la grille d'observation de la vidéo 1 et la série 2 à ceux de la vidéo 2 (Tableau 19).

Tableau 19 : Scores de la grille d'observation obtenus pour la vidéo 1 (1^{ère} colonne) et la vidéo 2 (2^{ème} colonne) et statuts des chats

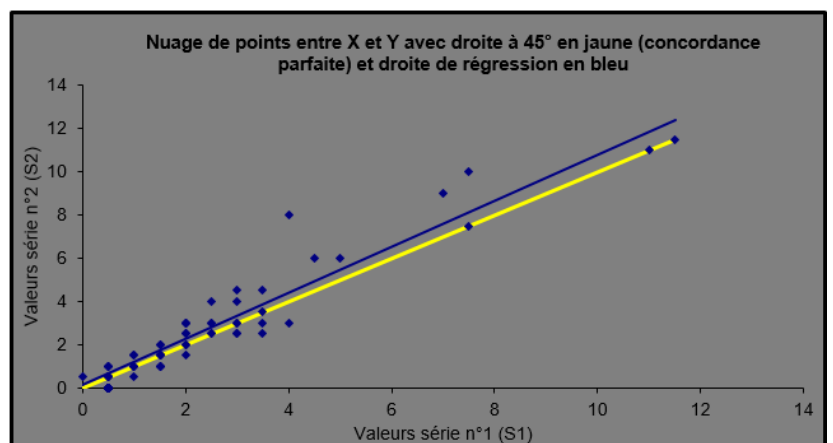
Série 1 : Score vidéo 1	Série 2 : Score vidéo 2	Statut (S : sain, M : malade)
0,5	0	S
4,5	6	M
11	11	M
0,5	0	M
0,5	1	S
1,5	1	S
2	3	S
0,5	1	S
5	6	S
1,5	1,5	S
11,5	11,5	M
2	2,5	S
0,5	0,5	M
3	4	M
1	1	S
7	9	M
2,5	3	S
3	3	M
1,5	2	M
2,5	2,5	S
1,5	1	S
1,5	2	S
1	1,5	S
4	3	M

2,5	2,5	M
0,5	0,5	M
7,5	7,5	S
1	1	M
0,5	1	M
4	8	M
2	3	S
1	0,5	S
0,5	0,5	S
1,5	1	M
2	2	S
2,5	3	S
3,5	4,5	S
1	1	M
3	2,5	M
2,5	4	S
2	3	S
2	1,5	S
0,5	0	S
1,5	1,5	M
1,5	1,5	M
1,5	1,5	M
3	2,5	M
3	3	M
7,5	10	M
2	2,5	S
3,5	3	S
0	0,5	S
1	1,5	M
0,5	0,5	M
3	4,5	M
2	2	M
3,5	2,5	S
3,5	3,5	S

Le coefficient de concordance Lin a été calculé à partir des scores des vidéos 1 et 2 (Figure 28).

Figure 28 : Coefficient de concordance de Lin pour la comparaison entre les vidéos 1 et 2

Arrondi à ... (nombre de chiffres)	2
Coefficient de corrélation de Pearson	0,95
Valeur de Cb (Lin, 1989)	0,98
Coef de concordance de Lin (CCC)	0,94
Intervalle de confiance à 95% du CCC	[0,9 ; 0,96]
Part de mauvaise concordance expliquée par manque de précision	75%
Part de mauvaise concordance expliquée par manque d'exactitude	25%



Pour interpréter le coefficient de concordance de Lin nous avons utilisé le tableau ci-dessous (Tableau 20).

Tableau 20 : Tableau d'interprétation du coefficient de concordance de Lin (Desquilbet, 2021a; Partik *et al.*, 2002)

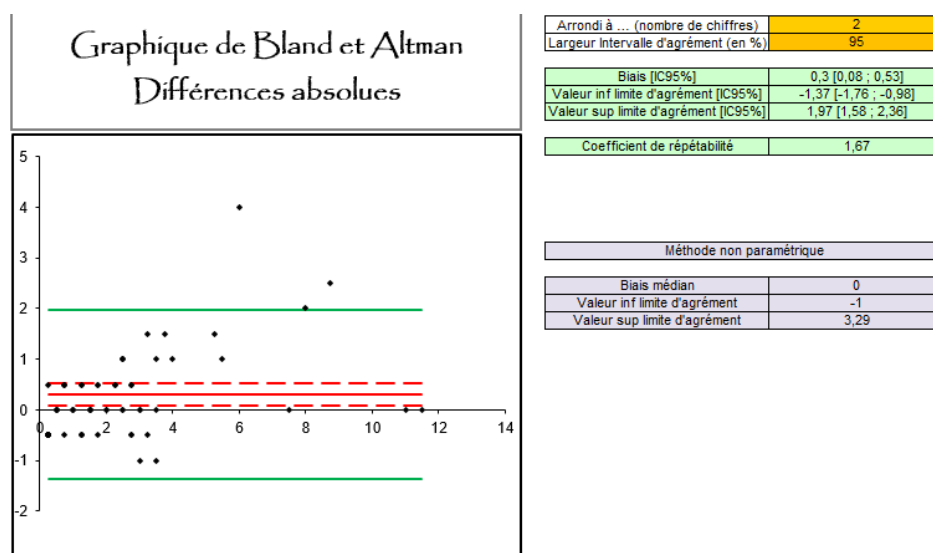
Valeur du coefficient de concordance de Lin	Interprétation pour la concordance
< 0,50	Inacceptable
0,51-0,60	Mauvais
0,61-0,70	Passable
0,71-0,80	Moyennement satisfaisant
0,81-0,90	Plutôt bon
0,91-0,95	Très bonne
> 0,95	Excellente

Dans cette étude comparant la vidéo 1 et 2, le coefficient de concordance de Lin obtenu était de 0,94. La concordance était donc « très bonne » entre la vidéo 1 et 2. Si l'estimation du coefficient de concordance n'était pas biaisée, il y avait 95 % de chances pour que la vraie valeur du coefficient de concordance de Lin quantifiant la concordance dans la population cible était comprise entre 0,9 et 0,96.

Sur la Figure 28, la droite bleue représente la droite de régression linéaire entre la série de score de la vidéo 1 et la série de score de la vidéo 2. La courbe jaune représente la droite à 45°, c'est-à-dire la droite que l'on aurait obtenue en cas de concordance parfaite. La valeur Cb correspond à l'écart entre ces deux courbes, il quantifie donc cet écart de façon inverse, ce qui signifie que si les deux courbes étaient superposées, la valeur du Cb serait égale à 1. Ici il était de 0,98 donc très proche de 1. Cela signifie que le manque de concordance était majoritaire dû à un manque de « précision » de la concordance (75 %), tandis que le manque « d'exactitude » était plus faible (25 %). En effet, l'exactitude se traduit par l'écart des points à la courbe, tandis que la précision se traduit par l'écart entre les deux courbes.

A cette méthode numérique, on peut rajouter une étude graphique, la méthode de Bland et Altman, dont les résultats sont illustrés sur la Figure 29.

Figure 29 : Graphique de Bland et Altman pour la reproductibilité en différences absolues pour la vidéo 1 et 2



Sur ce graphique, l'axe des abscisses correspond à la moyenne des mesures des deux séries et l'axe des ordonnées est la différence entre les mesures des deux séries. Ainsi, plus les points sont éloignés des abscisses, plus l'écart entre la série de la vidéo 1 et la série de la vidéo 2 est important.

Le biais est représenté par la droite pleine rouge. Elle correspond à la moyenne des écarts entre les deux séries. Ici, le biais était de 0,3 avec un intervalle de confiance de [0,08 ; 0,53]. Ainsi, en moyenne, l'évaluation de la deuxième vidéo surestimait le score de douleur de 0,3 par rapport à l'évaluation de la première vidéo, l'écart était donc plutôt faible. La valeur de « 0 » ne faisait pas partie de l'intervalle de confiance, il y avait donc une surestimation significative du score entre les évaluations des vidéos 1 et 2 réalisées par un même opérateur, la borne inférieure de l'intervalle de référence (0,08) était tout de même très proche de 0 donc la surestimation était faible.

Le premier critère de Bland et Altman a été fixé à $X = 4$. Ce critère était donc rempli : l'évaluation de la vidéo 2 a surestimé en moyenne le score de seulement 0,3 point par rapport à l'évaluation de la vidéo 1.

Les deux droites vertes représentent les limites d'agrément à 95 %. Elles ont pour ordonnées -1,37 et + 1,97 respectivement pour les limites d'agrément inférieure et supérieure. Ainsi, par la méthode de Bland et Altman on peut estimer que 95 % des écarts de mesures entre les deux évaluations étaient comprises entre les scores -1,37 et +1,97. Le deuxième critère de Bland et Altman retenu était de $Y = 4$. Ce critère était donc vérifié car la zone d'agrément observée était incluse à l'intérieur de la zone d'agrément maximum acceptable {-4 ; +4}. Ainsi les deux critères de Bland et Altman étaient vérifiés pour les évaluations des vidéos 1 et 2.

En conclusion, nous avons une concordance « très bonne » d'un point de vue numérique et d'un point de vue opérationnel. L'évaluation des vidéos 1 et 2 par un même opérateur respectait les deux critères de Bland et Altman, et donc était acceptable.

La même étude statistique a été réalisée entre les scores des vidéos 1 et 2 de Floriane Collin, nous avons obtenu un coefficient de concordance de Lin de 0,96 [0,94 ; 0,98], soit une concordance « excellente », avec une valeur de $C_b = 1$ donc parfait, le faible manque de concordance était dû principalement à des erreurs de précision (96 %). Concernant l'étude graphique de Bland et Altman, le biais était seulement de 0,09 [-0,06 ; 0,25], ainsi l'évaluation de la vidéo 2 par Floriane Collin surestimait de 0,09 l'évaluation de la vidéo 1, ce qui est très faible, de plus la valeur de « 0 » faisait partie de l'intervalle de confiance, il n'y avait donc pas de surestimation significative du score entre les évaluations des vidéos 1 et 2 réalisées Floriane Collin. Enfin, les limites d'agrément à 95 % étaient en ordonnée -1,06 et + 1,25. Les critères de Bland et Altman étaient donc respectés.

Une troisième vidéo des chats avait été tournée lors du recrutement, elle n'a pas été utilisée car non utile pour évaluer la reproductibilité de la vidéo où seules deux séries de mesures sont nécessaires. Nous avons a posteriori, réalisé les mêmes tests statistiques que précédemment entre la vidéo 2 et la vidéo 3 et entre la vidéo 1 et la vidéo 3. Les vidéos 2 et 3 présentaient une concordance « très bonne » (0,92 ; [0,87 ; 0,95]) et vérifiaient les critères de Bland et Altman, de même les vidéos 1 et 3 vérifiaient également ces critères et présentaient une concordance « plutôt bonne » (0,87 ; [0,79 ; 0,92]).

c. *Reproductibilité inter-opérateur*

Pour évaluer la reproductibilité inter-opérateur, deux observateurs étudiantes vétérinaires, Floriane Collin et Constance Birembaux ont analysé la première vidéo et l'ont évalué à l'aide de la grille d'observation. Comme évoqué précédemment 58 chats ont participé à l'étude vidéo.

Les séries de valeurs utilisées sont les scores obtenus via la grille d'observation suite au visionnage de la vidéo 1, la première série de valeurs correspond aux résultats de Floriane Collin et la deuxième série à ceux de Constance Birembaux.

Les scores obtenus sont présentés ci-dessous (Tableau 21). Les résultats complets sont en Annexe 4 et Annexe 6.

Tableau 21 : Scores obtenus par chaque observateur après visionnage de la vidéo 1 (Floriane Collin et Constance Birembaux) et statuts des chats

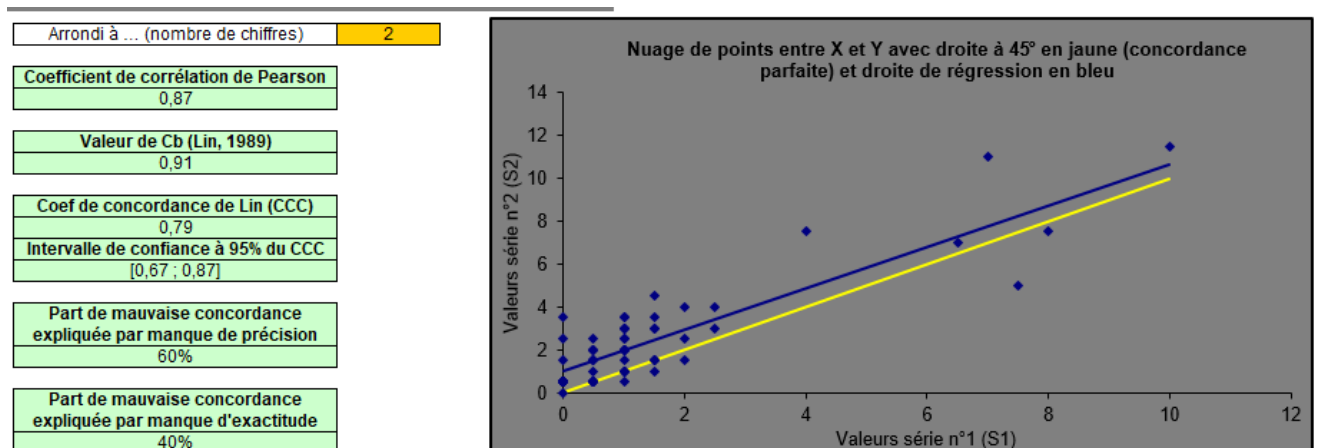
Série 1 : Scores de Floriane Collin	Série 2 : Scores de Constance Birembaux	Statut (S : sain, M : malade)
0	0,5	S
1,5	4,5	M
7	11	M
1	0,5	M
0,5	0,5	S
1,5	1,5	S
1	2	S
0,5	0,5	S
7,5	5	S
1,5	1,5	S
10	11,5	M
1	2	S
0	0,5	M
1	3	M
1	1	S
6,5	7	M
0,5	2,5	S
1,5	3	M
1,5	1,5	M
1	2,5	S
0,5	1,5	S
1	1,5	S
1,5	1	S
2,5	4	M
1	2,5	M
0,5	0,5	M
8	7,5	S
0,5	1	M
0,5	0,5	M
2	4	M
0,5	2	S
1	1	S
0,5	0,5	S

2	1,5	M
1	2	S
2	2,5	S
1,5	3,5	S
1	1	M
1,5	3	M
0	2,5	S
0,5	2	S
1	2	S
0,5	0,5	S
0,5	1,5	M
0,5	1,5	M
0	1,5	M
1	3	M
1	3	M
4	7,5	M
1	2	S
1	3,5	S
0	0	S
1	1	M
0,5	0,5	M
2,5	3	M
0,5	2	M
0	3,5	S
1	3,5	S

Pour évaluer la reproductibilité inter-opérateur nous avons tout d'abord utilisé la méthode numérique avec le coefficient de concordance de Lin (Figure 30).

Les calculs présentés ci-après ont été effectués à l'aide d'un fichier Excel réalisé par le Professeur Desquilbet.

Figure 30 : Coefficient de concordance de Lin pour la reproductibilité inter-opérateur



Pour interpréter le coefficient de concordance de Lin nous avons utilisé le tableau ci-dessous (Tableau 22).

Tableau 22 : Tableau d'interprétation du coefficient de concordance de Lin (Desquilbet, 2021a; Partik *et al.*, 2002)

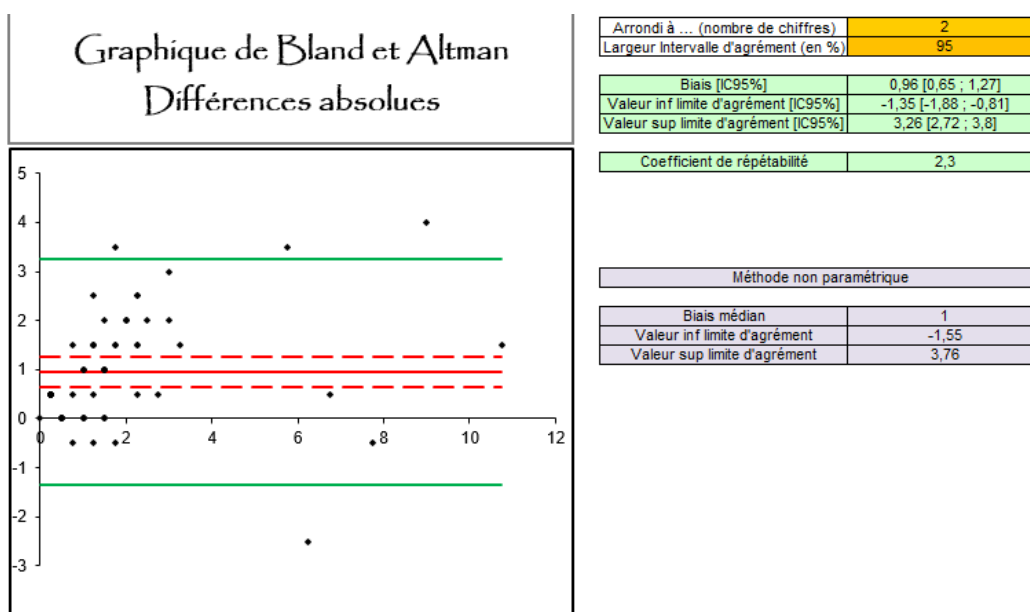
Valeur du coefficient de concordance de Lin	Interprétation pour la concordance
< 0,50	Inacceptable
0,51-0,60	Mauvais
0,61-0,70	Passable
0,71-0,80	Moyennement satisfaisant
0,81-0,90	Plutôt bon
0,91-0,95	Très bonne
> 0,95	Excellente

Dans cette étude sur la reproductibilité inter-opérateur, le coefficient de concordance de Lin obtenu était de 0,79. La concordance était donc « moyennement satisfaisante » pour la reproductibilité. Si l'estimation du coefficient de concordance n'était pas biaisée, il y avait 95 % de chances pour que la vraie valeur du coefficient de concordance de Lin quantifiant la concordance dans la population cible était comprise entre 0,67 et 0,87.

Sur la Figure 30, la courbe bleue représente la droite de régression linéaire entre la série de scores de la visualisation de la vidéo 1 par Floriane Collin et la série de scores de la visualisation de la vidéo 1 par Constance Birembaux. La courbe jaune représente la droite à 45°, c'est-à-dire la droite que l'on aurait obtenue en cas de concordance parfaite. La valeur Cb correspond à l'écart entre ces deux courbes, il quantifie donc cet écart de façon inverse, ce qui signifie que si les deux courbes étaient superposées, la valeur du Cb serait égale à 1. Ici il était de 0,91 donc proche de 1. Cela signifie que le manque de concordance était dû à un manque de « précision » de la concordance (60 %) et à un manque « d'exactitude » (40 %). En effet, l'exactitude se traduit par l'écart des points à la courbe, tandis que la précision se traduit par l'écart entre les deux courbes.

A cette méthode numérique, on peut rajouter une étude graphique, la méthode de Bland et Altman, dont les résultats sont visibles sur la Figure 31.

Figure 31 : Graphique de Bland et Altman pour la reproductibilité inter-opérateur



Sur ce graphique, l'axe des abscisses correspond à la moyenne des mesures des deux séries et l'axe des ordonnées est la différence entre les mesures des deux séries. Ainsi, plus les points sont éloignés des abscisses, plus l'écart entre la série de scores de la visualisation par Floriane Collin et la série de scores de la visualisation de Constance Birembaux est important.

Le biais est représenté par la droite pleine rouge. Elle correspond à la moyenne des écarts entre les deux séries. Ici, le biais était de 0,96 avec un intervalle de confiance de [0,65 ; 1,27]. Ainsi, en moyenne, l'évaluation de Constance Birembaux surestimait le score de douleur de 0,96 par rapport à l'évaluation de Floriane Collin, l'écart était donc plutôt modéré. La valeur de « 0 » ne faisait pas partie de l'intervalle de confiance, il y avait donc une surestimation significative du score entre les évaluations de Floriane Collin et de Constance Birembaux.

Le premier critère de Bland et Altman a été fixé à $X = 4$. Ce critère était donc rempli : l'évaluation de Constance Birembaux a surestimé en moyenne le score de seulement 0,96 point par rapport à l'évaluation de Floriane Collin.

Les deux droites vertes représentent les limites d'agrément à 95 %. Elles avaient pour ordonnées -1,35 et + 3,26 respectivement pour les limites d'agrément inférieure et supérieure. Ainsi, par la méthode de Bland et Altman on peut estimer que 95 % des écarts de mesures entre les deux évaluations étaient comprises entre les scores -1,35 et +3,26. Le deuxième critère de Bland et Altman retenu était de $Y = 4$. Ce critère était donc vérifié car la zone d'agrément observée était incluse à l'intérieur de la zone d'agrément maximum acceptable. Ainsi les deux critères de Bland et Altman étaient vérifiés pour l'évaluation inter-opérateur.

En conclusion, nous avons une concordance « moyennement satisfaisante » d'un point de vue numérique. D'un point de vue opérationnel, l'évaluation inter-opérateur respectait les deux critères de Bland et Altman, et donc était acceptable. L'évaluation vidéo était donc plutôt reproductible entre les observateurs.

Nous avons essayé de savoir quelles questions n'étaient pas reproductibles, pour cela nous avons calculé les coefficients de Kappa pour chaque question à l'aide des scores de chaque question calculés pour chacun des opérateurs.

Nous pouvons voir sur le Tableau 23, que la concordance entre les observateurs était passable pour quatre questions (1, 2, 8, 10) et mauvaise pour la question 6. Tandis qu'elle était moyenne pour la question 4, bonne pour les questions 5 et 7, et très bonne pour les questions 3 et 9.

Tableau 23 : Coefficients de Kappa calculés entre les scores des observateurs pour chaque question de la grille d'observation

Question	Coefficient de Kappa	Interprétation
Question 1 (position des oreilles)	0,21	Passable
Question 2 (position de la bouche)	0,35	Passable
Question 3 (plus de 3 mouvements de tête)	1	Très bonne
Question 4 (plus de 3 mouvements d'oreilles)	0,46	Moyenne
Question 5 (mouvements d'yeux)	0,64	Bonne
Question 6 (forme des pupilles)	0,1	Mauvais
Question 7 (position figée)	0,71	Bonne
Question 8 (apparence du chat)	0,29	Passable
Question 9 (exploration de l'environnement)	0,87	Très bonne
Question 10 (réaction à la manipulation)	0,28	Passable

Nous pouvons ainsi observer une certaine hétérogénéité entre les concordances pour chaque question.

E. Études des corrélations entre les trois scores de la grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat

Nous avons étudié la corrélation entre les scores obtenus à partir des trois parties de la grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat pour avoir un indicateur de fiabilité des 3 scores qui constitueraient la grille finale. Ces corrélations nous permettent de savoir si les scores de chaque partie évoluent dans le même sens et ainsi avoir une indication de la fiabilité de la grille finale.

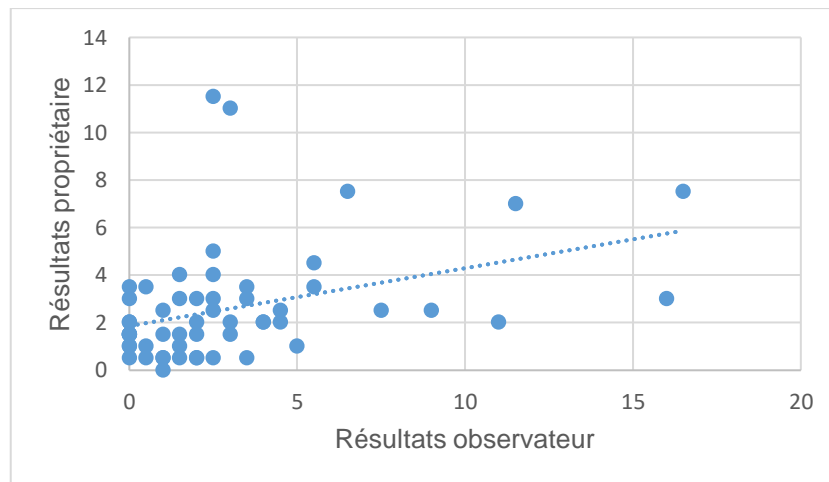
Pour évaluer la corrélation des scores obtenus au questionnaire à destination des propriétaires, à destination du clinicien et la grille d'observation, nous avons utilisé le coefficient de corrélation de Spearman.

En effet, le coefficient de concordance de Lin ne peut être utilisé que dans la situation où les deux séries de mesures sont censées être identiques lorsque la concordance est parfaite. Ainsi, lorsque les deux séries de mesures quantitatives ne sont a priori pas censées fournir les mêmes valeurs, le coefficient de concordance de Lin ne doit pas être calculé (Desquilbet, 2021a). Ceci était

Ainsi, sous l'hypothèse d'absence de biais d'association, dans la population des chats, il y avait des chances pour qu'il existe une corrélation réelle entre les scores du questionnaire à destination des propriétaires et les scores de la grille d'observation.

Pour illustrer cette corrélation nous avons réalisé un nuage de points avec des résultats du questionnaire à destination des propriétaires et de la grille d'évaluation (Figure 33).

Figure 33 : Nuage de point montrant la corrélation entre les résultats du questionnaire à destination des cliniciens et de la grille d'observation



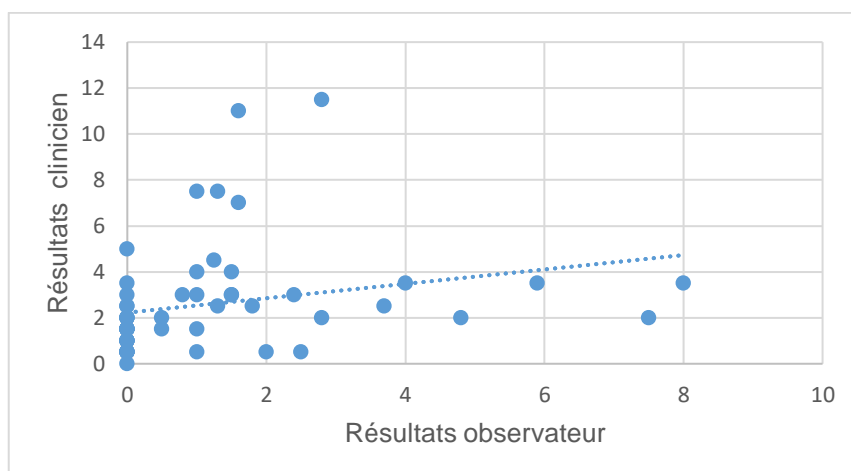
c. Corrélation entre le score du questionnaire à destination des cliniciens et celui de la grille d'observation

Pour les scores du questionnaire à destination des cliniciens et ceux de la grille d'observation nous avons obtenu un coefficient de corrélation de Spearman $r = 0,499$, ce qui indiquait une relation positive modérée entre les scores de ces deux parties (modérément proche de 1), c'est-à-dire que les scores évoluaient dans le même sens. La valeur de p pour la corrélation entre le score du questionnaire à destination des cliniciens et celui de la grille d'observation est de $1,05 \times 10^{-4}$ soit $p \leq 0,05$. On peut donc dire que dans l'échantillon, les score du questionnaire à destination des cliniciens étaient significativement corrélés à ceux de la grille d'observation.

Ainsi, sous l'hypothèse d'absence de biais d'association, dans la population des chats, il y a des chances pour qu'il existe une corrélation réelle entre les scores du questionnaire à destination des cliniciens et les scores de la grille d'observation.

Pour illustrer cette corrélation nous avons réalisé un nuage de points avec des résultats du questionnaire à destination des cliniciens et de la grille d'évaluation (Figure 34).

Figure 34 : Nuage de point montrant la corrélation entre les résultats du questionnaire à destination des cliniciens et de la grille d'observation



F. Présentation des résultats finaux

L'étude portait sur 56 chats suite à l'exclusion du protocole de deux chats sains, soit 28 chats sains et 28 chats malades.

Après exclusion des questions 1 et 16 du questionnaire à destination des propriétaires, nous avons obtenu un score final sur 52 points. Nous avons donc décidé de diviser ce score en 5 classes correspondant à des paliers de douleur différents (Tableau 24).

Tableau 24 : Correspondance de l'intensité de la douleur supposée selon le score total de la grille à un nombre de points

Absence de douleur	0 – 10 points
Douleur légère	10,5 – 20,5 points
Douleur modérée	21 – 31 points
Douleur sévère	31,5 – 41,5 points
Douleur insoutenable	42 – 52 points

Pour attribuer une intensité de douleur à un chat nous avons arrondi à la première décimale.

Les résultats finaux sont fournis en Annexe 8 et les scores minimaux, maximaux et moyens sont présentés dans le Tableau 25.

Tableau 25 : Minimum, maximum et moyenne des scores totaux obtenus avec la grille selon le statut des chats sans les individus 28 et 34 (Max : maximum, Min : minimum, Moy : moyen)

Max Sain	10	Max Malade	25,3	Moy Sain	2,98 ± 2,20
Min Sain	0,5	Min Malade	3	Moy Malade	10,64 ± 6,19

La moyenne du score de douleur pour les individus sains était de $2,98 \pm 2,20 / 52$ points contre $10,64 \pm 6,19 / 52$ points chez les malades (Tableau 25). Les médianes étaient significativement différentes d'après le test de Mann-Whitney ($U = 66,5, p < 0,001$).

G. Validité de la grille finale par rapport à une douleur estimée

Il n'existe pas de Gold Standard pour l'évaluation de la douleur chronique chez le chat. Nous avons tenté d'en créer un en utilisant la grille de classification de la douleur chronique chez le chat remplie par les experts du Chuva. Nous l'avons simplifiée pour faire correspondre une maladie à un degré de douleur. Pour cela nous avons attribué à chaque maladie l'intensité de douleur supposée selon le score maximal de réponse pour chaque catégorie. Pour la maladie rénale chronique, une égalité existait entre le nombre de réponses la classant en absence de douleur et en présence de douleur légère, et une réponse la classait en douleur modérée, par conséquent nous lui avons attribué l'intensité de douleur légère, estimant ainsi la présence de douleur pour cette maladie.

La grille obtenue est présentée ci-dessous (Tableau 26).

Tableau 26 : Grille de correspondance de score de douleur à une maladie considérée comme Gold Standard dans cette étude

	Absence de douleur	Douleur légère	Douleur modérée	Douleur sévère	Douleur insoutenable
Otite chronique			X		
Maladie rénale chronique		X			
Cholangite chronique			X		
Pancréatite chronique			X		
Gingivostomatite chronique				X	
Parodontite chronique				X	
Maladie inflammatoire chronique de l'intestin			X		
Ulcère cornéen chronique				X	
Uvéite chronique				X	

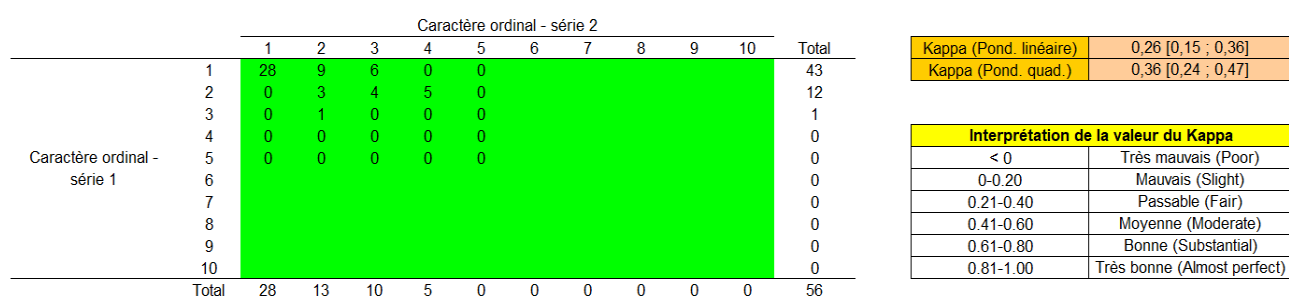
Afin d'évaluer la concordance entre l'intensité de douleur obtenue avec la grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat (GEDCC) et la douleur estimée, nous avons réalisé un tableau à double entrée comparant les intensités de douleur mesurées avec notre outil avec celles estimées en fonction des maladies selon les cliniciens du Chuva (Tableau 27). Pour les animaux ayant plusieurs maladies, nous leur avons attribué l'intensité de douleur de la maladie qui avait le score le plus élevé selon le Tableau 26.

Tableau 27 : Tableau comparant les intensités de douleur mesurées par la grille et de douleur estimée selon la maladie

Douleur mesurée par la grille	Douleur estimée				
	Absence de douleur	Douleur légère	Douleur modérée	Douleur sévère	Douleur insoutenable
Absence de douleur	28	9	6	0	0
Douleur légère	0	3	4	5	0
Douleur modérée	0	1	0	0	0
Douleur sévère	0	0	0	0	0
Douleur insoutenable	0	0	0	0	0

A l'aide du Tableau 27, nous avons pu calculer le coefficient de Kappa (Figure 35) (Desquilbet, 2021a).

Figure 35 : Calcul du coefficient de Kappa sur 56 chats sains ou douloureux



Le coefficient de Kappa obtenu était de 0,36, soit une concordance « passable » entre les mesures effectuées avec notre grille d'évaluation de la douleur chronique et la douleur estimée.

En complément, les moyennes et les quartiles des scores totaux, obtenus avec les trois scores de notre outil et regroupés selon la douleur présumée à laquelle ils sont associés, ont été calculées.

Ces calculs sont complémentaires avec l'étude de la concordance et permettaient de savoir si l'étalonnage des intensités de douleur qui avait été choisies arbitrairement était correct (Tableau 24).

D'après le Tableau 28, lors d'absence de douleur présumée les scores variaient de 0,5 à 10 avec une moyenne de 2,98. En cas de douleur présumée légère, les scores variaient de 3 à 25,3

avec une moyenne de 9,88. En cas de douleur présumée modérée, les scores variaient de 2 à 20,5 avec une moyenne de 9,30. Enfin, en cas de douleur sévère présumée, les scores variaient de 12,9 à 20,5 avec une moyenne de 15,34.

Tableau 28 : Moyenne, quartiles et écart type des scores totaux de la grille selon la douleur estimée

	Douleur présumée				
	Absence de douleur	Douleur légère	Douleur modérée	Douleur sévère	Douleur insoutenable
Douleur mesurée : Score obtenu avec la grille	1,00	5,00	11,25	15,60	
	4,00	3,00	7,40	16,80	
	4,50	7,00	2,00	20,10	
	6,00	8,00	10,70	11,30	
	2,50	25,30	6,30	12,90	
	7,50	4,00	20,50		
	1,50	6,50	3,50		
	2,00	13,30	5,50		
	6,00	7,30	8,80		
	3,50	15,00	17,00		
	10,00	5,50			
	3,50	8,00			
	1,50	20,50			
	2,50				
	1,50				
	0,50				
	1,50				
	4,00				
	3,50				
	1,00				
	3,00				
	2,00				
	2,50				
	3,00				
	1,50				
	1,00				
	1,00				
	1,50				
Moyenne des scores obtenus	2,98	9,88	9,30	15,34	
	(n = 28)	(n = 13)	(n = 10)	(n = 5)	
Quartile 25	1,50	5,50	5,70	12,90	
Quartile 75	3,63	13,30	11,11	16,80	
Ecart type	2,20	6,75	5,82	3,43	

Ainsi nous pouvons constater que la grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat ne distinguait pas correctement la douleur légère et modérée, en effet leur moyenne des scores étaient très proches. Cet outil était donc non valide par rapport à l'outil de référence créée à l'aide des experts du Chuva dans l'évaluation des douleurs légères et modérées, en revanche l'absence de douleur et la douleur sévère semblaient être mieux détectées.

H. Validité des différentes parties de la grille par rapport à la douleur estimée

a. Validité du score de la partie du questionnaire à destination des propriétaires par rapport à la douleur estimée

Pour savoir si cette échelle d'intensité de douleur supposée selon la maladie était concordante avec la douleur potentiellement ressentie par l'animal d'après son propriétaire, nous avons comparé le score de douleur attribué à chaque chat avec le questionnaire à destination des propriétaires à la douleur supposée qu'ils auraient dû ressentir selon la maladie. Nous avons divisé en 5 classes les scores du questionnaire à destination des propriétaires comme indiqué dans le Tableau 29.

Tableau 29 : Douleur supposée selon le score de douleur attribué par le propriétaire dans le questionnaire

Absence de douleur	0 – 6 points
Douleur légère	6,5-12 points
Douleur modérée	12,5- 18 points
Douleur sévère	18,5-24 points
Douleur insoutenable	24,5-30 points

Nous avons réalisé un tableau à double entrée comparant les intensités de douleur mesurées avec la partie du questionnaire à destination du propriétaire de notre outil avec celles estimées en fonction des maladies selon les cliniciens du Chuva (Tableau 30).

Tableau 30 : Tableau comparant les intensités de douleur mesurées par le propriétaire et de la douleur estimée selon la maladie

Douleur mesurée par le propriétaire	Douleur estimée				
	Absence de douleur	Douleur légère	Douleur modérée	Douleur sévère	Douleur insoutenable
Absence de douleur	27	9	9	4	0
Douleur légère	1	2	1	1	0
Douleur modérée	0	2	0	0	0
Douleur sévère	0	0	0	0	0
Douleur insoutenable	0	0	0	0	0

Figure 36 : Calcul du coefficient de Kappa sur 56 chats sains ou douloureux selon le score des propriétaires et la douleur estimée

		Caractère ordinal - série 2										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Caractère ordinal - série 1	1	27	9	9	4	0	0	0	0	0	0	49
	2	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	5
	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		28	13	10	5	0	0	0	0	0	0	56

Nombre de catégories	5
Kappa (Pond. linéaire)	0,08
Kappa (Pond. quad.)	0,07

Interprétation de la valeur du Kappa	
< 0	Très mauvais (Poor)
0-0.20	Mauvais (Slight)
0.21-0.40	Passable (Fair)
0.41-0.60	Moyenne (Moderate)
0.61-0.80	Bonne (Substantial)
0.81-1.00	Très bonne (Almost perfect)

Le coefficient de Kappa obtenu était de 0,07, la concordance était donc « mauvaise » entre le score donné par le propriétaire et la douleur estimée selon la maladie (Figure 36).

b. Validité du score de la partie du questionnaire à destination des cliniciens par rapport à la douleur estimée

Pour savoir si cette échelle d'intensité de douleur supposée selon la maladie était concordante avec la douleur potentiellement ressentie par l'animal, nous avons comparé la note de douleur sur l'échelle de 10 cm attribuée par les cliniciens à chaque chat à la douleur supposée qu'ils auraient dû ressentir selon la maladie. Nous avons divisé en 5 classes l'échelle de 10 cm comme indiqué dans le Tableau 31.

Tableau 31 : Douleur supposée selon le score de douleur attribué par le clinicien dans le questionnaire

Absence de douleur	< 2 points
Douleur légère	2 – 3,9 points
Douleur modérée	4- 5,9 points
Douleur sévère	6-7,9 points
Douleur insoutenable	8-10 points

Nous avons réalisé un tableau à double entrée comparant les intensités de douleur mesurées avec la partie du questionnaire à destination du clinicien de notre outil avec celles estimées en fonction des maladies selon les cliniciens du Chuva (Tableau 32).

Tableau 32 : Tableau comparant les intensités de douleur mesurées par le clinicien et de la douleur estimée selon la maladie

Douleur mesurée par le clinicien	Douleur estimée				
	Absence de douleur	Douleur légère	Douleur modérée	Douleur sévère	Douleur insoutenable
Absence de douleur	28	10	5	2	0
Douleur légère	0	2	3	1	0
Douleur modérée	0	1	0	2	0
Douleur sévère	0	0	1	0	0
Douleur insoutenable	0	0	1	0	0

Figure 37 : Calcul du coefficient de Kappa sur 56 chats sains ou douloureux selon le score des cliniciens et la douleur estimée

Caractère ordinal - série 1	Caractère ordinal - série 2										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	28	10	5	2	0	0	0	0	0	0	45
2	0	2	3	1	0	0	0	0	0	0	6
3	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	3
4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	28	13	10	5	0	0	0	0	0	0	56

Nombre de catégories	5
Kappa (Pond. linéaire)	0,3
Kappa (Pond. quad.)	0,42

Interprétation de la valeur du Kappa	
< 0	Très mauvais (Poor)
0-0.20	Mauvais (Slight)
0.21-0.40	Passable (Fair)
0.41-0.60	Moyenne (Moderate)
0.61-0.80	Bonne (Substantial)
0.81-1.00	Très bonne (Almost perfect)

Le coefficient de Kappa obtenu était de 0,42, la concordance était donc « moyenne » entre le score donné par le clinicien et la douleur estimée selon la maladie (Figure 37).

c. Validité du score de la grille d'observation par rapport à la douleur estimée

Pour savoir si cette échelle d'intensité de douleur supposée selon la maladie était concordante avec la douleur potentiellement ressentie par l'animal, nous avons comparé le score de douleur attribué à chaque chat à l'aide de la grille d'observation à la douleur supposée qu'ils auraient dû ressentir selon la maladie. Nous avons divisé en 5 classes le score de la grille d'observation comme indiqué dans le Tableau 33.

Tableau 33 : Douleur supposée selon le score de douleur attribué par l'observateur dans le questionnaire

Absence de douleur	< 2 points
Douleur légère	2,5-4,5 points
Douleur modérée	5-7points
Douleur sévère	7,5-9,5 points
Douleur insoutenable	10-12 points

Nous avons réalisé un tableau à double entrée comparant les intensités de douleur mesurées avec la grille d'observation de notre outil avec celles estimées en fonction des maladies selon les cliniciens du Chuva (Tableau 34).

Tableau 34 : Tableau comparant les intensités de douleur mesurées par la grille d'observation et de la douleur estimée selon la maladie

Douleur mesurée par l'observateur	Douleur estimée				
	Absence de douleur	Douleur légère	Douleur modérée	Douleur sévère	Douleur insoutenable
Absence de douleur	24	4	4	1	0
Douleur légère	3	7	6	1	0
Douleur modérée	1	0	0	1	0
Douleur sévère	0	2	0	0	0
Douleur insoutenable	0	0	0	2	0

Figure 38 : Calcul du coefficient de Kappa sur 56 chats sains ou douloureux selon la grille d'observation et la douleur estimée

Caractère ordinal - série 1	Caractère ordinal - série 2										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	24	4	4	1	0						33
2	3	7	6	1	0						17
3	1	0	0	1	0						2
4	0	2	0	0	0						2
5	0	0	0	2	0						2
6											0
7											0
8											0
9											0
10											0
Total	28	13	10	5	0	0	0	0	0	0	56

Nombre de catégories	5
Kappa (Pond. linéaire)	0,38
Kappa (Pond. quad.)	0,5

Interprétation de la valeur du Kappa	
< 0	Très mauvais (Poor)
0-0.20	Mauvais (Slight)
0.21-0.40	Passable (Fair)
0.41-0.60	Moyenne (Moderate)
0.61-0.80	Bonne (Substantial)
0.81-1.00	Très bonne (Almost perfect)

Le coefficient de Kappa obtenu était de 0,5, la concordance était donc « moyenne » entre le score obtenu avec la grille d'observation et la douleur estimée selon la maladie (Figure 38).

I. Concordance entre les différentes parties de la grille

a. Concordance entre le score du propriétaire et celui de la grille d'observation

Pour savoir si le score de la partie à destination des propriétaires et celui de la grille d'évaluation étaient concordants, nous avons réalisé un tableau à double entrée comparant les intensités de douleur mesurées avec la partie du questionnaire à destination du propriétaire de notre outil avec celles mesurées par la grille d'observation (Tableau 35).

Tableau 35 : Tableau comparant les intensités de douleur mesurées par le propriétaire et la grille d'observation

Douleur mesurée par le propriétaire	Douleur mesurée par la grille d'observation				
	Absence de douleur	Douleur légère	Douleur modérée	Douleur sévère	Douleur insoutenable
Absence de douleur	32	14	1	0	2
Douleur légère	1	2	1	1	0
Douleur modérée	0	1	0	1	0
Douleur sévère	0	0	0	0	0
Douleur insoutenable	0	0	0	0	0

Le coefficient de Kappa obtenu était de 0,24, la concordance était donc « passable » entre le score donné par le propriétaire et celui mesuré par la grille d'observation (Figure 39).

Figure 39 : Calcul du coefficient de Kappa sur 56 chats sains ou douloureux selon le propriétaire et la grille d'observation

Caractère ordinal - série 1	Caractère ordinal - série 2										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	32	14	1	0	2						49
2	1	2	1	1	0						5
3	0	1	0	1	0						2
4	0	0	0	0	0						0
5	0	0	0	0	0						0
6											0
7											0
8											0
9											0
10											0
Total	33	17	2	2	2	0	0	0	0	0	56

Nombre de catégories	5
Kappa (Pond. linéaire)	0,21
Kappa (Pond. quad.)	0,24

Interprétation de la valeur du Kappa	
< 0	Très mauvais (Poor)
0-0.20	Mauvais (Slight)
0.21-0.40	Passable (Fair)
0.41-0.60	Moyenne (Moderate)
0.61-0.80	Bonne (Substantial)
0.81-1.00	Très bonne (Almost perfect)

b. Concordance entre le score du propriétaire et celui du clinicien

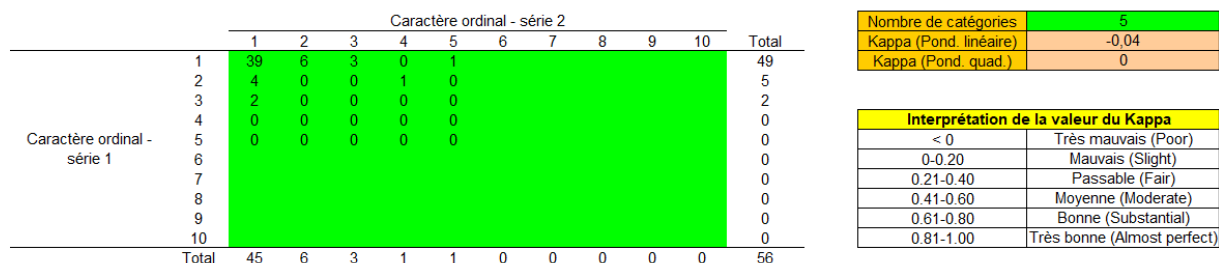
Pour savoir si le score de la partie à destination des propriétaires et celui de la partie à destination des cliniciens étaient concordants, nous avons réalisé un tableau à double entrée comparant les intensités de douleur mesurées avec la partie du questionnaire à destination du propriétaire de notre outil avec celles mesurées par la partie clinicien (Tableau 36).

Tableau 36 : Tableau comparant les intensités de douleur mesurées par le clinicien et le propriétaire

Douleur mesurée par le clinicien	Douleur mesurée par le propriétaire				
	Absence de douleur	Douleur légère	Douleur modérée	Douleur sévère	Douleur insoutenable
Absence de douleur	39	6	3	0	1
Douleur légère	4	0	0	1	0
Douleur modérée	2	0	0	0	0
Douleur sévère	0	0	0	0	0
Douleur insoutenable	0	0	0	0	0

Le coefficient de Kappa obtenu était de 0, la concordance était donc « mauvaise » entre les scores donnés par le clinicien et le propriétaire (Figure 40).

Figure 40 : Calcul du coefficient de Kappa sur 56 chats sains ou douloureux selon le propriétaire et le clinicien



c. Concordance entre le score du clinicien et celui de la grille d'observation

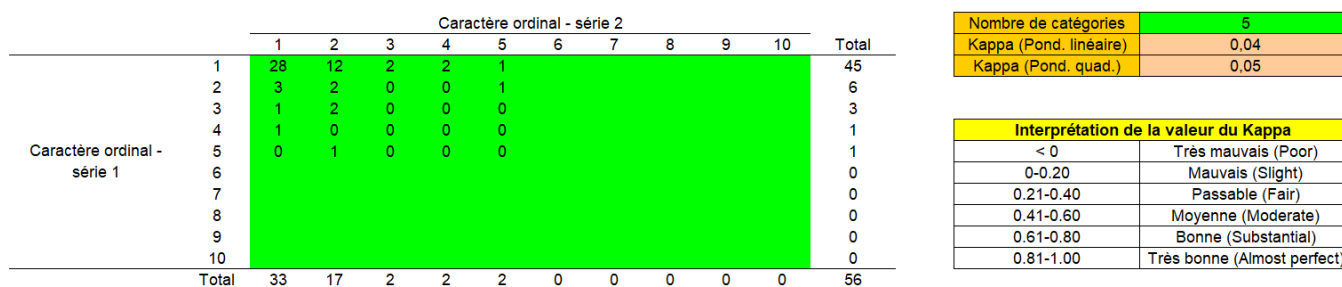
Pour savoir si le score de la partie à destination des cliniciens et celui de la grille d'évaluation étaient concordants, nous avons réalisé un tableau à double entrée comparant les intensités de douleur mesurées avec la partie du questionnaire à destination du clinicien de notre outil avec celles mesurées par la grille d'observation (Tableau 37).

Tableau 37 : Tableau comparant les intensités de douleur mesurées par le clinicien et la grille d'observation

Douleur mesurée par le clinicien	Douleur mesurée par la grille d'observation				
	Absence de douleur	Douleur légère	Douleur modérée	Douleur sévère	Douleur insoutenable
Absence de douleur	28	12	2	2	1
Douleur légère	3	2	0	0	1
Douleur modérée	1	2	0	0	0
Douleur sévère	1	0	0	0	0
Douleur insoutenable	0	1	0	0	0

Le coefficient de Kappa obtenu était de 0,05, la concordance était donc « mauvaise » entre le score donné par le clinicien et celui de la grille d'observation (Figure 41).

Figure 41 : Calcul du coefficient de Kappa sur 56 chats sains ou douloureux selon le clinicien et la grille d'observation



4. Discussion

A. Originalité de l'étude

La douleur chronique chez le chat est peu étudiée et constitue un défi pour l'évaluer.

A notre connaissance avant ce travail, aucune étude comportant des parties à destination des propriétaires, des cliniciens et l'observation vidéo n'avait jamais été réalisée.

L'outil que nous avons développé a pour but d'évaluer la douleur chronique chez le chat dans sa globalité, c'est-à-dire quelle que soit la nature de celle-ci. Nous avons pour cela sélectionné un large panel de maladies fréquentes chez le chat pour essayer de pouvoir élargir cette étude au plus d'individus possibles. En effet, des outils ciblés uniquement sur une maladie existent, tels que le questionnaire « Feline Musculoskeletal Pain Index » qui évalue la douleur chronique du chat arthrosique (North Carolina State University, 2015).

Nous avons cherché à développer l'outil le plus complet possible à l'aide des données bibliographiques recueillies, en combinant les changements de comportement du chat à la maison, l'évaluation de la douleur par le vétérinaire et les modifications du langage corporel du chat. Cela en fait un outil unique.

La grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat (GEDCC) est donc un questionnaire qui vise à être utilisé tous les jours en clinique vétérinaire, il est facile et rapide d'utilisation. En effet la partie à destination des propriétaires met maximum 10 minutes à remplir (elle peut donc être donnée directement en salle d'attente aux propriétaires), et la partie clinicien / observation du chat met maximum cinq minutes à être remplie. Cet outil peut donc être très « pratique » dans le quotidien des vétérinaires, il pourrait permettre d'évaluer la douleur chronique que ressent le chat de manière rapide et aisée. Cela offrirait ainsi la possibilité de gérer la douleur chronique du chat d'une manière plus adaptée et d'améliorer son bien-être au quotidien.

B. Discussion sur le protocole

a. *Cas sélectionnés dans l'étude*

Dans cette étude, 58 chats avaient été sélectionnés, 30 sains et 28 malades. Après l'étude des résultats du questionnaire, deux chats sains ont été exclus avec des résultats aberrants.

Finalement nous avons donc sélectionné 56 animaux, dont 28 sains et 28 malades. Ainsi, nous avons sélectionné autant d'individus sains que d'individus malades. Le sex-ratio était équivalent dans les deux groupes (F/M = 0,87). L'âge moyen était plus important chez les individus malades que chez les individus sains (8,0 ans contre 4,6 ans), cela peut poser problème car nous savons que l'arthrose augmente avec l'âge et peut être à l'origine de douleur qui se rajoutera à la douleur causée par la maladie (Tableau 11).

Nous avons sélectionné des chats ayant au moins une maladie chronique faisant partie d'une sélection, mais comme nous avons pu le voir dans la partie bibliographique, la majorité de ces maladies apparaissent chez des chats d'âge moyen à avancé, comme par exemple la pancréatite chronique, la maladie rénale chronique et la maladie inflammatoire chronique de l'intestin. Ainsi, il semble normal de retrouver des individus plutôt âgés dans notre étude. Nous avons fixé l'âge maximal à 12 ans de sorte à ce que les effets du vieillissement tels que les dysfonctionnements cognitifs n'entrent pas trop en jeu. Cet âge maximal a été fixé de sorte à pouvoir recruter un bon nombre d'individus ayant au moins une des maladies sélectionnées tout en limitant les impacts de

la vieillesse (arthrose, dysfonctionnement cognitif). A posteriori, il aurait été plus judicieux de fixer un âge minimum plus élevé pour lisser les modifications comportementales liées à la vieillesse et ainsi harmoniser l'âge des groupes des chats sains et des chats malades (par exemple le fixer à 5 ans).

Des chats de toutes races ont été inclus dans l'étude, donc des chats à poils plus ou moins longs. Un sphynx a été intégré dans l'étude ce qui peut poser problème pour la question concernant de la qualité du poil de la grille d'observation (Individu 19, Question 8). Nous n'avons cependant pas décidé de l'exclure de l'étude.

Les individus malades avaient une ou plusieurs maladies, ce qui signifie qu'il est plus difficile de savoir laquelle d'entre elles cause de la douleur. Nous avons donc décidé d'attribuer le score de douleur présumée de la maladie qui avait celui le plus élevé.

De même les individus malades participant à l'étude avaient majoritairement des maladies rénales chroniques et des maladies inflammatoires chroniques de l'intestin, qui provoquent a priori respectivement des douleurs légère et modérée d'après le Tableau 26. Or les douleurs légères à modérées sont les plus difficiles à détectées et à évaluer.

Malheureusement peu d'individus avec des maladies oculaires ont pu être sélectionnées du fait de l'organisation du service d'ophtalmologie, or l'ulcère cornéen chronique et l'uvéite chronique ont été désignés a priori par les cliniciens experts comme provoquant de la douleur sévère d'après le Tableau 26. De même le détartreur ayant été en panne pendant une grande partie de la période de recrutement, peu de chats ont été présentés pour parodontite chronique et gingivostomatite chronique, qui sont considérées comme ayant une douleur présumée sévère (Tableau 26).

Enfin nous n'avons pas de maladie sélectionnée dans l'étude comme ayant une douleur insoutenable, ce qui peut poser problème car nous ne saurons pas si notre outil arrive à détecter la douleur insoutenable, on peut cependant penser qu'elle se verrait par la clinique de l'animal. Il faudrait donc ajouter à notre panel des maladies ayant une douleur estimée insoutenable et donc de nouveaux cas.

Ainsi dans notre étude la majorité des chats avaient des maladies causant de la douleur potentiellement « légère » (n=13) ou « modérée » (n=10) classées avec les paliers de douleur estimée (Tableau 28).

b. Questionnaire à destination des propriétaires

Lorsque les propriétaires remplissaient le questionnaire, Constance Birembaux était présente, ainsi s'ils avaient besoin d'explications elles pouvaient leur être fournies. Cela explique le faible taux de non remplissage de certaines questions. Malgré tout, les questions 1 et 16 ont eu respectivement 4 et 3 réponses « ne sait pas ou non applicable ». Ainsi le taux de non réponse de la question 1 était de 7 % et celui de la question 16 était de 5 %. Nous avons décidé de les supprimer du questionnaire pour faciliter l'étude statistique, cependant ce taux de non réponse reste faible.

La moyenne du score de douleur pour les individus sains était de $1,45 \pm 1,83$ / 30 points contre $4,61 \pm 4,36$ / 30 points chez les malades, ce qui était significativement différent. Ce score moyen n'était cependant pas très élevé pour le groupe des malades, cela peut être en partie dû au fait que la majorité des individus sélectionnés étaient atteints de maladies causant des douleurs supposées légères à modérées d'après le Tableau 26.

Une étude sur la douleur des chiens arthrosiques a montré que les propriétaires arrivaient mieux à évaluer la douleur chronique de leur chien que les vétérinaires. De même, il semblerait que les propriétaires arriveraient à détecter les modifications de comportement de leur chat arthrosique lorsqu'on leur administre des anti-inflammatoires, donc lorsque leur douleur est diminuée (Lascelles *et al.*, 2007). Ainsi, on peut penser que les propriétaires peuvent apprécier les modifications de comportements de leur chat lors de douleur chronique, donc que les réponses à ce questionnaire peuvent être fiables. Cependant la reconnaissance de la douleur par les propriétaires dépend évidemment de l'attention qu'ils portent à leur chat mais aussi de leurs expériences passées avec les animaux, et de la personnalité du chat (Little, 2012).

En effet, nous aurions pu faire une étude sociale des propriétaires, en répertoriant leur âge, leur sexe et leur expérience avec les chats (nombre de chat déjà eu, statut affectif qu'ils leur portent, *etc.*). Cela aurait pu permettre de comprendre par exemple pourquoi la propriétaire de l'individu n°28 a estimé son chat douloureux alors que les scores des cliniciens et de la vidéo le classaient comme sain. En effet, la douleur pour l'animal ou le propriétaire dépend de nos expériences passées, ainsi si par exemple un propriétaire a déjà été confronté à la souffrance d'un de ses animaux, il peut y être plus sensible. De même un propriétaire peu regardant ou peu habitué aux chats ne remarquera pas forcément les changements comportementaux du chat en lien avec la douleur (Little, 2012).

Enfin nous n'avons pas pris en compte le mode d'habitation des chats, or les chats qui sortent sont moins surveillés par leur propriétaire et ont des activités différentes des chats vivant en appartement par exemple. Cela peut modifier certaines réponses au questionnaire, notamment concernant les comportements d'élimination, car le propriétaire ne verra pas toujours son chat faire lorsqu'il fait en dehors de la maison.

Cette partie concernant les observations du propriétaire est la plus importante, c'est pour cela qu'elle était sur plus de points que les deux autres parties de l'outil (30 contre 10 et 12). Bien que cette partie ait une part de subjectivité, c'est le propriétaire qui est le plus à même de détecter les changements subtils et progressifs qui accompagnent la douleur chronique. En effet le fait que le chat soit dans un environnement inconnu modifie son comportement car une part de stress entre en jeu, d'autant plus s'il a déjà eu des expériences négatives chez le vétérinaire.

c. Questionnaire à destination des cliniciens

Le questionnaire à destination des cliniciens n'a pas toujours pu être complété par les cliniciens eux-mêmes. En effet en médecine préventive, donc pour les individus sains, les cliniciens ne réalisaient pas l'examen clinique de l'animal, ainsi nous avons dû nous référer aux dires des étudiants l'ayant réalisé. De même, pour certains animaux malades, les cliniciens n'étaient pas disponibles pour remplir le questionnaire, il a donc été rempli la plupart du temps par l'interne de médecine en accord avec le compte rendu et l'examen clinique des étudiants.

Cela peut bien évidemment biaiser le score de ce questionnaire. Cependant concernant les individus sains, les commémoratifs de maladies ont été vérifiés et ces animaux ne présentaient aucun antécédent produisant de la douleur chronique.

Dans cette étude, ce questionnaire n'a pas pu être utilisé de manière optimale. Cependant, on peut penser que si un clinicien l'utilise lors de ses consultations, il réalisera lui-même l'examen clinique ce qui permettra qu'il évalue la douleur supposée que subit l'animal de lui-même. Ici, cela n'a pas pu être réalisé par contrainte de temps, en effet les chats n'étaient disponibles que peu de temps car ils devaient être vus en consultation par la suite.

La partie clinicien était très courte et le score total n'est mesuré que par une question qui est une échelle de 0 à 10, c'est donc un questionnaire unidimensionnel, or nous avons pu voir dans la partie bibliographique que ce genre de questionnaire est assez subjectif et donne des réponses peu fiables. Cette partie était volontairement courte pour ne pas déranger les cliniciens dans leur travail, cependant à l'avenir si cet outil était utilisé en clinique des questions à points pourraient être rajoutées. De plus si cet outil est utilisé en clinique par le vétérinaire, celui-ci remplirait la grille d'observation et noterait sur 10 la douleur présumée du chat, ce qui rendrait ces parties de l'outils multidimensionnelles donc plus fiables.

d. Grille d'observation des vidéos

Nous avons pu remarquer que l'évaluation des vidéos entre elles étaient comparables, en effet les scores des vidéos 1 et 2 avaient une concordance « très bonne ». Ainsi qu'importe le moment de la prise de la vidéo, la grille était utilisable. Ces vidéos ont été réalisées avant toute manipulation des chats, cependant lors de la vidéo 2 les chats ont été touchés auparavant lors de la vidéo précédente (caresse) et remis dans leur caisse s'ils étaient sortis. La vidéo 2 surestimait le score de douleur de 0,3 point, on peut penser que cette différence peut être due au fait que les chats ont été manipulés avant la vidéo 2. Cette différence restait tout de même très faible. Ainsi, on peut penser que l'observation du chat peut être effectuée après de faibles manipulations. Cette grille pourrait donc être utilisée en début de consultation par le clinicien. De plus malgré les consignes, des propriétaires ont manipulé leur chat au cours des vidéos. Enfin même si les portes étaient fermées du bruit était plus ou moins présent et des gens pouvaient passer devant les vitres des salles de consultations (Figure 24, Figure 25). Les conditions des vidéos n'étaient donc pas optimales mais correspondent à la réalité de la clinique vétérinaire.

La comparaison des scores des vidéos 1 et 2 évalués par Floriane Collin montrait une surestimation non significative de 0,09 points entre la vidéo 2 et la vidéo 1. La différence de concordance entre les scores de visionnage de Constance Birembaux et Floriane Collin était peu importante (coefficient de concordance de 0,94 [0,9 ; 0,96] contre 0,96 [0,94 ; 0,98]), on peut donc penser que la vidéo était reproductible quel que soit l'observateur.

Nous avons tourné une troisième vidéo des chats lors du recrutement, elle n'a pas été utilisée car non utile pour évaluer la reproductibilité de la vidéo où seules deux séries de mesures sont nécessaires. L'exploitation des données des 3 vidéos est plus compliquée que l'étude de deux séries de mesures. Nous avons souligné que la reproductibilité était moins bonne entre les vidéos 1 et 3 qu'entre les vidéos 2 et 3. On peut penser que la manipulation plus importante donc un stress plus important entre la prise de la vidéo 1 et la vidéo 3 a diminué la concordance entre ces vidéos. Les vidéos restaient malgré tout comparables entre elles.

Les vidéos ont été tournées dans des salles différentes. Cela peut poser problème, en effet les salles sont reconnaissables et les observateurs peuvent les reconnaître et ainsi être influencés dans l'évaluation de la douleur des chats, notamment pour Constance Birembaux qui a tourné les vidéos. Cela peut expliquer en partie pourquoi la reproductibilité inter-opérateur était « moyennement satisfaisante » (0,79 ; [0,67 ; 0,87]).

Les deux observateurs étaient des étudiantes vétérinaires en dernière année donc de même expérience. Floriane Collin réalisait sa thèse sur la douleur chronique chez le chien, donc maîtrisait, elle aussi, la définition de douleur. Ainsi le fait que la reproductibilité inter-opérateur n'était pas excellente (concordance « moyennement satisfaisante »), était sûrement dû au fait que Constance

Birembaux a réalisé les vidéos, même si nous avons tenté de diminuer l'effet mémoire en espaçant le tournage et le visionnage de 2 mois. Il aurait été intéressant de faire filmer les vidéos par une personne extérieure à l'étude et toujours dans la même pièce pour n'avoir aucun effet mémoire, ni moyen de reconnaissance du statut de l'animal. Cela dans la pratique était difficilement réalisable du fait du fonctionnement du Chuva, en effet il aurait été idéal que les étudiants qui réalisaient les consultations filment les chats puis demandent durant la consultation l'avis du clinicien, mais cela aurait été difficile à mettre en place car il aurait fallu former chaque personne au protocole de vidéo. Il y aurait donc eu un risque que les vidéos ne soient pas toutes uniformisées, de plus cette solution n'aurait pas empêché pas l'effet mémoire de la salle.

Il aurait également pu être intéressant de faire regarder les vidéos à quelqu'un d'expert tel qu'un clinicien, en effet nous aurions pu voir si l'expérience en termes de douleur jouait un rôle dans l'évaluation de celle-ci.

Enfin, si nous estimons que quelle que soit la personne qui la regarde, la vidéo était bien reproductible, nous pouvons nous demander si les questions de cette grille d'observation étaient bien assez objectives et donc non influencées par le statut de l'animal.

Nous avons pour cela calculé les coefficients de Kappa pour chaque question à l'aide des scores mesurés pour chacun des opérateurs. On pouvait remarquer que les réponses aux questions 1, 2, 8 et 10 n'étaient que passablement concordantes entre les observateurs, la question 6 présentait elle une mauvaise concordance. Les questions 1 et 2 concernaient l'observation du faciès des chats, ces questions ont sûrement été influencées par l'effet « salle » ou l'effet mémoire, de même la question 6, qui concernait la taille des pupilles et la question 8, concernant la qualité des poils ont pu être influencées de la même manière. Par ailleurs, Floriane Collin a observé les vidéos qui étaient sur un drive, par conséquent elles étaient plus floutées que lors de l'observation de Constance Birembaux qui a regardé les originales, cela a pu influencer également les réponses à ces questions. La question 10, concernant la réponse à la manipulation, était censée être plus objective. La manipulation n'était pas assez standardisée entre les chats, notamment lorsque les chats bougeaient, cela a pu influencer les réponses aux questions des observateurs.

Les caisses des chats n'étaient pas toutes les mêmes, ainsi certaines tels que les sacs s'ouvraient en grand tandis que pour d'autres seule la porte pouvait s'ouvrir. Cela a une influence sur le score obtenu à la grille d'observation, en effet les chats ayant une caisse grande ouverte ne peuvent plus se cacher et vont plus probablement tenter de trouver un endroit pour se cacher comme par exemple sous un meuble, donc descendre de la table et avoir un score d'exploration très bon. Ce comportement a été beaucoup retrouvé dans le laboratoire de dermatologie où de nombreux recoins constituaient des cachettes, en effet de nombreux chats sont allés sous les meubles ou derrière les poubelles. Ces paramètres n'ont pas été pris en compte dans notre étude mais auraient pu l'être. Pour éviter l'effet « caisse », nous aurions pu sortir les chats complètement de la caisse et les poser sur la table, mais cela aurait sûrement augmenté la composante de stress du fait de la manipulation.

Ainsi cette grille d'observation est à retravailler pour la rendre plus objective et applicable quel que soit l'observateur, la conformation de la pièce et de la caisse de transport.

Enfin, nous avons pu voir que la concordance intra-opérateur de la vidéo donc la répétabilité était « excellente », cet outil était donc répétable dans le temps par un même opérateur.

e. Classification de la douleur estimée

Nous avons fait passer un questionnaire aux cliniciens du Chuva pour avoir leur avis concernant la douleur supposée pour certaines maladies. Ce questionnaire a été rempli par des cliniciens, des résidents et des assistants hospitaliers, donc des vétérinaires qui connaissaient bien ces maladies voire en étaient spécialistes et qui étaient souvent confrontés à la douleur. On peut donc estimer que leur évaluation de la douleur était fiable.

Nous avons eu 11 réponses, ce qui était plutôt bien pour l'effectif du Chuva mais qui pouvait sembler faible pour être réellement représentatif, malgré tout des spécialistes ont participé à cette étude, ainsi nous pouvons quand même être assez confiants sur sa véracité.

Malheureusement le service d'ophtalmologie n'a pas participé à ce questionnaire, nous n'avons donc pas d'avis de spécialistes en ophtalmologie concernant la douleur chronique des maladies oculaires. Cependant nous n'avons qu'un seul cas ayant une maladie oculaire intégré dans l'étude (l'individu n°11 uniquement).

Pour créer la grille finale, nous avons décidé de prendre le score de réponses le plus élevé pour attribuer l'intensité de douleur à chaque maladie. Il y avait une égalité entre « absence de douleur » et « douleur légère » pour la maladie rénale chronique, nous avons décidé d'attribuer l'intensité « douleur légère » car une réponse classait cette maladie en « douleur modérée », ce qui faisait ainsi plus de réponse en faveur de l'existence de douleur.

La douleur que nous avons attribué à chaque maladie était donc supposée. Nous n'avons pas pris en compte le stade de la maladie pour attribuer l'intensité de douleur, il aurait été intéressant et plus fiable de créer une échelle selon le stade de la maladie, même si en pratique cela semble fastidieux. Ceci explique sûrement pourquoi notre outil n'était que « passablement » concordant avec cette grille d'intensité de douleur estimée selon la maladie, donc « passablement » valide.

La concordance était « moyenne » entre le score donné par le clinicien et la douleur estimée selon la maladie, de même entre le score donné par la grille d'observation et la douleur estimée, et « mauvaise » entre la partie propriétaire et la douleur estimée. On peut donc penser que notre échelle de référence de douleur supposée n'était pas viable.

Il faudrait élargir ce questionnaire et le faire remplir à plus de cliniciens, ainsi que diviser les maladies selon des stades de sévérité. Cela pourrait être entrepris plus tard et permettrait de réellement savoir si notre outil est valide ou non.

Nous pourrions également dans une autre étude, tester par pallier l'analgésie sur des chats ayant les maladies sélectionnées et observer les modifications de leurs comportements selon la dose administrée. Cela permettrait d'attribuer une intensité de douleur plus objective à ces maladies. Ce genre d'étude se réalise fréquemment pour l'évaluation de la douleur aiguë, pour la douleur chronique cela semble difficile à mettre en place, en effet la majorité des comportements qui sont modifiés par celle-ci sont des comportements uniquement visibles à la maison par les propriétaires. De plus ces modifications s'installent lentement et sont difficilement perceptibles.

f. Résultats finaux et corrélations des différentes parties de la grille

Les différentes parties de notre outil étaient corrélées entre elles, c'est-à-dire que leurs résultats variaient dans le même sens. Ainsi quand le score d'une partie augmente dû à la douleur le score des deux autres parties augmente également, ce qui est plutôt positif. Les parties présentaient par contre une concordance « passable » à « mauvaise » entre elles.

Le score minimum des animaux sains était de 0,5 / 52, le maximum de 10 / 52 et la moyenne de $2,98 \pm 2,20 / 52$, ce qui était faible et était interprété comme une absence de douleur, les individus sains étaient donc reconnus comme non douloureux par notre outil.

Concernant les individus malades, le score minimum était de 3 / 52, ce qui était interprété comme « absence de douleur », le maximum était de 25,3 / 52 qui était interprété comme une « douleur modérée » et enfin la moyenne était de $10,64 \pm 6,19$ qui était interprétée comme une « douleur légère ». On remarque donc que les scores de douleur mesurés par notre outil sur les chats malades de l'étude étaient plutôt faibles. En effet beaucoup d'animaux malades sélectionnés dans l'étude avaient des maladies peu douloureuses, telles que la maladie rénale chronique et la maladie inflammatoire chronique de l'intestin, sachant que certains animaux étaient dans des stades débutants de ces maladies.

De plus, comme nous avons pu le voir dans le Tableau 28, présentant les moyennes, quartiles et écart types des scores totaux selon la douleur présumée, notre outil ne faisait pas la distinction entre la douleur légère et modérée, or la majorité de nos cas avaient ces types de douleur ($n = 23$).

Pour améliorer nos résultats il faudrait inclure dans l'étude des chats ayant des douleurs chroniques d'intensité plus importantes pour ainsi savoir si notre outil fonctionne.

g. Douleur et stress

La douleur est une expérience individuelle, elle prend en compte les expériences passées, ainsi certains chats peuvent être plus anxieux de souffrir lorsqu'ils sont présentés chez le vétérinaire car ils y ont déjà éprouvé de la douleur.

La douleur et le stress comme nous l'avons vu dans la partie bibliographique, possèdent un même répertoire de comportements. En effet un chat très stressé peut être en position regroupée, respirer rapidement, avoir les yeux grands ouverts en mydriase, les oreilles plates sur la tête, les moustaches retroussées et vocaliser (Bradshaw *et al.*, 2012). Or nous avons utilisé une partie de ces critères pour évaluer la douleur dans la grille d'observation. Il est difficile de distinguer la douleur et le stress chez le chat. L'observation de la douleur chronique n'est donc pas optimale en clinique vétérinaire. On pourrait penser que tous les chats venant dans le même lieu aient un stress sensiblement similaire mais celui-ci dépend des expériences passées et du tempérament donc n'est pas standardisable. C'est pour cela que nous avons créé une question concernant la taille des pupilles dans la grille d'observation, si celles-ci étaient en myosis mais que le chat restait figé, il est probable que le chat ne soit pas à son aise dû à la douleur et non au stress. De même un chat angoissé sera attentif à son environnement pour détecter le danger, il aura donc plus de mouvements de tête, d'yeux, d'oreilles même paralysé par la peur contrairement à un chat douloureux.

La composante de stress est non négligeable en consultation, nous avons essayé de la minimiser en diminuant le bruit et en stimulant le moins possible les chats mais celle-ci restait visible

(une grande partie des chats filmés étaient en mydriase, certains respiraient rapidement, vocalisaient). La grille d'observation a été créée de sorte à distinguer le plus possible le stress et la douleur mais de nombreuses composantes restent non distinguables.

Cette grille d'observation a pour but d'évaluer la douleur chronique du chat en consultation en clinique vétérinaire, ce milieu est sûrement un peu moins stressant que le Chuva (moins de monde donc moins de bruit).

Pour ces raisons, nous avons attribué une plus grande part du score total (30 points sur 52) à la partie à destination des propriétaires, car le chat à la maison n'aura pas le stress d'un environnement inconnu et potentiellement dangereux, cependant cette appréciation reste dépendante du propriétaire.

C. Perspectives d'avenir

Notre outil, pour évaluer la douleur chronique chez le chat était donc répétable et reproductible entre opérateurs, mais non valide par rapport à la douleur estimée par les cliniciens du Chuva. Dans l'avenir, il faudrait donc réussir à valider cet outil.

Pour évaluer la validité nous avons utilisé une grille que nous avons créé qui elle-même n'est pas validée. Il faudrait donc potentiellement valider cette grille dans un premier temps. Nous pourrions par exemple vérifier les paliers de douleur supposée pour chaque maladie par administration d'analgésique. Comme évoqué précédemment, cet objectif est difficilement réalisable.

Nous pourrions rendre cette grille de douleur supposée plus fiable en augmentant le nombre de participations et en divisant les maladies en plusieurs stade de sévérité. Cela est un objectif atteignable.

Enfin, nous pourrions essayer de trouver un autre outil de référence pour valider notre questionnaire, malheureusement il n'en existe pas encore.

La grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat (GEDCC) pourrait également être retravaillé. En effet les questions 1 et 16 du questionnaire à destination des propriétaires n'étaient pas bien comprises par eux, elles pourraient être reformulées, ensuite il faudrait re-tester ce questionnaire.

Il faudrait également tester la partie clinicien et la partie observation dans la réalité du terrain, c'est-à-dire qu'un vétérinaire l'applique lors de ses consultations.

Conclusion

Notre étude avait pour objectif de créer une grille de douleur chronique chez le chat dans un contexte clinique et de la valider. Pour cela, 56 chats de compagnie ont été recrutés lors de consultations dans les services de médecine préventive, de dermatologie, de chirurgie et de médecine du Centre hospitalier universitaire vétérinaire d'Alfort (Chuva).

La grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat (GEDCC) comprend trois parties, un questionnaire à destination des propriétaires, un à destination du clinicien et une grille d'observation. Cet outil est multidimensionnel, il prend en compte les modifications comportementales et physiques accompagnant la douleur chronique, dont les données sont issues de la littérature. Il est basé sur des modifications faciales, posturales et comportementales du chat douloureux ainsi que sur l'évaluation de cliniciens. Notre grille comprend 29 questions en tout, le score final retenue varie de 0 à 52 points. Celui-ci a été divisé en cinq intensités de douleur pour permettre son interprétation : absence de douleur, douleur légère, douleur modérée, douleur sévère et douleur insoutenable.

Pour valider expérimentalement notre outil, la reproductibilité inter-opérateur ainsi que la répétabilité (intra-opérateur) de la grille d'observation ont été évaluées à l'aide de vidéos d'une minute réalisées en consultation. La validité de la grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat a été testée par l'étude de la concordance entre les intensités de douleur obtenues par notre grille et les intensités de douleur estimées à l'aide des cliniciens du Chuva. Les études statistiques révélaient une reproductibilité inter-opérateur « moyennement satisfaisante » et une répétabilité « excellente ». Les trois parties de notre outil étaient corrélées entre elles, donc évoluaient dans le même sens. La concordance entre les intensités de douleur obtenues par notre outil et estimée par la grille de douleur établie avec les cliniciens était « passable », notamment pour la douleur légère et modérée.

Cette version de la grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat (GEDCC) est donc un premier pas vers l'évaluation de la douleur chronique chez le chat dans sa globalité. Des étapes ultérieures de validation (amélioration de la grille de douleur présumée, reformulation de certaines questions, essai en clinique vétérinaire) permettraient de corriger et perfectionner cet outil, et ainsi le rendre valide et utilisable en clinique vétérinaire au quotidien pour améliorer le bien-être des chats.

Liste des références bibliographiques

- APKARIAN, A. Vania, BALIKI, M.N., GEHA, P.Y. (2009) Towards a theory of chronic pain. *Progress in Neurobiology* vol. 87, n° 2, p. 81-97. [<https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2008.09.018>]
- BEAVER, B. (1980) *Veterinary Aspects of Feline Behaviour*. St. Louis, Mosby.
- BENNETT, P.C., RUTTER, N.J., WOODHEAD, J.K., *et al.* (2017) Assessment of domestic cat personality, as perceived by 416 owners, suggests six dimensions. *Behavioural Processes* vol. 141, p. 273-283. [<https://doi.org/10.1016/j.beproc.2017.02.020>]
- BOLAND, L., BEATTY, J. (2017) Feline Cholangitis. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* vol. 47, n° 3, p. 703-724. [<https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2016.11.015>]
- BRADSHAW, J.W.S., CASEY, R.A., BROWN, S.L. (2012) *The Behaviour of the Domestic Cat*, 2^{ème} ed. Wallingford, CABI.
- BRONDANI, J.T., MAMA, K.R., LUNA, S.P.L., *et al.* (2013) Validation of the English version of the UNESP-Botucatu multidimensional composite pain scale for assessing postoperative pain in cats. *BMC Veterinary Research* vol. 9, n°1, p. 1-15. [<https://doi.org/10.1186/1746-6148-9-143>]
- DESQUILBET, L. (2021a) Guide pratique de validation statistique de méthodes de mesure : répétabilité, reproductibilité, et concordance. Polycopié. Maisons-Alfort, École Nationale Vétérinaire d'Alfort, Unité pédagogique des Sciences Biologiques et Pharmaceutiques.
- DESQUILBET, L. (2021b) Biostatistique en Médecine Vétérinaire. Polycopié. Maisons-Alfort, École Nationale Vétérinaire d'Alfort, Unité pédagogique des Sciences Biologiques et Pharmaceutiques.
- EPSTEIN, M.E., RODAN, I., GRIFFENHAGEN, G., *et al.* (2015) 2015 AAHA/AAFP Pain Management Guidelines for Dogs and Cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery* vol. 17, n° 3, p. 251-272. [<https://doi.org/10.1177/1098612X15572062>]
- FOOSHEE GRACE, S. (2011) Otitis media and interna. In Norsworthy G.D, Crystal, M.A. (Ed.), *The Feline patient*, 4^{ème} ed. Ames, Wiley-Blackwell, p. 374-376
- HELLYER, P., RODAN, I., BRUNT, J., *et al.* (2007) AAHA/AAFP pain management guidelines for dogs and cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery* vol. 9, n° 6, p. 466-480. [<https://doi.org/10.1016/j.jfms.2007.09.001>]
- HELLYER, P., UHRIG, S., ROBINSON, N. (2006) Colorado State University Feline Acute Pain Scale. [<http://csu-cvmb.colostate.edu/Documents/anesthesia-pain-management-pain-score-feline.pdf>] (consulté le 06/09/2022).
- HERNANDEZ-AVALOS, I., MOTA-ROJAS, D., MORA-MEDINA, P., *et al.* (2019) Review of different methods used for clinical recognition and assessment of pain in dogs and cats. *International Journal of Veterinary Science and Medicine* vol. 7, n° 1, p. 43-54. [<https://doi.org/10.1080/23144599.2019.1680044>]
- HOLDEN, E., CALVO, G., COLLINS, M., *et al.* (2014) Evaluation of facial expression in acute pain in cats. *Journal of Small Animal Practice* vol. 55, n° 12, p. 615-621. [<https://doi.org/10.1111/jsap.12283>]
- HOUP, K.A. (2018) *Domestic Animal Behavior for Veterinarians and Animal Scientists*, 6^{ème} ed. Hoboken, John Wiley & Sons.
- JCGM (2012) International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM). In *JCGM* 200:2012. [https://www.bipm.org/documents/20126/2071204/JCGM_100_2008_F.pdf/53384399-1e6d-b598-dd17-2831a6b5b812?version=1.10&t=1641292632937&download=true]
- TRUFFIER, G (2020) Nombre de chats en France - 1967-1988-1996-2002-2010-2016-2018-2020. In *J'aime Trop Chat - Blog*. [<https://www.jaimetropchat.fr/tout-savoir-population-chats-france/>] (consulté le 20/05/2021).
- LANDSBERG, G., HUNTHAUSEN, W., ACKERMAN, L. (2011) *Behavior Problems of the Dog and Cat*, 4^{ème} ed. St Louis, Saunders-Elsevier.
- LASCELLES, B.D.X., HANSEN, B.D., ROE, S., *et al.* (2007) Evaluation of Client-Specific Outcome Measures and Activity Monitoring to Measure Pain Relief in Cats with Osteoarthritis. *Journal of Veterinary Internal Medicine* vol. 21, n° 3, p. 410-416. [<https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2007.tb02983.x>]

- LEE, D.B., VERSTRAETE, F.J.M., ARZI, B. (2020) An Update on Feline Chronic Gingivostomatitis. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice* vol. 50, n° 5, p. 973-982. [https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2020.04.002]
- LEYHAUSEN, P. (1979) *Cat behavior : the predatory and social behavior of domestic and wild cats*. New York, Garland.
- LITTLE, S.E. (2012) *The Cat : Clinical Medicine and Management*. St Louis, Saunders-Elsevier.
- MARTELL-MORAN, N.K., SOLANO, M., TOWNSEND, H.G. (2018) Pain and adverse behavior in declawed cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery* vol. 20, n° 4, p. 280-288. [https://doi.org/10.1177/1098612X17705044]
- MATHEWS, K., W KRONEN, P., NOLAN, A., *et al.* (2014) Guide pour la reconnaissance, l'évaluation et le traitement de la douleur. [https://wsava.org/wp-content/uploads/2020/01/Pain-Guidelines-French.pdf] (Consulté le 06/09/2022).
- MATHEWS, K.A. (2000) Pain Assessment and General Approach to Management. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* vol. 30, n° 4, p. 729-755. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616(08)70004-4]
- MILLS, D.S., DEMONTIGNY-BÉDARD, I., GRUEN, M., *et al.* (2020) Pain and Problem Behavior in Cats and Dogs. *Animals* vol. 10, n° 2, p. 318. [https://doi.org/10.3390/ani10020318]
- NORSWORTHY, G.D. (2011a) Otitis externa. In Grace, S.F, Crystal, M.A. (Ed.), *The Feline patient*, 4^{ème} ed. Ames, Wiley-Blackwell, p. 369-373
- NORSWORTHY, G.D. (2011b) Renal failure, chronic. In Grace, S.F, Crystal, M.A. (Ed.), *The Feline patient*, 4^{ème} ed. Ames, Wiley-Blackwell, p. 455-456
- NORSWORTHY, G.D. (2011c) Renal insufficiency. In Grace, S.F, Crystal, M.A. (Ed.), *The Feline patient*, 4^{ème} ed. Ames, Wiley-Blackwell, p. 457-459
- NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY (2015) Feline Musculoskeletal Pain Index (FMPI). [https://storage.googleapis.com/plos-corpus-prod/10.1371/journal.pone.0131839/1/pone.0131839.s001.pdf] (Consulté le 06/09/2022).
- PARTIK, B.L., STADLER, A., SCHAMP, S., *et al.* (2002) 3D versus 2D ultrasound: accuracy of volume measurement in human cadaver kidneys. *Investigative Radiology* vol. 37, n° 9, p. 489-495. [https://doi.org/10.1097/01.RLI.0000023573.59066.43]
- REID, J., NOLAN, A.M., SCOTT, E.M. (2018) Measuring pain in dogs and cats using structured behavioural observation. *The Veterinary Journal* vol. 236, p. 72-79. [https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2018.04.013]
- ROBSON, M., CRYSTAL, M.A. (2011a) Gingivitis-Stomatitis-Pharyngitis. In Norsworthy G.D, Grace, S.F. (Ed.), *The Feline patient*, 4^{ème} ed. Ames, Wiley-Blackwell, p. 199-201
- ROBSON, M., CRYSTAL, M.A. (2011b) Inflammatory Bowel Disease. In Norsworthy G.D, Grace, S.F. (Ed.), *The Feline patient*, 4^{ème} ed. Ames, Wiley-Blackwell, p. 284-286
- ROCCA, G. della, CATANZARO, A., DI SALVO, A., *et al.* (2015) Diagnosis of Pain in Small Companion Animals. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences* vol. 10, n° 2, p. 57-66. [https://doi.org/10.3844/ajavsp.2015.57.66]
- SCHERK, M. (2018) Feline chronic pain syndromes - more than musculoskeletal. In *World Small Animal Veterinary Association Congress Proceedings. Vancouver, 2018, DABVP (Feline Practice)*, p 1-12.
- SILA, G.H., DAVIDSON, H.J. (2011a) Corneal Ulcer. In Norsworthy G.D, Grace, S.F, Crystal, M.A, *The Feline patient*, 4^{ème} ed. Ames, Wiley-Blackwell, p. 93-95
- SILA, G.H., DAVIDSON, H.J. (2011b) Uvéïtis. In Norsworthy G.D, Grace, S.F, Crystal, M.A, *The Feline patient*, 4^{ème} ed. Ames, Wiley-Blackwell, p. 543-545
- STEINER, J.M. (2011) Pancreatitis, Chronic. In Norsworthy G.D, Grace, S.F, Crystal, M.A, *The Feline patient*, 4^{ème} ed. Ames, Wiley-Blackwell, p. 380-381
- STELOW, E. (2020) Behavior as an Illness Indicator. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* vol. 50, n° 4, p. 695-706. [https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2020.03.003]
- TAHERDOOST, H. (2016) Validity and Reliability of the Research Instrument; How to Test the Validation of a Questionnaire/Survey in a Research. *SSRN Electronic Journal* p. 29-36. [https://doi.org/10.2139/ssrn.3205040]
- WALTER, S. D., ELIASZIW, M., DONNER, A. (1998) Sample size and optimal designs for reliability studies. *Statistics in Medicine* vol. 17, n° 1, p. 101-110. [https://doi.org/10.1002/(sici)1097-0258(19980115)17:1<101::aid-sim727>3.0.co;2-e]

- WATANABE, S., IZAWA, M., KATO, A., *et al.* (2005) A new technique for monitoring the detailed behaviour of terrestrial animals: A case study with the domestic cat. *Applied Animal Behaviour Science* vol. 94, n° 1-2, p. 117-131. [<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.01.010>]
- WATSON, P.F., PETRIE, A. (2010) Method agreement analysis: A review of correct methodology. *Theriogenology* vol. 73, n° 9, p. 1167-1179. [<https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2010.01.003>]

Annexes

Annexe 1 : Grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat de cette étude

Partie propriétaire

Répondez aux questions suivantes de la manière la plus objective possible. Répondez aux questions en comparant les comportements de votre chat par rapport aux comportements qu'il pouvait exprimer avant l'apparition de la maladie (si tel est le cas) et que vous estimez être différents.

1. Concernant les attitudes et postures de votre chat, cochez une case :				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Attitudes et postures normales	Faciès modifié (air fatigué, déprimé, triste, inquiet)	Posture modifiée (posture tendue, dos arqué, etc.)	Ne sait pas ou non applicable	

2. Concernant le sommeil de votre chat, cochez une ou plusieurs cases :					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pas de changement	Durée augmentée	Posture de couchage modifiée	Changement de lieu de couchage (plus caché, en hauteur, etc.)	Réveil nocturne fréquent ou nouvellement apparu	Ne sait pas ou non applicable

3. Concernant la toilette de votre chat (nettoyage du pelage), cochez une case :				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Pas de changement	Globalement diminué ou absent (poils gras, piqués ou faisant des nœuds)	Augmenté localement dans certaines zones (abdominale, pattes postérieures, zone dépilée anormale)	Ne sait pas ou non applicable	

4. Concernant la prise alimentaire et de boisson de votre chat, cochez une case :					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pas de modification	Discrète modification	Modification modérée	Difficulté ou nécessité de faire beaucoup d'effort	Ne s'alimente plus ou quasiment plus	Ne sait pas ou non applicable

5. Concernant les déplacements au sol de votre chat (marche, course), cochez une case :					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pas de modification	Discrète modification	Moins bien que la normale	Difficulté ou nécessité de faire beaucoup d'effort	Ne se déplace plus ou quasiment plus	Ne sait pas ou non applicable

6. Concernant les déplacements en hauteur de votre chat (saut, monter/descente d'escaliers, meubles, sièges, plan de travail, etc.), cochez une case :					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal	Discrète modification	Moins bien que la normale	Difficulté ou nécessité de faire beaucoup d'effort	Ne saute plus ou quasiment plus	Ne sait pas ou non applicable

7. Concernant les positions de confort de votre chat (position de sommeil, de repos, position assise, position d'étirement), cochez une case :					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal	Discrète modification	Moins bien que la normale	Difficulté ou nécessité de faire beaucoup d'effort	Incapacité	Ne sait pas ou non applicable

8. Concernant l'émission d'urine et de fèces dans la litière de votre chat, cochez une case :					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal	Pas tout à fait normal	Moins bien que la normale	Difficulté ou nécessité de faire beaucoup d'effort	Incapacité	Ne sait pas ou non applicable

9. Il arrive à votre chat de faire ses urines et fèces hors de la litière , cochez une case :	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Non	Oui

10. Concernant le jeu (avec les objets, les humains, les autres animaux) de votre chat, cochez une case :					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal	Pas tout à fait normal	Moins bien que la normale	Difficulté ou nécessité de faire beaucoup d'effort	Incapacité	Ne sait pas ou non applicable

11. Concernant l'exploration et les activités de votre chat, cochez une ou plusieurs cases :					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal	Plus calme	Sort et/ou explore moins	Joue moins	Sollicite moins	Ne sait pas ou non applicable

12. Concernant les interactions de votre chat avec vous et les membres de la famille, cochez une ou plusieurs cases :					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal	Diminué	Fuite ou agression à l'approche d'une personne	Se cache, évite le contact ou se met souvent en hauteur	Vocalise ou grognement contre les personnes	Ne sait pas ou non applicable

13. Votre chat est plus irritable / agressif de manière générale (hors manipulation) avec vous, les membres de la famille, les visiteurs, les autres animaux, cochez une case :	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Non	Oui

14. Concernant la manipulation de votre chat (caresses, porter, stimulation), cochez une case :			
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal	Refuse le contact ou est moins affectueux	Demande plus d'attention	Ne sait pas ou non applicable



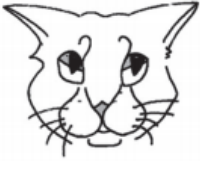
15. Votre chat est plus irritable / agressif de manière déclenchée (par la manipulation) avec vous, les membres de la famille, les visiteurs, les autres animaux, cochez une case :	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Non	Oui

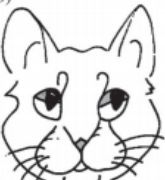

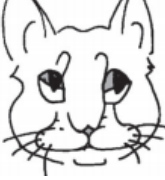
16. Faites **une croix** sur la ligne à l'endroit qui correspond le mieux à la douleur ressentie selon vous par votre chat aujourd'hui :

Absence de douleur Douleur sévère o Ne sait pas

Partie observateur :

Sur la minute de vidéo, le chat est observé dans un endroit calme en présence du propriétaire, la cage ouverte si possible par le haut, observation d'abord sans interaction et à distance, puis à la 45ème secondes, l'observateur approche sa main de la tête du chat pour le caresser.

1. Concernant la position des oreilles du chat, cochez une case :			
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
(a)			

2. Concernant la position de la bouche du chat, cochez une case :			
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
(b)			

3. Plus de 3 mouvements de tête, cochez une case :	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Oui	Non

4. Plus de 3 mouvements d'oreilles, cochez une case :	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Oui	Non

5. Concernant l'observation de l'environnement (mouvements d'yeux), cochez une case :	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Oui	Non

6. Concernant la forme de pupilles, cochez une case :			
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mydriase complète	Mydriase modérée (50 %)	Discrète mydriase (<30 %)	Myosis

7. Position figée (freezing) plus de 50 % du temps, cochez une case :	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Non	Oui

8. Concernant l'apparence du chat, cochez une ou plusieurs cases :		
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal : poils propres, brillants, yeux et orifices naturels propres	Poils gras ou piqués ou faisant des nœuds	Zone(s) dépilée(s) ou alopécique(s)

9. Concernant l'exploration de l'environnement du chat, cochez une case correspondant à l'attitude majoritaire :			
o	o	o	o
Se déplace, saute, flaire	Sort la tête de sa cage ou flaire	Ne sort pas de sa cage mais observe son environnement et / ou l'observateur	Reste prostré au fond de sa cage, tente de se cacher

10. Concernant la réaction à la manipulation, cochez une case :				
o	o	o	o	o
Réponse amicale (se frotte)	Pas de déplacement mais bouge les oreilles, flaire	Retrait ou tentative de fuite ou d'évitement	Agressivité	Absence totale de réaction

Partie clinicien :

1. Faites **une croix** sur la ligne à l'endroit qui correspond le mieux à la douleur ressentie selon vous par le chat aujourd'hui :

Absence de douleur _____ Douleur sévère o Ne sait pas

2. Le chat présente des zones douloureuses et/ou dont la manipulation provoque de l'agressivité (oreilles, bas ventre, etc. selon la situation), cochez une case :	
o	o
Non	Oui

3. Si **oui** dans quelle zone :

Annexe 2 : Résultats obtenus au questionnaire à destination des propriétaires

Numéro	Dossier	Score propriétaire															Total	Malade/Sain		
		Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10	Q 11	Q 12	Q 13	Q 14	Q 15			Q 16	
1	A21-12165	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	S	
2	A21-12105	0	0,5	2	1	0,5	0	0	0,5	1	0	0	0	0	0	0	0	0,25	5,75	M
3	A19-5044	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,18	5,18	M
4	A20-13612	0	0,5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	3	M
5	A20-9165	0	0,5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,25	3,75	S
6	A20-9897	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	S
7	A20-9895	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	4	S
8	A20-6321	0	0,5	0	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,65	2,65	S
9	A18-2328	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2,5	S
10	A21-12349	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S
11	A21-11728	2	1,5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,45	4,95	M
12	A21-11261	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S
13	A14-762	0	0	0	0	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,13	1,63	M
14	A21-12832	2	0	0	0,5	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0,18	4,68	M
15	A20-15144	2	0,5	0	0	0	0	0	0	0	1,5	1	1	0	1	0	0,13	7,13	S	
16	A21-12517	2	1,5	0	2	0,5	0,5	0,5	0,5	0	1	2	2	0	1	0	X	13,5	M	
17	A21-12519	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	S
19	A19-11965	0	0,5	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	M
20	A21-12545	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M
21	A21-862	0	0	2	1	0	2	1,5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7,5	S
22	A21-11570	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	S
23	A21-11346	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S
25	A16-11435	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,25	1,75	S
26	A20-11147	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2,5	M
27	A21-5641	X	0,5	0	1	0	0	0	0,5	0	0,5	1	0	0	1	0	0,65	5,15	M	
28	A17-10141	2	1	2	1	1,5	2	1,5	1	0	1,5	2	1	2	1	2	0,25	21,75	S	
29	A21-12161	2	1	2	1,5	1,5	1,5	1	1	0	2	1	1	2	1	0	X	18,5	M	
30	A21-11351	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	S	
31	A21-8971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,25	1,25	M	
32	A19-2239	0	0	0	0,5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	M
33	A17-10333	0	0,5	2	0	0	0,5	0	0,5	1	0	0	0	0	0	0	0,1	4,6	M	
34	A19-10843	0	0	0	0,5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0,88	6,38	S	
35	A16-1377	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S
36	A18-11655	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,13	0,13	S	
37	A11-17588	0	0,5	0	0,5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	S
38	A12-6707	0	0,5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,38	2,88	M	
39	A19-10873	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S
40	A20-10404	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S
41	A19-13628	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S
42	A10-4364	X	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	1	0	2	0	2	0,25	9,25	M	
43	A21-12760	2	0,5	2	0,5	0,5	0	0,5	1,5	1	1,5	2	0	0	1	0	1,45	14,45	M	
44	A18-537	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S
45	A20-2783	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	S
46	A19-10357	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	1,5	S	
47	A18-13428	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S
48	A15-7155	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	1,4	M	
49	A20-10195	X	0	2	0	0	0,5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,13	3,63	M	
50	A20-6893	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,45	1,95	M	
51	A18-10547	2	0,5	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	0	X	8,5	M	
52	A19-5199	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0,33	3,33	M	
53	A21-13099	X	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,63	2,13	M	
54	A19-11108	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	S
55	A21-13133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S
56	A20-7643	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	S
57	A20-4884	2	0,5	2	2	2	1	0,5	1	1	1	3	1	0	1	0	0	18	M	
58	A21-13319	2	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1,75	7,75	M	
59	A21-13415	2	1	2	0	0	0,5	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1,93	9,43	M	
60	A21-10515	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1,1	4,6	M	

Les croix oranges signifient qu'il manque la réponse à la question.

Annexe 3 : Résultats obtenus au questionnaire à destination des cliniciens

Dossier	Dossier	Score clinique			Total	Malade/Sain
		Question 1	Question 2	Question 3		
1	A21-12165	0	Non	rien	0	S
2	A21-12105	1,25	Non	rien	1,25	M
3	A19-5044	1,6	Non	rien	1,6	M
4	A20-13612	2	Non	rien	2	M
5	A20-9165	0	Non	rien	0	S
6	A20-9897	0	Non	rien	0	S
7	A20-9895	0	Non	rien	0	S
8	A20-6321	0	Non	rien	0	S
9	A18-2328	0	Non	rien	0	S
10	A21-12349	0	Non	rien	0	S
11	A21-11728	2,8	Oui	Yeux	2,8	M
12	A21-11261	0	Non	rien	0	S
13	A14-762	1	Non	rien	1	M
14	A21-2832	1,5	Non	rien	1,5	M
15	A20-15144	0	Non	rien	0	S
16	A21-12517	1,6	Non	rien	1,6	M
17	A21-12519	0	Non	rien	0	S
19	A19-11965	2,4	Non	rien	2,4	M
20	A21-12545	0,5	Non	rien	0,5	M
21	A21-862	0	Non	rien	0	S
22	A21-11570	0	Non	rien	0	S
23	A21-11346	0	Non	rien	0	S
25	A16-11435	0	Non	rien	0	S
26	A20-11147	1,5	Non	rien	1,5	M
27	A21-5641	3,7	Oui	Ventre	3,7	M
28	A17-10141	0	Non	rien	0	S
29	A21-12161	1,3	Non	rien	1,3	M
30	A21-11351	0	Non	rien	0	S
31	A21-8971	2,5	Non	rien	2,5	M
32	A19-2239	1	Non	rien	1	M
33	A17-10333	4,8	Oui	Ventre	4,8	M
34	A19-10843	2	Oui	Pattes	2	S
35	A16-1377	0	Non	rien	0	S
36	A18-11655	0	Non	rien	0	S
37	A11-17588	0	Non	rien	0	S
38	A12-6707	1,3	Non	rien	1,3	M
39	A19-10873	0	Non	rien	0	S
40	A20-10404	0	Non	rien	0	S
41	A19-13628	0	Non	rien	0	S
42	A10-4364	1,8	Non	rien	1,8	M
43	A21-12760	7,5	Oui	Ventre	7,5	M
44	A18-537	0	Non	rien	0	S
45	A20-2783	0	Non	rien	0	S
46	A19-10357	0	Non	rien	0	S
47	A18-13428	0	Non	rien	0	S
48	A15-7155	1	Non	rien	1	M
49	A20-10195	0,8	Non	rien	0,8	M
50	A20-6893	1	Non	rien	1	M
51	A18-10547	1	Non	rien	1	M
52	A19-5199	0,5	Non	rien	0,5	M
53	A21-13099	4	Oui	Gencives	4	M
54	A19-11108	0	Non	rien	0	S
55	A21-13133	0	Non	rien	0	S
56	A20-7643	0	Non	rien	0	S
57	A20-4884	1,5	Non	rien	1,5	M
58	A21-13319	2,8	Oui	Oreilles	2,8	M
59	A21-13415	8	Oui	Oreilles	8	M
60	A21-10415	5,9	Oui	Gencives	5,9	M

Annexe 4: Résultats obtenus avec la grille d'observation pour le premier visionnage de la vidéo 1 évaluée par Constance Birembaux

Numéro	Dossier	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Total	Commentaires
1	A21-12165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	respire vite, tente de s'enfuir, se cache, lèche babines
2	A21-12105	0,5	0	0	0	0	1	1	0	1	1	4,5	halète, lèche babine
3	A19-5044	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1,5	2	11	plisse les yeux
4	A20-13612	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	lèche babines
5	A20-9165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	miaule, lèche babines
6	A20-9897	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	1,5	lèche babine, miaule
7	A20-9895	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	0,5	2	miaule, lèche babines
8	A20-6321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	lèche babines
9	A18-2328	0,5	0,5	1	0	0	0	1	0	1,5	0,5	5	
10	A21-12349	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1,5	
11	A21-11728	1	1	1	1	1	1	1	1	1,5	2	11,5	plisse yeux
12	A21-11261	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	1	2	
13	A14-762	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0,5	se frotte
14	A21-2832	0,5	0,5	0	0	0	1	0	0	0,5	0,5	3	
15	A20-15144	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	lèche babines
16	A21-12517	0,5	0,5	1	0	1	0	1	1	1,5	0,5	7	
17	A21-12519	0	0	0	1	0	0	1	0	0,5	0	2,5	
19	A19-11965	0,5	0,5	0	0	0	0,5	0	0	1	0,5	3	cligne des yeux
20	A21-12545	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	1,5	
21	A21-862	0,5	0	0	0	0	0	0	1	0,5	0,5	2,5	
22	A21-11570	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	1,5	miaule
23	A21-11346	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	1,5	respire vite
25	A16-11435	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	
26	A20-11147	0	0,5	0	0	1	0	1	0	1	0,5	4	lèche babines
27	A21-5641	0,5	0,5	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	2,5	
28	A17-10141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	
29	A21-12161	1	1	1	0	1	0,5	1	0	1,5	0,5	7,5	
30	A21-11351	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	lèche babines, se cache
31	A21-8971	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0,5	
32	A19-2239	1	0,5	0	0	0	1	0	0	1	0,5	4	
33	A17-10333	0,5	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	2	miaule
34	A19-10843	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	
35	A16-1377	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	tente de s'enfuir
36	A18-11655	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	1,5	lèche babines
37	A11-17588	0,5	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	2	lèche babines
38	A12-6707	0	0	0	0	0	0,5	0	1	0,5	0,5	2,5	
39	A19-10873	0,5	0,5	0	0	0	0	1	0	1	0,5	3,5	
40	A20-10404	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	lèche babines
41	A19-13628	0,5	0,5	0	0	0	0	0	1	1	1	3	
42	A10-4364	0,5	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0,5	2,5	lèche babines
43	A21-12760	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0,5	2	
44	A18-537	0,5	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	2	lèche babines
45	A20-2783	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	miaule
46	A19-10357	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,5	1,5	lèche babines
47	A18-13428	0	0	0	0	0	1	0	0	0,5	0	1,5	
48	A15-7155	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,5	1,5	lèche babines
49	A20-10195	0,5	0,5	0	1	0	0	0	0	0,5	0,5	3	
50	A20-6893	0,5	0,5	0	0	0	0,5	0	0	1	0,5	3	lèche babines, cligne des yeux, se cache
51	A18-10547	0,5	1	0	1	0	1	1	1	1	1	7,5	lèche babines
52	A19-5199	0	0,5	0	0	0	0	0	0	1	0,5	2	lèche babines
53	A21-13099	0,5	0,5	0	0	0	0	0	1	0	1,5	3,5	miaule, crache
54	A19-11108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	lèche babines
55	A21-13133	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
56	A20-7643	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	lèche babines
57	A20-4884	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	1	1	3	respire vite
58	A21-13319	0,5	0	0	0	0	0	0	1	0	0,5	2	
59	A21-13415	0,5	0,5	0	0	0	1	0	1	0	0,5	3,5	
60	A21-10415	1	0,5	0	0	0	0,5	0	0	0,5	1	3,5	

Annexe 5 : Résultats obtenus avec la grille d'observation pour la vidéo 2 évaluée par Constance Birembaux

Numéro	Dossier	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10	Total	Commentaires	
1	A21-12165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	miaule, respire vite, tente de s'enfuir, lèche babine
2	A21-12105	0	0	0	1	1	0,5	1	0	1,5	1	6	6	respire vite
3	A19-5044	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1,5	2	11	11	respire vite, plisse les yeux
4	A20-13612	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	lèche babines
5	A20-9165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	miaule
6	A20-9897	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	miaule, respire vite, tente de s'enfuir, lèche babine
7	A20-9895	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	3	3	
8	A20-6321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	près du sol
9	A18-2328	0,5	0,5	1	1	0	0	1	0	1,5	0,5	6	6	cligne des yeux
10	A21-12349	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1,5	1,5	cligne des yeux
11	A21-11728	1	1	1	1	1	1	1	1	1,5	2	11,5	11,5	yeux fermés
12	A21-11261	0	0	0	0	0	0,5	0	0	1,5	0,5	2,5	2,5	plisse les yeux
13	A14-762	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0,5	0,5	propriétaire le touche, joue
14	A21-2832	0,5	0,5	0	0	0	1	1	0	0,5	0,5	4	4	
15	A20-15144	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	1	
16	A21-12517	1	0,5	1	1	1	0	1	1	1,5	1	9	9	
17	A21-12519	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	3	3	
19	A19-11965	0,5	0,5	0	0	0	0,5	0	0	1	0,5	3	3	
20	A21-12545	0	0	0	0	0	0,5	0	0	1	0,5	2	2	
21	A21-862	0,5	0	0	0	0	0	0	1	0,5	0,5	2,5	2,5	
22	A21-11570	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0,5	1	1	miaule, lèche babines
23	A21-11346	0	0	0	0	0	0,5	0	0	1	0,5	2	2	s'endort
25	A16-11435	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1,5	1,5	lèche babines
26	A20-11147	0	0,5	0	0	0	0	1	0	1	0,5	3	3	
27	A21-5641	0,5	0,5	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	2,5	2,5	
28	A17-10141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	
29	A21-12161	1	1	1	0	1	0,5	1	0	1,5	0,5	7,5	7,5	
30	A21-11351	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	
31	A21-8971	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0,5	1	1	
32	A19-2239	0,5	0,5	1	1	1	1,5	1	0	1	0,5	8	8	
33	A17-10333	0,5	0,5	0	0	0	0	1	0	1	0	3	3	
34	A19-10843	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	lèche babines
35	A16-1377	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	
36	A18-11655	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	1	
37	A11-17588	0,5	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	2	2	
38	A12-6707	0	0	0	0	0	0,5	0	1	1	0,5	3	3	
39	A19-10873	0,5	0,5	0	1	0	0	1	0	1	0,5	4,5	4,5	
40	A20-10404	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	1	
41	A19-13628	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	1	0,5	2,5	2,5	
42	A10-4364	0,5	0,5	0	0	0	0	1	1	0,5	0,5	4	4	
43	A21-12760	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0,5	1	3	3	machonnements (nausée ?)
44	A18-537	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	1,5	1,5	
45	A20-2783	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	lèche babines, respiration gueule ouverte
46	A19-10357	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,5	1,5	1,5	
47	A18-13428	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,5	1,5	1,5	
48	A15-7155	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,5	1,5	1,5	
49	A20-10195	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	1	0,5	2,5	2,5	cligne des yeux
50	A20-6893	0,5	0,5	0	0	0	0,5	0	0	1	0,5	3	3	lèche babines, cligne des yeux
51	A18-10547	1	1	1	1	0	1,5	1	1	1,5	1	10	10	cligne des yeux
52	A19-5199	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	1	0,5	2,5	2,5	lèche babines, respire vite
53	A21-13099	0,5	0,5	0	0	0	0	0	1	0	1	3	3	miaule, lèche babines
54	A19-11108	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0,5	0,5	
55	A21-13133	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	1,5	1,5	
56	A20-7643	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	lèche babines
57	A20-4884	0,5	0,5	1	0	0	0	1	0	1	0,5	4,5	4,5	respire vite, plisse les yeux
58	A21-13319	0,5	0	0	0	0	0	0	1	0	0,5	2	2	lèche babines
59	A21-13415	0	0,5	0	0	0	1	0	1	0	0	2,5	2,5	
60	A21-10415	0,5	0,5	0	0	0	0,5	0	0	1	1	3,5	3,5	lèche babines, respire vite, machonne

Annexe 6 : Résultats obtenus avec la grille d'observation pour la vidéo

1 évaluée par Floriane Collin

Numéro	Dossier	Question 1	Question 2	Question 3	Question 4	Question 5	Question 6	Question 7	Question 8	Question 9	Question 10	Total	Commentaires
		oreilles 0,0,5,1	bouche 0,0,5,1	>3 mmvt tête 0,1	>3 mmvt oreilles 0,1	mmvt yeux, obs envmt 0,1	forme pupille 0,0,5,1,1,5	pos figées>50% 0,1	poil 0,1/1	exploration 0,0,5,1,1,5	réaction manip 0,0,5,1,1,5,2		
1	A21-12165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	explorateur
2	A21-12105	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	1,5	chat stressé n'ose pas sortir
3	A19-5044	0,5	0	1	1	1	1	1	1	1	0,5	8	ne fait rien du tout mais pas agressif à la manip, semble avoir un poil piqué
4	A20-13612	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	tout va bien
5	A20-9165	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0,5	miaule
6	A20-9897	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,5	1,5	miaule
7	A20-9895	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	miaule
8	A20-6321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	
9	A18-2328	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	1	0,5	8,5	difficultés à voir : poils piqués ? Bouche tendue ?
10	A21-12349	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1,5	
11	A21-11728	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1,5	2	11	difficultés à voir : poils piqués ? Apathique++, un peu surpris mais ne réagit pas à la manipulation
12	A21-11261	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	timide ok
13	A14-762	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	tout va bien
14	A21-2832	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	timide ok
15	A20-15144	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	lèche ses babines
16	A21-12517	0	0,5	1	0	1	1	1	1	1,5	0,5	7,5	prostré mais pas oreilles basses
17	A21-12519	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0,5	timide ok
19	A19-11965	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	1,5	pas de poils
20	A21-12545	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	1,5	blasé mais ok
21	A21-862	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	timide ok
22	A21-11570	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0,5	timide ok
23	A21-11346	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	cage pas très pratique pour sortir, ok
25	A16-11435	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1,5	
26	A20-11147	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	1	0,5	2,5	timide et renfermé mais ok
27	A21-5641	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	
28	A17-10141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	tout ok
29	A21-12161	1	0,5	1	0	0	0	1	1	1,5	2	8	difficultés à voir : poils semble piqués
30	A21-11351	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	difficultés à voir : poils gras ?
31	A21-8971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	tout ok
32	A19-2239	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	1,5	
33	A17-10333	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0,5	timide ok
34	A19-10843	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	
35	A16-1377	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	tout ok
36	A18-11655	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	0,5	2	
37	A11-17588	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	
38	A12-6707	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	0,5	2	
39	A19-10873	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	1,5	
40	A20-10404	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	
41	A19-13628	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	1,5	timide (oreilles semblent hautes mais peu de visu de face)
42	A10-4364	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	poils = semble être sa nature normale, pas piqué
43	A21-12760	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	poils = semble être sa nature normale, pas piqué
44	A18-537	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	
45	A20-2783	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	
46	A19-10357	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	
47	A18-13428	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0,5	
48	A15-7155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	entre et sort
49	A20-10195	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	poils?
50	A20-6893	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	poils gras un peu piqué ?
51	A18-10547	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0,5	3,5	poils piqués ? Bouge puis freezing
52	A19-5199	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
53	A21-13099	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	miaule
54	A19-11108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	lèche babines
55	A21-13133	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	
56	A20-7643	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	
57	A20-4884	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,5	2,5	
58	A21-13319	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	
59	A21-13415	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	poils = semble être sa nature normale, pas piqué
60	A21-10415	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	

Annexe 7 : Résultats obtenus avec la grille d'observation pour le deuxième visionnage de la vidéo 1 évaluée par Constance Birembaux

Numéro	Dossier	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10	Total	Commentaires
1	A21-12165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	respire vite, tente de s'enfuir, se cache, lèche babines
2	A21-12105	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3	halète, lèche babine
3	A19-5044	1	1	1	1	1	1	1	1	1,5	2	11,5	plisse les yeux
4	A20-13612	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	lèche babines
5	A20-9165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	miaule, lèche babines
6	A20-9897	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	lèche babine, miaule
7	A20-9895	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	miaule, lèche babines
8	A20-6321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	lèche babines
9	A18-2328	0,5	0,5	1	0	0	0	1	0	1,5	0,5	5	
10	A21-12349	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	
11	A21-11728	1	1	1	1	1	0	1	1	1,5	2	10,5	plisse yeux
12	A21-11261	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	1	2	
13	A14-762	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0,5	se frotte
14	A21-2832	0	0,5	0	0	0	0,5	0	1	0,5	0,5	3	
15	A20-15144	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	lèche babines
16	A21-12517	1	0,5	1	0	1	0	1	1	1,5	0,5	7,5	
17	A21-12519	0	0	0	0	0	0	1	0	0,5	0	1,5	
19	A19-11965	0	0,5	0	0	0	1	0	0	1	0,5	3	cligne des yeux
20	A21-12545	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	1,5	
21	A21-862	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	0,5	2	
22	A21-11570	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	1,5	miaule
23	A21-11346	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1,5	respire vite
25	A16-11435	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	
26	A20-11147	0	0,5	0	1	0	0	1	0	1	0,5	4	lèche babines
27	A21-5641	0,5	0,5	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	2,5	
28	A17-10141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	
29	A21-12161	1	0,5	1	0	1	0	1	0	1,5	1	7	
30	A21-11351	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,5	1,5	lèche babines, se cache
31	A21-8971	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0,5	1	
32	A19-2239	1	0,5	0	0	0	1	0	0	1	0,5	4	
33	A17-10333	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	2	miaule
34	A19-10843	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	
35	A16-1377	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	tente de s'enfuir
36	A18-11655	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	1,5	lèche babines
37	A11-17588	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	1,5	lèche babines
38	A12-6707	0	0	0	0	0	0,5	1	0	0,5	0,5	2,5	
39	A19-10873	0,5	0,5	0	1	0	0	0	0	1	0,5	3,5	
40	A20-10404	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	lèche babines
41	A19-13628	1	0,5	0	0	0	0	0	0	1	0,5	3	
42	A10-4364	0,5	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0,5	2,5	lèche babines
43	A21-12760	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0,5	2	
44	A18-537	0	0	0	0	0	0,5	0	0	1	0,5	2	lèche babines
45	A20-2783	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	miaule
46	A19-10357	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	lèche babines
47	A18-13428	0	0	0	0	0	1	0	0	0,5	0	1,5	
48	A15-7155	0	0,5	0	0	0	0	1	0	0	0,5	2	lèche babines
49	A20-10195	0,5	0,5	0	0	0	0	1	0	1	0,5	3,5	
50	A20-6893	0,5	0,5	0	0	0	0	1	0	0,5	0,5	3	lèche babines, cligne des yeux, se cache
51	A18-10547	1	0,5	0	0	0	1	1	1	1	0,5	6	lèche babines
52	A19-5199	0,5	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	2	lèche babines
53	A21-13099	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	1	2,5	miaule, crache
54	A19-11108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	lèche babines
55	A21-13133	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0,5	
56	A20-7643	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	lèche babines
57	A20-4884	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	1	1	3	respire vite
58	A21-13319	0,5	0	0	0	0	0	0	1	0	0,5	2	
59	A21-13415	0	0,5	0	0	0	0,5	0	1	0	0,5	2,5	
60	A21-10415	1	0,5	0	0	0	0	0	0	1	0,5	3	

Annexe 8 : Résultats globaux de la grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat et interprétation

Numéro	Dossier	Age	Sexe	Score propriétaire sans 1 et 16	Score clinique	Score vidéo	Malade/Sain	Total	Interprétation	Attendue
1	A21-12165	9	F	0,5	0	0,50	S	1,00	Absence de douleur	Absence de douleur
2	A21-12105	11	M	5,5	1,25	4,50	M	11,25	Douleur légère	Douleur modérée
3	A19-5044	7	F	3	1,6	11,00	M	15,60	Douleur légère	Douleur sévère
4	A20-13612	2	F	2,5	2	0,50	M	5,00	Absence de douleur	Douleur légère
5	A20-9165	1	F	3,5	0	0,50	S	4,00	Absence de douleur	Absence de douleur
6	A20-9897	1	F	3	0	1,50	S	4,50	Absence de douleur	Absence de douleur
7	A20-9895	9	F	4	0	2,00	S	6,00	Absence de douleur	Absence de douleur
8	A20-6321	2	M	2	0	0,50	S	2,50	Absence de douleur	Absence de douleur
9	A18-2328	4	F	2,5	0	5,00	S	7,50	Absence de douleur	Absence de douleur
10	A21-12349	6	M	0	0	1,50	S	1,50	Absence de douleur	Absence de douleur
11	A21-11728	11	M	2,5	2,8	11,50	M	16,80	Douleur légère	Douleur sévère
12	A21-11261	2	F	0	0	2,00	S	2,00	Absence de douleur	Absence de douleur
13	A14-762	8	M	1,5	1	0,50	M	3,00	Absence de douleur	Douleur légère
14	A21-2832	8	M	2,5	1,5	3,00	M	7,00	Absence de douleur	Douleur légère
15	A20-15144	1	M	5	0	1,00	S	6,00	Absence de douleur	Absence de douleur
16	A21-12517	12	F	11,5	1,6	7,00	M	20,10	Douleur légère	Douleur sévère
17	A21-12519	3	M	1	0	2,50	S	3,50	Absence de douleur	Absence de douleur
19	A19-11965	10	F	2	2,4	3,00	M	7,40	Absence de douleur	Douleur modérée
20	A21-12545	11	M	0	0,5	1,50	M	2,00	Absence de douleur	Douleur modérée
21	A21-862	5	M	7,5	0	2,50	S	10,00	Absence de douleur	Absence de douleur
22	A21-11570	11	M	2	0	1,50	S	3,50	Absence de douleur	Absence de douleur
23	A21-11346	1	F	0	0	1,50	S	1,50	Absence de douleur	Absence de douleur
25	A16-11435	8	F	1,5	0	1,00	S	2,50	Absence de douleur	Absence de douleur
26	A20-11147	5	F	2,5	1,5	4,00	M	8,00	Absence de douleur	Douleur légère
27	A21-5641	11	F	4,5	3,7	2,50	M	10,70	Douleur légère	Douleur modérée
29	A21-12161	8	F	16,5	1,3	7,50	M	25,30	Douleur modérée	Douleur légère
30	A21-11351	3	F	0,5	0	1,00	S	1,50	Absence de douleur	Absence de douleur
31	A21-8971	3	M	1	2,5	0,50	M	4,00	Absence de douleur	Douleur légère
32	A19-2239	11	M	1,5	1	4,00	M	6,50	Absence de douleur	Douleur légère
33	A17-10333	9	F	4,5	4,8	2,00	M	11,30	Douleur légère	Douleur sévère
35	A16-1377	6	M	0	0	0,50	S	0,50	Absence de douleur	Absence de douleur
36	A18-11655	4	M	0	0	1,50	S	1,50	Absence de douleur	Absence de douleur
37	A11-17588	11	F	2	0	2,00	S	4,00	Absence de douleur	Absence de douleur
38	A12-6707	10	F	2,5	1,3	2,50	M	6,30	Absence de douleur	Douleur modérée
39	A19-10873	8	M	0	0	3,50	S	3,50	Absence de douleur	Absence de douleur
40	A20-10404	3	M	0	0	1,00	S	1,00	Absence de douleur	Absence de douleur
41	A19-13628	2	M	0	0	3,00	S	3,00	Absence de douleur	Absence de douleur
42	A10-4364	12	F	9	1,8	2,50	M	13,30	Douleur légère	Douleur légère
43	A21-12760	3	M	11	7,5	2,00	M	20,50	Douleur légère	Douleur modérée
44	A18-537	8	M	0	0	2,00	S	2,00	Absence de douleur	Absence de douleur
45	A20-2783	2	F	2	0	0,50	S	2,50	Absence de douleur	Absence de douleur
46	A19-10357	6	F	1,5	0	1,50	S	3,00	Absence de douleur	Absence de douleur
47	A18-13428	3	M	0	0	1,50	S	1,50	Absence de douleur	Absence de douleur
48	A15-7155	6	M	1	1	1,50	M	3,50	Absence de douleur	Douleur modérée
49	A20-10195	11	M	3,5	0,8	3,00	M	7,30	Absence de douleur	Douleur légère
50	A20-6893	10	M	1,5	1	3,00	M	5,50	Absence de douleur	Douleur modérée
51	A18-10547	11	M	6,5	1	7,50	M	15,00	Douleur légère	Douleur légère
52	A19-5199	8	F	3	0,5	2,00	M	5,50	Absence de douleur	Douleur légère
53	A21-13099	10	M	0,5	4	3,50	M	8,00	Absence de douleur	Douleur légère
54	A19-11108	6	F	1	0	0,00	S	1,00	Absence de douleur	Absence de douleur
55	A21-13133	1	M	0	0	1,00	S	1,00	Absence de douleur	Absence de douleur
56	A20-7643	3	M	1	0	0,50	S	1,50	Absence de douleur	Absence de douleur
57	A20-4884	8	F	16	1,5	3,00	M	20,50	Douleur légère	Douleur légère
58	A21-13319	1	M	4	2,8	2,00	M	8,80	Absence de douleur	Douleur modérée
59	A21-13415	2	M	5,5	8	3,50	M	17,00	Douleur légère	Douleur modérée
60	A21-10415	6	F	3,5	5,9	3,50	M	12,90	Douleur légère	Douleur sévère

GRILLE D'ÉVALUATION DE LA DOULEUR CHRONIQUE CHEZ LE CHAT : MISE EN PLACE ET ÉVALUATION

AUTEUR : Constance BIREMBAUX

RÉSUMÉ :

L'évaluation de la douleur chronique chez le chat est importante pour les vétérinaires, car elle est souvent difficile à évaluer et à prendre en charge, et peut être à l'origine d'une dégradation de la qualité de vie des animaux de compagnie. Il n'existe à ce jour à notre connaissance aucune échelle globale évaluant la douleur chronique chez le chat utilisable en clinique.

L'objectif de cette étude a été de créer et de valider une grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat, en se basant sur des grilles existantes et des données issues de la littérature.

Cette grille comprend trois parties, un questionnaire à destination des propriétaires, un à destination des cliniciens et une grille d'observation. Cet outil est multidimensionnel, prenant en compte les modifications comportementales et physiques accompagnant la douleur chronique. Il est basé sur des modifications faciales, posturales et comportementales du chat douloureux ainsi que sur l'évaluation de cliniciens. La grille comprend 29 questions en tout. Le score final retenu varie de 0 à 52 points et permet d'attribuer une intensité de douleur à chaque individu.

L'étude expérimentale pour la validation de cette grille a été réalisée sur 56 chats présentés au Centre hospitalier universitaire vétérinaire d'Alfort. Les études statistiques ont révélé une reproductibilité inter-opérateur « moyennement satisfaisante » et une répétabilité « excellente » pour les observations. Les trois parties de notre outil étaient significativement corrélées entre elles. La concordance entre les intensités de douleur obtenues par notre outil et estimée par une grille de douleur établie avec des cliniciens du Chuva était « passable ».

Des étapes ultérieures de modifications et de validation sont nécessaires pour rendre cet outil utilisable en clinique vétérinaire au quotidien et améliorer le bien-être des chats.

MOTS CLÉS :

CHAT, DOULEUR, DOULEUR CHRONIQUE, GRILLE, ÉVALUATION, ÉCHELLE, VALIDATION, COMPORTEMENT, CLINIQUE

JURY :

Président : Pr Radu BLAGA

Directrice de thèse : Pr Caroline GILBERT

Examineur : Dr Matthias KOHLHAUER

CHRONIC CAT PAIN ASSESSMENT GRID: IMPLEMENTATION AND ASSESSMENT

AUTHOR: Constance BIREMBAUX

SUMMARY:

Assessing chronic pain in cats is important for veterinarians, as pain is often difficult to estimate and manage, and can cause a deterioration of the quality of life in pets. To our knowledge, there is no validated clinically usable scale for assessing chronic pain in cats.

The objective of this study was to create and validate a grid to evaluate chronic pain in cats, based on existing grids and data from the literature.

This grid consists of three parts, a questionnaire for owners, one for clinicians and an observation grid. This tool is multidimensional, taking into account the behavioural and physical changes accompanying chronic pain. It is based on facial, postural and behavioural changes of the painful cat as well as on the assessment of clinicians. The grid is composed of a total of 29 questions. The final score varies from 0 to 52 points and allows to assign an intensity of pain to each individual.

The experimental study for the validation of this grid was carried out on 56 cats presented at the Hospital Center of the National Veterinary School of Alfort. Statistical studies showed a “moderately satisfactory” inter-operator reproducibility and an “excellent” repeatability for observations. The three parts of our tool were significantly correlated. The concordance between the pain intensities obtained by our tool and the one estimated by a pain grid established with clinicians was “fair”.

Further steps of modifications and validation are necessary to make this tool usable in veterinary clinic on a daily basis and improve the well-being of cats.

KEYWORDS:

CAT, PAIN, CHRONIC PAIN, GRID, ASSESSMENT, SCALE, VALIDATION, BEHAVIOUR, CLINICAL

JURY:

Chairperson: Pr Radu BLAGA

Director: Pr Caroline GILBERT

Reviewer: Dr Matthias KOHLHAUER