

**CAMPUS VÉTÉRINAIRE DE LYON**

Année 2022 - Thèse n° 098

***COMPARAISON DE DEUX GRILLES DE QUALITÉ DE VIE POUR  
L'ÉVALUATION DE LA DOULEUR CHRONIQUE APRÈS UNE  
CHIRURGIE DU GENOU CHEZ LE CHIEN  
ETUDE PROSPECTIVE SUR 21 CAS AU CENTRE HOSPITALIER  
UNIVERSITAIRE VÉTÉRINAIRE DES ANIMAUX DE COMPAGNIE  
(CHUVAC) DE VETAGROSUP***

**THESE**

Présentée à l'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON I  
(Médecine - Pharmacie)

Et soutenue publiquement le 22 novembre 2022  
Pour obtenir le titre de Docteur Vétérinaire

Par

CHAUVET Emma



**CAMPUS VÉTÉRINAIRE DE LYON**

Année 2022 - Thèse n° 098

***COMPARAISON DE DEUX GRILLES DE QUALITÉ DE VIE POUR  
L'ÉVALUATION DE LA DOULEUR CHRONIQUE APRÈS UNE  
CHIRURGIE DU GENOU CHEZ LE CHIEN  
ETUDE PROSPECTIVE SUR 21 CAS AU CENTRE HOSPITALIER  
UNIVERSITAIRE VÉTÉRINAIRE DES ANIMAUX DE COMPAGNIE  
(CHUVAC) DE VETAGROSUP***

**THESE**

Présentée à l'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON I  
(Médecine - Pharmacie)

Et soutenue publiquement le 22 novembre 2022  
Pour obtenir le titre de Docteur Vétérinaire

Par

CHAUVET Emma



# LISTE DES ENSEIGNANTS DU CAMPUS VETERINAIRE DE LYON (14-09-2022)

Pr	ABITBOL	Marie	Professeur
Dr	ALVES-DE-OLIVEIRA	Laurent	Maître de conférences
Pr	ARCANGIOLI	Marie-Anne	Professeur
Dr	AYRAL	Florence	Maître de conférences
Dr	BECKER	Claire	Maître de conférences
Dr	BELLUCO	Sara	Maître de conférences
Dr	BENAMOU-SMITH	Agnès	Maître de conférences
Pr	BENOIT	Etienne	Professeur
Pr	BERNY	Philippe	Professeur
Pr	BONNET-GARIN	Jeanne-Marie	Professeur
Dr	BOURGOIN	Gilles	Maître de conférences
Dr	BRUTO	Maxime	Maître de conférences
Dr	BRUYERE	Pierre	Maître de conférences
Pr	BUFF	Samuel	Professeur
Pr	BURONFOSSE	Thierry	Professeur
Dr	CACHON	Thibaut	Maître de conférences
Pr	CADORÉ	Jean-Luc	Professeur
Pr	CALLAIT-CARDINAL	Marie-Pierre	Professeur
Pr	CHABANNE	Luc	Professeur
Pr	CHALVET-MONFRAY	Karine	Professeur
Dr	CHAMEL	Gabriel	Maître de conférences
Dr	CHETOT	Thomas	Maître de conférences
	DE BOYER DES		
Dr	ROCHES	Alice	Maître de conférences
Pr	DELIGNETTE-MULLER	Marie-Laure	Professeur
Pr	DJELOUADJI	Zorée	Professeur
Dr	ESCRIOU	Catherine	Maître de conférences
Dr	FRIKHA	Mohamed-Ridha	Maître de conférences
Dr	GALIA	Wessam	Maître de conférences
Pr	GILOT-FROMONT	Emmanuelle	Professeur
Dr	GONTHIER	Alain	Maître de conférences
Dr	GREZEL	Delphine	Maître de conférences
Dr	HUGONNARD	Marine	Maître de conférences
Dr	JOSSON-SCHRAMME	Anne	Chargé d'enseignement contractuel
Pr	JUNOT	Stéphane	Professeur
Pr	KODJO	Angeli	Professeur
Dr	KRAFFT	Emilie	Maître de conférences
Dr	LAABERKI	Maria-Halima	Maître de conférences
Dr	LAMBERT	Véronique	Maître de conférences
Pr	LE GRAND	Dominique	Professeur
Pr	LEBLOND	Agnès	Professeur

Dr	LEDOUX	Dorothee	Maître de conférences
Dr	LEFEBVRE	Sébastien	Maître de conférences
Dr	LEFRANC-POHL	Anne-Cécile	Maître de conférences
Dr	LEGROS	Vincent	Maître de conférences
Pr	LEPAGE	Olivier	Professeur
Pr	LOUZIER	Vanessa	Professeur
Dr	LURIER	Thibaut	Maître de conférences
Dr	MAGNIN	Mathieu	Maître de conférences
Pr	MARCHAL	Thierry	Professeur
Dr	MOSCA	Marion	Maître de conférences
Pr	MOUNIER	Luc	Professeur
Dr	PEROZ	Carole	Maître de conférences
Pr	PIN	Didier	Professeur
Pr	PONCE	Frédérique	Professeur
Pr	PORTIER	Karine	Professeur
Dr	POUZOT-NEVORET	Céline	Maître de conférences
Pr	PROUILLAC	Caroline	Professeur
Pr	REMY	Denise	Professeur
Dr	RENE MARTELLET	Magalie	Maître de conférences
Pr	ROGER	Thierry	Professeur
Dr	SAWAYA	Serge	Maître de conférences
Pr	SCHRAMME	Michael	Professeur
Pr	SERGENTET	Delphine	Professeur
Dr	TORTEREAU	Antonin	Maître de conférences
Dr	VICTONI	Tatiana	Maître de conférences
Pr	VIGUIER	Eric	Professeur
Dr	VIRIEUX-WATRELOT	Dorothee	Chargé d'enseignement contractuel
Pr	ZENNER	Lionel	Professeur

# REMERCIEMENTS

**À Monsieur le Professeur LEGA Jean-Christophe,**

*De la Faculté de Médecine de Lyon – Université Claude Bernard Lyon 1,*

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

Pour votre disponibilité et votre bienveillance,

Recevez mes sincères remerciements et le témoignage de ma profonde considération

**À Monsieur le Professeur JUNOT Stéphane,**

*De VetAgro Sup, Campus Vétérinaire de Lyon,*

Pour m'avoir fait l'honneur de diriger mon travail de thèse,

Pour votre soutien, votre appui et vos conseils précieux tout au long de l'élaboration de ce travail,

Veillez trouver ici l'entièreté de ma reconnaissance.

**À Monsieur le Docteur CACHON Thibaut,**

*De VetAgro Sup, Campus Vétérinaire de Lyon,*

Pour m'avoir fait l'honneur de participer à ce jury,

Pour avoir accepté de juger ce travail,

Mes sincères remerciements.

**À Madame le Docteur DEPREY Julie,**

*De VetAgro Sup, Campus Vétérinaire de Lyon,*

Pour m'avoir fait l'honneur de participer à votre étude,

Pour votre courage et votre patience,

Mes sincères remerciements.







# TABLE DES MATIÈRES

<b>TABLE DES ANNEXES .....</b>	<b>13</b>
<b>TABLEAU DES FIGURES.....</b>	<b>15</b>
<b>TABLE DES TABLEAUX.....</b>	<b>17</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS .....</b>	<b>19</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>21</b>
<b>PARTIE 1 : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE – LA DOULEUR CHRONIQUE ET SON ÉVALUATION : INTÉRÊT, DIFFICULTÉS ET MÉTHODES EXISTANTES .....</b>	<b>23</b>
<b>I. DE LA DOULEUR AIGÜE À LA DOULEUR CHRONIQUE.....</b>	<b>23</b>
A. DÉFINITION DE LA DOULEUR .....	23
B. SPÉCIFICITÉS DE LA DOULEUR CHRONIQUE.....	24
C. MÉCANISMES DE LA DOULEUR CHRONIQUE : HYPERALGÉSIE ET ALLODYNIE.....	25
D. DOULEUR CHRONIQUE ET QUALITÉ DE VIE.....	26
<b>II. IMPORTANCE DE L'ÉVALUATION DE LA DOULEUR CHRONIQUE.....</b>	<b>29</b>
A. IMPORTANCE ÉTHIQUE DE L'ÉVALUATION DE LA DOULEUR.....	29
1. <i>Devoir moral pour le vétérinaire.....</i>	<i>29</i>
2. <i>Importance du bien-être animal dans la société actuelle .....</i>	<i>30</i>
3. <i>Satisfaction personnelle du vétérinaire.....</i>	<i>30</i>
B. IMPORTANCE MÉDICALE DE L'ÉVALUATION DE LA DOULEUR .....	31
1. <i>Répercussions cliniques de la douleur chronique .....</i>	<i>31</i>
2. <i>Amélioration de la prise en charge et du pronostic des maladies chroniques .....</i>	<i>33</i>
3. <i>Mise en place et adaptation du traitement analgésique.....</i>	<i>34</i>
C. IMPORTANCE DE L'ÉVALUATION DE LA DOULEUR CHRONIQUE VIS-À-VIS DU PROPRIÉTAIRE .....	35
D. POUR LES ÉTUDES CLINIQUES VÉTÉRINAIRES ET HUMAINES .....	35
<b>III. DIFFICULTÉS DE L'ÉVALUATION DE LA DOULEUR CHRONIQUE.....</b>	<b>37</b>
A. VARIATIONS INTER ET INTRASPÉCIFIQUES .....	37
1. <i>Variations interspécifiques .....</i>	<i>37</i>
2. <i>Variations intraspécifiques.....</i>	<i>37</i>
3. <i>Variations individuelles.....</i>	<i>38</i>
B. MÉCONNAISSANCE DU CARACTÈRE HABITUEL DE L'INDIVIDU ET INFLUENCE DE L'ENVIRONNEMENT .....	39
C. BIAIS DE L'ÉVALUATEUR .....	39
<b>IV. EVALUATION DE LA DOULEUR CHRONIQUE PAR DES GRILLES MULTIDIMENSIONNELLES .....</b>	<b>41</b>
A. DIFFÉRENTES GRILLES DE DOULEUR EXISTANTES .....	41
1. <i>Echelle unidimensionnelle.....</i>	<i>41</i>
2. <i>Echelle multidimensionnelle .....</i>	<i>43</i>
B. OUTILS POUR ÉVALUER LA DOULEUR CHRONIQUE.....	44
1. <i>Grille d'Helsinki ou Helsinki Chronic Pain Index (HCPI) .....</i>	<i>45</i>

2.	<i>Canine Brief Pain Inventory (CBPI)</i> .....	47
3.	<i>Liverpool OsteoArthritis in Dogs (LOAD)</i> .....	50
C.	COMPARAISON DE CES TROIS OUTILS MÉTROLOGIQUES CLINIQUES.....	53
<b>V.</b>	<b>AUTRES MÉTHODES D'ÉVALUATION DE LA DOULEUR CHRONIQUE</b> .....	<b>55</b>
A.	MÉTHODES BIOCHIMIQUES : MARQUEURS DE L'INFLAMMATION .....	55
B.	MÉTHODES PHYSIOLOGIQUES.....	55
1.	<i>Valeurs biologiques</i> .....	55
2.	<i>Tapis de marche (Force Plate Gait Analysis)</i> .....	56
3.	<i>Accéléromètre (ou moniteur d'activité)</i> .....	57
4.	<i>Caméra thermique</i> .....	58
C.	ALGOMÈTRE DE VON FREY : DÉTECTION DU SEUIL D'ALLODYNIE MÉCANIQUE.....	58
D.	CONCLUSION SUR LES AUTRES MÉTHODES.....	59
<b>PARTIE 2 : ETUDE EXPÉRIMENTALE - COMPARAISON DE DEUX GRILLES DE QUALITÉ DE VIE POUR L'ÉVALUATION DE LA DOULEUR CHRONIQUE APRÈS UNE CHIRURGIE DU GENOU CHEZ LE CHIEN (TPLO).</b>		<b>61</b>
<b>I.</b>	<b>MATÉRIEL ET MÉTHODES</b> .....	<b>61</b>
A.	OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES .....	61
B.	POPULATION ÉTUDIÉE .....	62
1.	<i>Recrutement</i> .....	62
2.	<i>Critères d'inclusion dans l'étude</i> .....	62
3.	<i>Critères d'exclusion dans l'étude</i> .....	63
4.	<i>Taille de l'échantillon</i> .....	63
C.	DESIGN DE L'ÉTUDE .....	63
1.	<i>Anesthésie et procédure chirurgicale</i> .....	64
2.	<i>Protocoles des trois groupes</i> .....	64
3.	<i>Paramètres mesurés</i> .....	66
4.	<i>Récolte des données</i> .....	69
D.	ANALYSES STATISTIQUES .....	70
<b>II.</b>	<b>RÉSULTATS</b> .....	<b>73</b>
A.	ETUDE DE LA POPULATION DE L'ÉTUDE .....	73
1.	<i>Recrutement et données démographiques</i> .....	73
2.	<i>Statistiques descriptives</i> .....	73
B.	ETUDE DES GRILLES D'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE VIE .....	75
1.	<i>Etude de la grille LOAD</i> .....	75
2.	<i>Etude de la grille CBPI</i> .....	82
3.	<i>Comparaison des deux grilles entre elles</i> .....	89
C.	ETUDE DES MESURES DE PTT PAR L'APPAREIL DE VON FREY.....	93
1.	<i>Etude des mesures PTT seules</i> .....	93
2.	<i>Comparaison avec les grilles LOAD et CBPI</i> .....	93
D.	ÉTUDES DES MESURES ISSUES DE L'ANALYSE DE LA DÉMARCHE VIA LE TAPIS DE MARCHÉ .....	94
1.	<i>Etude des mesures du tapis de marche seules</i> .....	94
2.	<i>Comparaison avec les grilles LOAD et CBPI</i> .....	95
3.	<i>Comparaison avec les mesures d'allodynie mécanique via le Von frey (PTT)</i> .....	96

<b>III. DISCUSSION.....</b>	<b>97</b>
A. COMPARAISON DE LA GRILLE LOAD À LA GRILLE CBPI : HYPOTHÈSE PRIMAIRE.....	97
1. <i>Evaluation de la validité et de la fidélité de la grille CBPI</i> .....	97
2. <i>Evaluation de la validité et de la fidélité de la grille LOAD</i> .....	98
3. <i>Comparaison des deux grilles</i> .....	100
B. COMPARAISON DES MESURES DE PTT (ALGOMÈTRE DE VON FREY) ET DES SCORES DES GRILLES DE DOULEUR LOAD ET CBPI : HYPOTHÈSE SECONDAIRE .....	101
C. COMPARAISON DES RÉSULTATS DU TAPIS DE MARCHE AVEC LES CMI (GRILLES ET PTT) : HYPOTHÈSE TERTIAIRE .....	101
D. LIMITES DE L'ÉTUDE .....	103
E. PERSPECTIVES À ENVISAGER .....	104
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>107</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>109</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>117</b>



# TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 - P-VALUES ASSOCIÉES À LA MATRICE DE CORRÉLATION DES RANGS DE SPEARMAN POUR LA GRILLE LOAD .....	117
ANNEXE 2 - P-VALUES ASSOCIÉES À LA MATRICE DE CORRÉLATION DES RANGS DE SPEARMAN POUR LA GRILLE CBPI .....	117



# TABLEAU DES FIGURES

FIGURE 1 – SCHÉMA SIMPLIFIÉ DU PASSAGE DE LA DOULEUR AIGUË À LA DOULEUR CHRONIQUE.....	25
FIGURE 2 – ARBRE DÉCISIONNEL DE CHOIX DE L’ANALGÉSIE EN FONCTION DU PALIER DE DOULEUR. ....	34
FIGURE 3 – EXEMPLE D’ÉCHELLE VERBALE SIMPLE.. .....	42
FIGURE 4 – EXEMPLE D’ÉCHELLE NUMÉRIQUE.....	42
FIGURE 5 – EXEMPLE D’ÉCHELLE VISUELLE ANALOGIQUE .....	43
FIGURE 6 – HCPI VERSION ANGLAISE.....	46
FIGURE 7 – CBPI VERSION FRANÇAISE,.....	49
FIGURE 8 – LOAD VERSION FRANÇAISE .....	52
FIGURE 9 – ATTELLE COMPRESSIVE MY CRYO®.....	65
FIGURE 10 – ALGOMÈTRE DE VON FREY ELECTRONIQUE PAR BIOSEB UTILISÉ DANS L’ÉTUDE .....	67
FIGURE 11 – DIAGRAMME DES VALEURS PROPRES DE LA GRILLE LOAD.....	79
FIGURE 12 – DIAGRAMME DES COORDONNÉES DES VARIABLES APRÈS ROTATION VARIMAX DE LA GRILLE LOAD. ....	80
FIGURE 13 – DIAGRAMME DES VALEURS PROPRES DE LA GRILLE CBPI.....	86
FIGURE 14 – DIAGRAMME DES COORDONNÉES DES VARIABLES APRÈS ROTATION VARIMAX DE LA GRILLE CBPI.....	86
FIGURE 16 – GRAPHIQUE DE BLAND-ALTMAN.....	90
FIGURE 17 – COURBE ROC DE LA GRILLE LOAD .....	92
FIGURE 18 – COURBE SENSIBILITÉ/SPÉCIFICITÉ GRILLE LOAD.....	92
FIGURE 19 – BOITE À MOUSTACHE DES MESURES DE PTT ENTRE MEMBRES SAIN ET ATTEINT.....	93
FIGURE 20 – BOITE À MOUSTACHE DES MESURES DE PRESSION ENTRE MEMBRE SAIN ET ATTEINT. ....	94
FIGURE 21 – BOITE À MOUSTACHE DES MESURES DE TEMPS DE CONTACT ENTRE MEMBRE SAIN ET ATTEINT.....	94



# TABLE DES TABLEAUX

TABLEAU I – COMPLICATIONS CLINIQUES LIÉES À LA DOULEUR CHRONIQUE CHEZ LE CHIEN.....	32
TABLEAU II – RÉCAPITULATIF DES MOMENTS DE RÉCOLTES DE DONNÉES SELON LES OUTILS. ....	69
TABLEAU III – STATISTIQUES DESCRIPTIVES DE L'ÂGE ET DU POIDS DE L'EFFECTIF.....	73
TABLEAU IV – STATISTIQUES DESCRIPTIVES DES RACES DE L'EFFECTIF. ....	74
TABLEAU V – STATISTIQUES DESCRIPTIVES DU NOMBRE DE GRILLES REMPLIES DE L'EFFECTIF. ....	74
TABLEAU VI – STATISTIQUES DESCRIPTIVES DES RÉSULTATS GLOBAUX DE LA GRILLE LOAD.....	76
TABLEAU VII – MÉDIANES POUR CHAQUE ITEM ET CHAQUE DATE DES SCORES DE LA GRILLE CBPI.....	76
TABLEAU VIII – MATRICE DE CORRÉLATION DES RANGS DE SPEARMAN DES ITEMS DE LA GRILLE LOAD. .....	78
TABLEAU IX – ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES DE LA GRILLE LOAD – ROTATION DE FACTEURS VARIMAX.....	81
TABLEAU X – COEFFICIENTS ALPHA DE CRONBACH SELON LES DIFFÉRENTS ITEMS DE LA GRILLE LOAD. .....	82
TABLEAU XI – STATISTIQUES DESCRIPTIVES DES RÉSULTATS GLOBAUX DE LA GRILLE CBPI. ....	83
TABLEAU XII – MÉDIANES POUR CHAQUE ITEM ET CHAQUE DATE DES SCORES DE LA GRILLE CBPI.....	84
TABLEAU XIII - MATRICE DE CORRÉLATION DES RANGS DE SPEARMAN DES ITEMS DE LA GRILLE CBPI..	85
TABLEAU XIV – ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES DE LA GRILLE CBPI – ROTATION DE FACTEURS VARIMAX. ....	87
TABLEAU XV – COEFFICIENTS ALPHA DE CRONBACH SELON LES DIFFÉRENTS ITEMS DE LA GRILLE CBPI. .....	88
TABLEAU XVI – MATRICE DE CORRÉLATION DES RANGS DE SPEARMAN ENTRE LES SCORES GLOBAUX DE LOAD ET CBPI AINSI QUE LES SOUS-SCORES PSS, PIS ET QV DE LA GRILLE CBPI. ....	89
TABLEAU XVII – ANALYSE DE BLAND-ALTMAN ENTRE LES SCORES GLOBAUX DES GRILLES CBPI ET LOAD. ....	90
TABLEAU XVIII – CORRÉLATION ENTRE LES GRILLES CBPI ET LOAD SELON LES JOURS.....	90
TABLEAU XIX – AUC (AIRE SOUS LA COURBE) ROC DE LA GRILLE LOAD. ....	91



# LISTE DES ABREVIATIONS

**AVMA** : American Veterinary Medical Association

**BEA** : Bien-être Animal

**BPI** : Brief Pain Inventory

**CBPI** : Canine Brief Pain Inventory

**CHUVAC** : Centre Hospitalier Universitaire Vétérinaire pour les Animaux de Compagnie

**CMI** : Clinical Metrology Instrument

**CRP** : Protéine C-réactive

**CSOM** : Client-Specific Outcome Measures

**EDIN** : Evaluation de Douleur et d'Inconfort du Nouveau-né

**EDS** : Echelle descriptive simple

**EN** : Echelle numérique

**EVA** : Echelle visuelle analogique

**EVS** : Echelle visuelle simple

**FAWC** : Farm Animal Welfare Council

**FPGA** : Force Plate Gait Analysis

**GMQ** : Gain Moyen Quotidien

**HCPI** : Helsinki Canine Pain Index

**HRQoL** : Health Related Quality of Life

**IASP** : International Association for the Study of Pain

**IL** : Interleukine

**IR** : Infrarouge

**KMO** : Kaiser-Meyer Olkin

**LOAD** : Liverpool OsteoArthritis in Dogs

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**PVF** : Peak Vertical Force

**PIS** : Pain Interference Score

**PSS** : Pain Severity Score

**PTT** : Pain Pressure Treshold

**QV** : Qualité de Vie

**QoLS** : Quality of Life Score

**ROC** : Receiver Operating Characteristic

**SI** : Indice de symétrie

**SNC** : Système Nerveux Central

**SNP** : Système Nerveux Périphérique

**TPLO** : Tibial Plateau Leveling Osteotomy

# Introduction

La douleur est reconnue aujourd'hui comme l'un des cinq signes vitaux cardinaux avec la température, la fréquence cardiaque, la fréquence respiratoire et la pression artérielle. Pourtant, pendant longtemps, les animaux étaient estimés, tout comme l'humain nouveau-né, incapables de ressentir la douleur en ne possédant pas un développement cérébral et cognitif suffisant. L'amélioration des connaissances scientifiques en la matière a permis une évolution rapide de la prise de conscience générale d'une nécessité de la prise en charge de la douleur chez l'animal. Ainsi, les anesthésistes ont adopté la devise « *Divinum sedare dolorem* » traduisible par « il est louable de soulager la douleur ».

Cependant, alors que la reconnaissance et la gradation de la douleur sont des éléments indispensables pour une prise en charge optimale, de nombreux vétérinaires reconnaissent des difficultés dans cet exercice, en particulier concernant la douleur chronique. Or, cette dernière est de plus en plus présente dans la pratique vétérinaire courante, en particulier chez les animaux de compagnie, avec l'augmentation de la proportion de patients gériatriques et de l'incidence croissante des maladies chroniques qui sont sources de douleur rémanente.

Pour aider les soignants dans la prise en charge de la douleur chronique, des outils ont été développés ces dernières années, et ils consistent essentiellement en des échelles de douleur. Ces échelles permettent de guider l'évaluateur dans sa démarche et limiter sa subjectivité. Concernant la douleur chronique chez le chien, deux outils sont couramment utilisés pour évaluer la qualité de vie des animaux souffrant d'affections chroniques : la Canine Brief Pain Inventory (CBPI) et la Liverpool OsteoArthritis in Dogs (LOAD). Alors que la grille CBPI est validée en langue française, ce n'est pas le cas pour la grille LOAD.

Sur la base de ce constat, ce travail de thèse se propose de comparer la grille LOAD et la grille CBPI afin de valider la version française de la grille LOAD. Une étude prospective menée sur des chiens ayant subi une chirurgie d'ostéotomie de nivellement du plateau tibial (TPLO) au CHUVAC (Centre Hospitalier Universitaire Vétérinaire pour les Animaux de Compagnie) de VetAgro Sup, vise à étudier la concordance de ces deux

grilles entre elles et avec deux autres outils, les seuils de pression douloureuse via l'algomètre de Von Frey et l'analyse de la démarche via le tapis de marche.

Dans un premier temps, les spécificités de la douleur chronique seront évoquées, puis l'intérêt et les difficultés liés à l'évaluation de la douleur chronique seront développés. Les principaux outils de métrologie clinique disponibles pour la douleur chronique seront présentés. Dans un second temps, le protocole de l'étude sera expliqué, puis les résultats de l'étude menée dans le cadre de cette thèse seront présentés et discutés.

# Partie 1 : Etude bibliographique – La douleur chronique et son évaluation : intérêt, difficultés et méthodes existantes

## I. De la douleur aiguë à la douleur chronique

### A. Définition de la douleur

L' « **International Association for the Study of Pain** » (IASP), ou Association internationale pour l'étude de la douleur définit la douleur comme « une expérience sensorielle et/ou émotionnelle désagréable causée par une atteinte tissulaire réelle ou potentielle, qui provoque des réactions motrices et végétatives protectrices conduisant à la modification du comportement spécifique de l'individu » (Raja et al., 2020). La douleur comprend ainsi différentes dimensions : « sensorielle ou sensori-discriminative (topographie, intensité, durée...), émotionnelle (pénible, aversive, difficile à supporter ...), cognitive (contexte, interprétation, rappel des expériences antérieures...) et comportementale (verbale, motrice...) » (Collège des Enseignants de Neurologie, 2016). La douleur est donc subjective car indissociable des dimensions affectives, émotionnelles et psychologiques (Fox, 2014; Fox and Gibson, 2019; Hellebrekers, 2000).

Elle peut être de plusieurs types :

- ✓ Par excès de nociception, la plus fréquente. Elle peut se produire par exemple en cas de chirurgie en conditions d'analgésie déficiente ;
- ✓ Neuropathique, en cas de lésion d'un ou de plusieurs nerfs périphériques ou du système nerveux central ;
- ✓ Ou nociplastique, en l'absence de lésions identifiées.
- ✓ Enfin, elle peut être mixte, associant les différentes composantes précédentes.

(Verwaerde, 2005)

La douleur aiguë est un système de défense de l'organisme, jouant un rôle d'alarme lui permettant de réagir et de se protéger face à un stimulus nociceptif, qu'il soit mécanique, chimique ou thermique (Fox, 2014).

## B. Spécificités de la douleur chronique

L'OMS définit la douleur chronique comme « la persistance de la douleur supérieure à trois mois et/ou la présence d'épisodes douloureux récurrents sur une période supérieure à trois mois » (ANAES, 1999). Plus globalement, la douleur chronique pourrait être définie comme une douleur s'étendant en dehors de la période de cicatrisation et/ou plus longtemps qu'attendue pour l'affection identifiée. Elle n'est donc pas qu'une simple extension de la douleur aiguë.

La douleur chronique apparaît comme n'ayant aucune finalité protectrice pour l'organisme. Elle est donc mal adaptée car elle n'offre ni avantage de survie, ni intérêt pour une fonction biologique. La douleur chronique est donc pathologique avec une réponse qui est typiquement exagérée en amplitude et/ou en durée (Fox, 2014; Fox and Gibson, 2019).

Elle peut :

- ✓ Résulter d'un stimulus nociceptif prolongé comme en cas d'une inflammation toujours en cours ;
- ✓ Être indépendante de la cause initiale, autonome en apparence car sans relation temporelle avec la cause. La douleur s'exprime alors spontanément.

Elle est plus difficile à abolir car elle reconfigure l'architecture du système nerveux qu'elle envahit. En effet, lors du passage de douleur aiguë à chronique, la présence d'un stimulus nociceptif prolongé conduit à une inflammation périphérique entretenant la douleur qui devient alors persistante, puis à des lésions neurologiques incluant les neuropathies périphériques et centrales (Fox and Gibson, 2019). Il s'agit donc d'un processus multifactoriel et le plus souvent auto-aggravant, comme visible dans la figure 1.

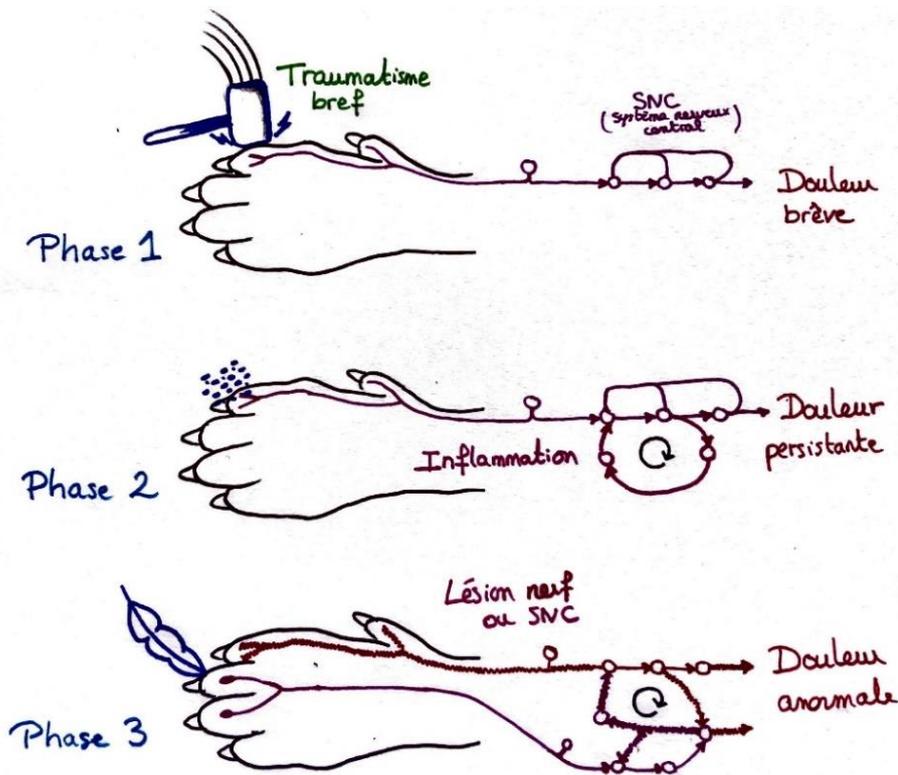


FIGURE 1 – SCHÉMA SIMPLIFIÉ DU PASSAGE DE LA DOULEUR AIGÜE À LA DOULEUR CHRONIQUE. ADAPTÉ D'APRÈS (FOX AND GIBSON, 2019).

La douleur chronique est fréquente : ainsi, chez les humains, deux à dix pour cent des patients développent des douleurs chroniques à la suite d'une intervention chirurgicale classique (Boland and Poncet, 2010). Une maladie sous-jacente, comme un processus néoplasique, peut en être à l'origine : plus de 200 affections sont répertoriées comme pouvant être à l'origine d'apparition d'une douleur chronique. En cas d'onychectomie chez le chat, par exemple, des douleurs neuropathiques des extrémités sont rencontrées et entraînent une altération de la démarche, une plantigradie, ou un changement de comportement avec un animal qui s'isole ou devient agressif. Par ailleurs, certains animaux refusent ou sont mal à l'aise lorsque l'on manipule leur cicatrice à la suite d'une chirurgie.

### C. Mécanismes de la douleur chronique : hyperalgésie et allodynie

Les mécanismes de la douleur chronique sont les suivants :

- ✓ Lors de douleur inflammatoire : on observe une sensibilisation périphérique liée à la libération de molécules inflammatoires par les cellules endommagées.

L'altération de l'environnement cellulaire entraîne le recrutement de nocicepteurs silencieux (inactifs en cas de tissus indemnes avec un seuil de déclenchement élevé) qui vont générer des potentiels d'action augmentés (entraînant l'hyperalgésie) ou des potentiels d'action spontanés (causant une douleur spontanée). Une inflammation toujours en cours maintient les nocicepteurs en état d'hyperexcitabilité ;

- ✓ Lors de douleur neuropathique : on observe des lésions du système nerveux périphérique (SNP) et/ou central (SNC) via des lésions directes ou des maladies affectant le système somato-sensoriel ;
- ✓ Dans les deux cas, des phénomènes de sensibilisation peuvent survenir sur le système nerveux périphérique et central, pouvant engendrer des phénomènes d'hyperalgésie, c'est-à-dire une perception douloureuse anormalement forte à la suite d'une stimulation douloureuse, et d'allodynie, soit une perception douloureuse en l'absence de stimulation douloureuse.

(Fox and Gibson, 2019; Gogny, 2011; Poitte, 2012)

#### D. Douleur chronique et qualité de vie

Le bien-être animal met en avant les cinq libertés essentielles énoncées par la FAWC en 1992 (FAWC, 1992) :

- ✓ « Absence de faim et de soif par la possibilité d'accéder librement à de l'eau et de la nourriture saines pour le maintien d'un bon niveau de santé et de vigueur ;
- ✓ Absence d'inconfort grâce à un environnement approprié, incluant un abri et une aire de repos confortables ;
- ✓ Absence de douleur, de blessures et de maladie par des mesures de prévention ou un diagnostic rapide, suivi du traitement approprié ;
- ✓ Liberté d'expression d'un comportement normal grâce à un espace suffisant, des installations adaptées et la compagnie d'autres congénères ;
- ✓ Absence de peur et de détresse en veillant à garantir des conditions de vie et un traitement des animaux évitant toute souffrance mentale. »

La douleur est donc un des piliers fondamentaux influant du bien-être des animaux.

La qualité de vie (QV), quant à elle, consiste en « une évaluation subjective et dynamique par l'individu de ses conditions de vie et de la proportion dans laquelle celles-ci rencontrent ses attentes (qui peuvent être innées ou acquises et qui peuvent ou non inclure l'anticipation d'événements futurs) » (Pierce and Shanahan, 2017). La qualité de vie résulte en (ou inclut) une réponse affective. « Cette évaluation pourrait être un processus conscient ou non, dont la complexité dépend des capacités cognitives de l'animal » (Wiseman-Orr et al., 2006). Comme la douleur, c'est donc une construction multimodale qui est vécue subjectivement et qui est personnelle à chaque individu (Gaynor and Muir, 2015).

Il est démontré en médecine humaine que les douleurs chroniques influent fortement sur la qualité de vie des patients car elles s'associent à des manifestations psychiques, comportementales et sociales (Pereira et al., 2021). La composante émotionnelle peut dominer, avec souvent de l'anxiété, de la peur, de la colère ou de la dépression associées à la douleur, pouvant ainsi l'exacerber. La douleur chronique, via un impact généralisé sur les dimensions sociales et psychologiques, conduit donc à une diminution significative de la qualité de vie en perturbant par exemple les activités de la vie quotidienne.

Cependant, puisque la douleur et la qualité de vie sont des expériences personnelles subjectives uniques, cela rend impossible toute certitude scientifique quant à leur perception et leur conséquence sur l'individu, mais il est clairement établi que de nombreuses espèces animales non humaines peuvent souffrir de la douleur et en être affectées de la même manière que les humains (Gaynor and Muir, 2015; Wiseman-Orr et al., 2004). Ainsi, dès 2001, les recommandations de l'American Veterinary Medical Association (AVMA) stipulent que les souffrances animales et la douleur sont des conditions cliniques importantes susceptibles d'affecter négativement la qualité de vie de l'animal (AVMA, 2001).



## II. Importance de l'évaluation de la douleur chronique

Une meilleure connaissance de la douleur et des méthodes d'évaluation a permis de modifier les mentalités (Hellebrekers, 2000).

Comme nous l'avons souligné, la douleur et la qualité de vie sont intrinsèquement liées : traiter la douleur chronique est ainsi indispensable au maintien d'un bon confort de vie. Or pour pouvoir traiter la douleur chronique, il est nécessaire de pouvoir la dépister et la quantifier. Evaluer la douleur chronique relève donc d'une importance éthique, médicale et économique que ce soit pour l'animal, le vétérinaire ou le propriétaire (Hellebrekers, 2000; Troncy and Langevin, 2001; Verwaerde, 2005).

### A. Importance éthique de l'évaluation de la douleur

#### 1. Devoir moral pour le vétérinaire

Selon le conseil supérieur de l'ordre des vétérinaires, le vétérinaire est le seul à pouvoir garantir les conditions de bientraitance de l'animal (Ordre national des vétérinaires, 2015). L'article L 241-15 du Code rural stipule que : « les vétérinaires sont seuls requis par les autorités administratives ou judiciaires pour tous les actes de leur compétence » (Code rural et de la pêche maritime, 2000) et donc assoit la légitimité des vétérinaires comme experts du bien-être animal. C'est aussi un devoir, dans le code de déontologie de 2015, l'article R242-33-VIII dispose clairement que : « le vétérinaire respecte les animaux » (Ordre national des vétérinaires, 2015). Dans le code de déontologie belge, il est clairement indiqué dans l'article 15 que « Le vétérinaire doit veiller à la protection et au bien-être des animaux » (CRFOMV, 2015). La gestion de la douleur fait donc partie du code éthique de tout clinicien.

Le vétérinaire doit donc pouvoir évaluer la douleur de chaque individu qu'il soigne et doit donner aux propriétaires les moyens d'assurer le bien-être de leurs animaux en leur apprenant entre autres à détecter la douleur et /ou une baisse de qualité de vie de leur animal.

## 2. Importance du bien-être animal dans la société actuelle

Dès 2001, les recommandations de l'AVMA (AVMA, 2001) stipulent que « les souffrances animales et la douleur sont des conditions cliniques importantes susceptibles d'affecter négativement la qualité de vie de l'animal ». Or l'opinion publique est de plus en plus sensible à la condition animale et au bien-être. Interrogés sur l'importance du bien-être animal (BEA), une très large majorité de Français (69 %) considère qu'il s'agit là d'un enjeu important qui devrait être abordé par les candidats aux élections présidentielles au même titre que l'écologie, la sécurité, l'économie ou le pouvoir d'achat (IFOP, 2022).

Depuis 2015, l'article 515-14 du Code civil dispose que « les animaux sont des êtres vivants doués de sensibilité » et qu'ils ne sont plus considérés comme un bien meuble (Code civil, 2015). Ainsi, l'animal n'est plus défini par sa valeur marchande et patrimoniale mais par sa valeur intrinsèque permettant une meilleure protection juridique. Ainsi, si les animaux sont des êtres sensibles, leur souffrance et leur douleur ne peuvent plus être négligées et encore moins tolérées.

Plus récemment, le ministre de l'Agriculture s'était engagé en 2020 à mettre fin à la castration à vif des porcelets pour fin 2021. Le premier arrêté, datant de février 2020, visait à interdire la castration à vif des porcelets pour le 1er janvier 2022 et obligeait une prise en charge de la douleur lors de la réalisation de la castration. Cette mesure concerne un plan global de protection et d'amélioration du bien-être animal. Le centre national de référence du BEA a été saisi début 2020 pour objectiver les pratiques douloureuses et proposer des alternatives, ce qui montre l'importance de la prise en compte de la gestion de la douleur dans le BEA.

Le vétérinaire étant garant du BEA, il est important qu'il sache évaluer et prendre en compte la douleur.

## 3. Satisfaction personnelle du vétérinaire

Un soulagement efficace de la douleur chez les animaux de compagnie facilite les soins et limite les souffrances éventuelles du patient (Mathews et al., 2014). Par ailleurs, la profession vétérinaire semble frappée d'un taux de burn-out élevé et elle rencontre un taux de suicide trois à quatre fois supérieur (Malvoso, 2015) à celui de la population générale, mais aussi supérieur à celui des groupes professionnels comparables réputés

pour leur mal-être (à l'instar des professions médicales). La confrontation à la souffrance animale est un des facteurs de risque de suicide identifié. On peut, par extension, considérer que la prise en charge appropriée de la douleur des patients pourrait être source de bien-être pour le vétérinaire praticien et contribuer à réduire son stress au travail.

De plus, le développement de nouvelles compétences que sont une meilleure évaluation et gestion de la douleur permet aussi un gain de satisfaction professionnelle et s'inscrit dans le devoir de formation continue des vétérinaires.

## B. Importance médicale de l'évaluation de la douleur

Le deuxième point, et certainement le point majeur, concerne l'importance de l'évaluation de douleur sur la santé des animaux de compagnie.

### 1. Répercussions cliniques de la douleur chronique

La première répercussion clinique visible de la douleur chronique est un changement comportemental de l'animal. Il se traduit notamment par une réticence à effectuer certains mouvements ou adopter certaines positions, une dépression, un isolement, une modification du comportement exploratoire, alimentaire et/ou du sommeil (Hielm-Björkman, 2013).

Il a été mis en évidence un lien entre douleur et morbidité/mortalité : une analgésie insuffisante augmente le risque anesthésique (Smith et al., 2014). Une bonne gestion de la douleur permet donc un meilleur réveil chirurgical et une amélioration des conditions d'hospitalisation.

Pour autant, d'autres systèmes peuvent être impactés par la douleur chronique. Nous avons reporté ces complications cliniques, classées par système, dans le tableau I (Boland and Poncet, 2010; Chung et al., 2020; Mahler, 2009; Troncy and Langevin, 2001; Verwaerde, 2005).

**TABLEAU I – COMPLICATIONS CLINIQUES LIÉES À LA DOULEUR CHRONIQUE CHEZ LE CHIEN.**

Système	Facteurs physiopathologiques	Complications cliniques
Cardio-vasculaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tachycardie chronique</li> <li>✓ Altération de l'hémostase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Défaillance cardiaque</li> <li>✓ Accident vasculaire cérébral</li> <li>✓ Mort</li> </ul>
Pulmonaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Décubitus prolongé et diminution de l'amplitude des mouvements respiratoires → atélectasie pulmonaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hypoxémie (avec conséquences cardiaques parfois fatales)</li> </ul>
Rénal	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Atteinte de l'homéostasie liquidienne et électrolytique</li> <li>✓ Difficultés à la miction</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diurèse diminuée, hypokaliémie, hypernatrémie, rétention d'eau</li> </ul>
Endocrinien	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Libération de catécholamines et hormones hypophysaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ État catabolique</li> </ul>
Immunitaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hypercortisolémie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Infections opportunistes</li> </ul>
Gastro-intestinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ulcérations gastro-intestinales (cortisol)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hémorragies digestives</li> </ul>
Métabolique	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Anorexie, dysorexie, diminution des apports énergétiques</li> <li>✓ Augmentation du catabolisme protéique</li> <li>✓ Lipolyse</li> <li>✓ Troubles du sommeil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hyperglycémie</li> <li>✓ Retard de guérison</li> <li>✓ Retard de cicatrisation</li> <li>✓ Perte de poids</li> <li>✓ Acidose</li> </ul>
Locomoteur	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Non usage du membre</li> <li>✓ Diminution de l'amplitude des mouvements</li> <li>✓ Réticence aux sauts, montées d'escaliers, difficultés à se relever d'une position couchée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Amyotrophie, ankylose</li> <li>✓ Retard de consolidation osseuse</li> <li>✓ Ostéopénie de non-usage</li> </ul>
Comportemental	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Agressivité</li> <li>✓ Vocalises</li> <li>✓ Automutilation de la zone affectée</li> <li>✓ Diminution des interactions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Danger, inconfort pour le personnel</li> <li>✓ Risque de blessure pour l'animal</li> <li>✓ Dépression, fatigue</li> </ul>

Les complications sont donc multiples et atteignent tous les systèmes, allant du retard de guérison à la mort, ce qui démontre l'importance de la douleur chronique sur l'état de santé chez les animaux de compagnie.

## 2. Amélioration de la prise en charge et du pronostic des maladies chroniques

Une prise en charge correcte de la douleur permet une meilleure prise en charge des affections chroniques et d'améliorer leur pronostic. Chez les humains, la douleur chronique est un facteur de risque de suicide (Campbell et al., 2016).

Par exemple, il a été démontré que le stress et la douleur post-opératoire sont des promoteurs de colonisation métastatique (via l'épinéphrine qui déprogrammerait les cellules cancéreuses) (Cui et al., 2019) et que le traitement de la douleur par la morphine bloque l'augmentation des métastases induite par la chirurgie (Page et al., 1993).

De plus, il a été démontré qu'il existe une mémoire de la douleur chez les rats nouveau-nés (Anand et al., 1999). Lorsque les nouveau-nés sont soumis à des stimuli nociceptifs répétés, cela conduit plus tard à un délai de réponse plus court aux stimuli nociceptifs, un délai augmenté pour le retrait de défense, un moindre comportement exploratoire et une préférence accrue pour la consommation d'alcool. Gérer la douleur dès le plus jeune âge est donc essentiel pour éviter l'apparition de complications ultérieures et une gestion plus difficile des affections chroniques.

Si les maladies chroniques impactent négativement la qualité de vie des animaux comme le cancer, certains traitements adjuvants de ces maladies sont eux-mêmes douloureux. Une prise en charge adaptée de la douleur permet ainsi d'offrir des alternatives à l'euthanasie pour les animaux de compagnie (Mathews et al., 2014).

Alors que certains vétérinaires pensent que « les analgésiques masquent la dégradation de l'état clinique du patient », une gestion correcte de l'analgésie permet au contraire d'éliminer la douleur comme cause potentielle de certains signes de dégradation de l'animal (comme l'apparition d'une anorexie ou d'une tachycardie par exemple) (Mathews et al., 2014).

### 3. Mise en place et adaptation du traitement analgésique

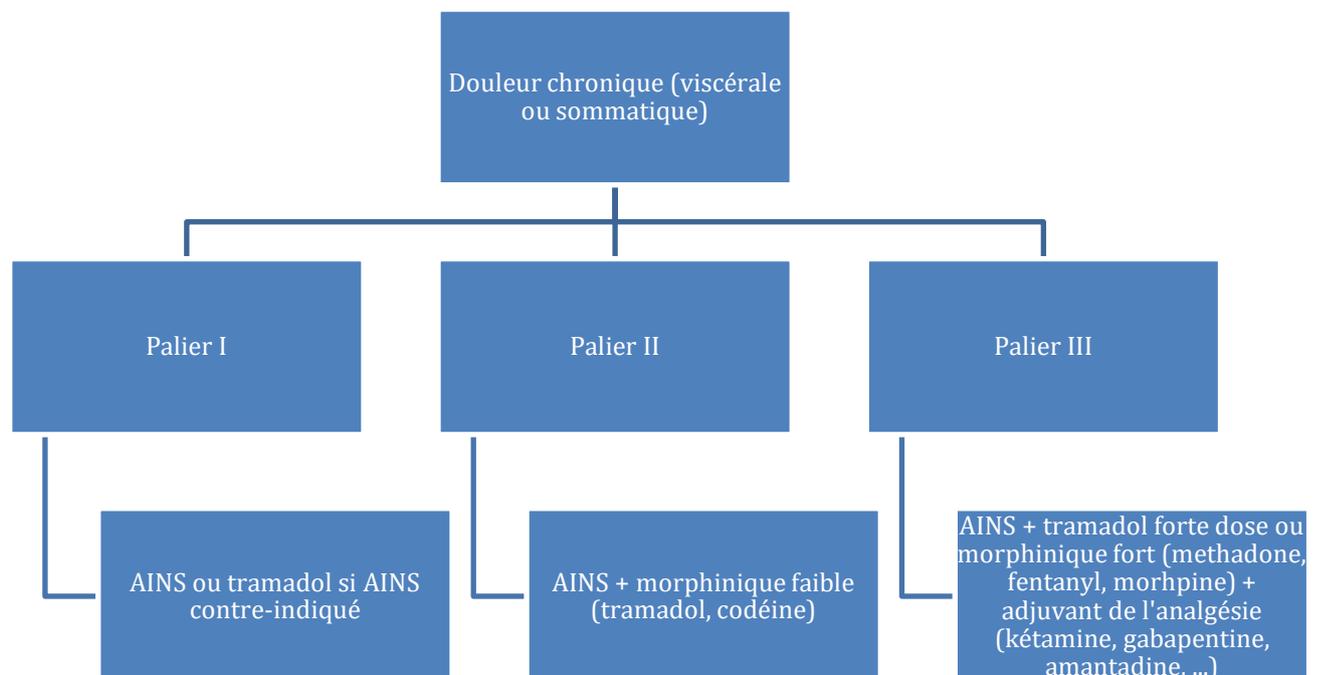
Évaluer la douleur permet de mettre en place un traitement antalgique adapté au degré de douleur.

En effet l'OMS décrit trois paliers de douleur auxquels sont associées des recommandations de traitements :

- ✓ Palier I : douleurs légères et de faible intensité ;
- ✓ Palier II : douleurs moyennes à intenses ;
- ✓ Palier III : douleurs intenses ou pour lesquelles un antalgique de niveau inférieur n'a pas suffi.

(WHO, 1990)

Un arbre décisionnel pour le choix de l'association d'antalgiques en cas de douleur chronique peut être créé permettant une analgésie multimodale basée sur les paliers de douleur. La figure 2, ci-après, propose un exemple d'arbre décisionnel.



**FIGURE 2 – ARBRE DÉCISIONNEL DE CHOIX DE L'ANALGÉSIE EN FONCTION DU PALIER DE DOULEUR DÉCRIT PAR L'OMS. D'APRÈS (FOX AND GIBSON, 2019; HIELM-BJÖRKMAN, 2013; SELF, 2019).**

Il est essentiel de réévaluer l'animal régulièrement afin d'observer sa réponse au traitement, qui est individuelle, et d'ajuster le traitement analgésique.

### C. Importance de l'évaluation de la douleur chronique vis-à-vis du propriétaire

Un propriétaire de chien ou de chat est attentif aux gestes du vétérinaire vis-à-vis de son animal, et ainsi montrer que l'on prend en compte la douleur de chaque animal est apprécié, en particulier dans le cas d'affection causant des douleurs chroniques. Une étude publiée dans le cadre du projet VetSet2Go a mis en exergue les qualités considérées comme les plus importantes chez un vétérinaire pour les animaux de compagnie. Les plus importantes sont dans l'ordre : son implication dans le bien-être animal, l'engagement dans sa profession et la relation client. Concernant le bien-être animal, est considéré comme le plus important le fait que le vétérinaire manipule l'animal avec soin et confiance puis qu'il priorise le bien-être et la qualité de vie de l'animal (Hughes et al., 2018). Prendre en compte ces éléments permet une meilleure satisfaction et donc une fidélisation de la clientèle (Troncy and Langevin, 2001).

Par ailleurs, l'alliance thérapeutique est la clé de l'observance. L'alliance thérapeutique peut se définir comme la collaboration mutuelle, le partenariat entre le propriétaire et le vétérinaire dans le but d'accomplir les objectifs fixés. Les propriétaires d'animaux sont préoccupés par la présence et la gestion de la douleur chez leur animal (Väisänen et al., 2008). Les inclure dans le processus permet une meilleure observance des traitements, particulièrement dans les maladies chroniques, où ceux-ci peuvent être longs et chers. Cela permet également une satisfaction personnelle pour le propriétaire qui se sent inclus et se retrouve davantage impliqué dans la gestion de la santé de son animal, le propriétaire cherchant à être éduqué pour pouvoir être proactif dans les traitements, qu'ils soient thérapeutiques ou préventifs (Hughes et al., 2018). L'alliance thérapeutique est donc aussi une des clés de la fidélisation des propriétaires.

### D. Pour les études cliniques vétérinaires et humaines

De nombreuses études cliniques utilisent des outils d'évaluation de la douleur pour évaluer l'efficacité d'un traitement, d'une prise. Ainsi, des grilles d'évaluation de la douleur chronique ont été utilisées pour valider l'efficacité d'un traitement comme par

exemple pour le robenacoxib dans la gestion de l'arthrose chez le chien (Gruet et al., 2011). Au même titre, l'échelle visuelle analogique a permis de montrer l'efficacité du vedaprofène et du meloxicam chez le chien atteint de douleur chronique (principalement lié à l'arthrose) (Nell et al., 2002).

De plus, des études sur modèles animaux sont utilisées pour comprendre la physiopathologie de la douleur, afin de mieux cibler les traitements pour l'homme. De nombreuses études sur rongeurs ont été menées en ce sens, mais les données recueillies chez le chien pourraient aussi avoir une application thérapeutique chez l'homme. En effet, réaliser des études chez des chiens dont l'affection n'a pas été induite artificiellement pourrait permettre de développer des modèles plus fiables avec des individus qui auraient une plus grande diversité génétique et bénéficieraient d'un environnement plus complexe, comparativement aux études sur rongeurs majoritairement standardisées (Klinck et al., 2017). Mieux évaluer la douleur chez l'animal permet donc de mieux l'évaluer chez l'homme. Cela s'inscrit dans le concept « One Health ». C'est une notion aujourd'hui essentielle liée à la prise de conscience que la santé animale, humaine et l'état écologique sont intimement liés.

Pour conclure, la prise en charge de la douleur, pour la majorité des praticiens est associée à une meilleure convalescence et est un élément nécessaire au bien-être animal. Certains vont plus loin en avançant l'idée que la douleur animale serait pire que la douleur des êtres humains car les animaux, en vivant dans l'instant présent, ne sauraient pas que la douleur est temporaire et pourrait être retirée grâce à des traitements ou avec le temps (Hellebrekers, 2000).

### III. Difficultés de l'évaluation de la douleur chronique

L'évaluation de la douleur, chronique ou non, est essentielle mais est associée pour le praticien et/ou le propriétaire à de nombreuses difficultés, d'autant plus en cas de douleur chronique.

#### A. Variations inter et intraspécifiques

##### 1. Variations interspécifiques

Les modifications comportementales causées par la douleur sont très différentes selon les espèces animales. Ainsi, il est admis que les espèces "proies" montrent beaucoup moins la douleur que les espèces "prédatrices" car cela peut être perçu comme une faiblesse et donc attirer l'attention des prédateurs (Gross et al., 2003). Le praticien doit donc être familier des comportements anormaux et normaux de l'espèce à laquelle l'individu appartient, pour être en mesure de déterminer si un comportement est révélateur ou non de douleur.

##### 2. Variations intraspécifiques

Les vétérinaires et le grand public (plus de 90 % des personnes ayant répondu) sont persuadés qu'il existe une différence dans la sensibilité à la douleur selon les races de chiens (Gruen et al., 2020). Pourtant, il n'existe pas encore de base physiologique pouvant expliquer une réelle différence. Ainsi, les petits chiens sont considérés plus sensibles par les vétérinaires et le grand public contrairement aux chiens catégorisés qui sont considérés comme moins sensibles par le grand public. Pour certaines races comme le Husky et le Berger Allemand, les avis divergent entre les vétérinaires et le grand public.

De plus, il est souvent entendu que les chiens de chasse seraient plus résistants à la douleur. Cependant est-ce vraiment une moindre sensibilité ou alors ces chiens ne sont-ils juste pas plus stoïques et moins démonstratifs ? Les races géantes sont aussi réputées pour avoir des individus passifs, ne montrant pas de signes de douleur même en cas de douleur sévère (Gaynor and Muir, 2015). Pourtant il est démontré que les différences de comportement selon les races existent et sont hautement héréditaires et

fonctionnellement pertinentes (MacLean et al., 2019). On peut donc penser que les différences de comportements entre les races peuvent modifier notre perception de la douleur selon la race des chiens (Poitte, 2012).

Que ce soit réel ou uniquement dû à la perception humaine de la douleur animale, cela induit nécessairement un biais pour une reconnaissance et une gestion équitables de la douleur.

### 3. Variations individuelles

Alors que les voies de la nociception existent chez les animaux avec un seuil de perception similaire, il y a entre chaque individu une différence d'intégration, conduisant à un seuil de tolérance et un degré d'expression variable (Verwaerde, 2005). Il semblerait par exemple que les jeunes individus soient moins tolérants à la douleur, alors que les individus plus âgés manifesteraient davantage leur douleur par de l'agressivité et seraient plus stoïques. De même, certaines pathologies débilitantes modifient et réduisent les signes d'expression de douleur. Enfin, la distraction pourrait réduire temporairement la perception de la douleur (Boland and Poncet, 2010).

Le ressenti de la douleur diffère selon les individus, du fait de la composante émotionnelle de la douleur. En médecine humaine, les composantes sensorielles et émotionnelles sont difficiles à appréhender, et des personnes différentes atteintes de la même maladie peuvent décrire leur douleur différemment que ce soit en qualité, intensité ou du ressenti (Hellebrekers, 2000). On peut donc penser qu'il en va de même chez les animaux.

En outre, comme tous les individus douloureux n'ont pas les mêmes comportements, il est difficile d'interpréter les signes comportementaux de douleur avec fiabilité. Par exemple, chez les chiens, les individus plus extravertis (selon le questionnaire de personnalité Monash canine personality questionnaire revised) auraient des scores de douleur significativement plus haut par rapport aux autres pour un même dommage tissulaire (Lush and Ljichi, 2018). De même, l'appétit est différent selon les races et une modification du comportement alimentaire ne pourra pas être forcément visible chez des races connues pour avoir une modification de la perception de satiété comme les Labradors (Raffan et al., 2016).

Il est donc essentiel que l'évaluation de la douleur soit individualisée pour éviter que les animaux non démonstratifs soient sous traités ou même non traités (Center for veterinary education, 2009).

#### B. Méconnaissance du caractère habituel de l'individu et influence de l'environnement

Il est plus compliqué pour le vétérinaire que pour le propriétaire d'évaluer la douleur car il ne connaît pas le caractère habituel de l'animal. De plus, le comportement de l'animal à un instant donné et au moment de la consultation peut être modifié par rapport à d'habitude, ce qui ne présage pas de son état global car la douleur est souvent variable en intensité dans le temps. L'avis du propriétaire est donc essentiel, en particulier lors de douleur chronique. En vivant avec l'animal au quotidien, le propriétaire est plus à même de détecter les variations subtiles dans le comportement de son animal. Le rôle du vétérinaire consiste alors à guider le propriétaire pour qu'il puisse associer certaines modifications comportementales comme révélatrices d'une douleur chronique (Mathews et al., 2014). Le changement d'environnement lors de la consultation est aussi un facteur de confusion en raison du stress ressenti par l'animal dans la salle de consultation, l'animal modifiant son comportement naturel et masquant alors les signes d'expression de sa douleur (Hellebrekers, 2000). De plus, certains animaux, avec le stress, peuvent ne pas exprimer leur douleur (Anil et al., 2002).

En outre, une étude rapporte qu'un tiers ou plus des cas référés pour problème comportemental impliquent une forme d'affection douloureuse (Mills et al., 2020). Il peut être ainsi parfois difficile de savoir si une modification comportementale est liée à un phénomène douloureux ou à un désordre psychique.

#### C. Biais de l'évaluateur

Un des biais majeurs de l'évaluation de la douleur chez les animaux est la nécessité d'une interprétation de modifications comportementales animales par l'homme. En médecine humaine, le gold standard est l'auto-évaluation de la douleur, permettant de s'affranchir de ce biais. Pour autant, il existe certains cas où le problème se pose en médecine humaine, chez les patients non communicants en particulier. Par exemple, dans

le cas du nourrisson, des échelles multiparamétriques ont été développées comme l'échelle EDIN (échelle de douleur et d'inconfort du nouveau-né), afin de permettre une évaluation de la douleur moins subjective (Debillon et al., 2001).

Par ailleurs, il a été démontré que les jeunes et les femmes notaient la douleur chez un animal avec des scores plus élevés qu'un individu plus âgé et/ou un homme (Raekallio et al., 2003). Par ailleurs, si l'observateur a déjà été confronté à une douleur qu'il estime de même type (par exemple une rupture des ligaments croisés), il aura tendance à donner un score de douleur majoré par rapport à un autre observateur.

L'anthropomorphisme peut également biaiser l'évaluation, l'évaluateur pouvant projeter ses propres émotions sur l'animal (Hellebrekers, 2000). Ainsi certaines douleurs, non vécues préalablement par exemple, peuvent être sous-estimées et d'autres sur-estimées. De plus, l'anthropomorphisme entraîne des idées préconçues de comment un animal pourrait/devrait réagir selon le type de douleur. Tout cela est d'autant plus vrai pour la douleur chronique, étant donné que les manifestations de douleur sont généralement beaucoup moins manifestes par rapport à une douleur aiguë (Hernandez-Avalos et al., 2019; Mathews, 2000).

Finalement, l'évaluation de la douleur étant très influencée par la subjectivité et la sensibilité de l'observateur, il est apparu que des outils étaient nécessaires pour la détecter et potentiellement grader son intensité.

## IV. Evaluation de la douleur chronique par des grilles multidimensionnelles

Bien qu'il n'existe pas d'outil de référence pour l'évaluation de la douleur chronique, les échelles basées sur l'appréciation de la qualité de vie sont très utilisées chez le chien car elles sont rapides et faciles d'utilisation. La création de grilles standardisées permet de limiter la subjectivité de l'observateur (Mathews et al., 2014) afin d'obtenir une évaluation de la douleur "semi-objective".

### A. Différentes grilles de douleur existantes

#### 1. Echelle unidimensionnelle

Les échelles unidimensionnelles n'exploitent qu'un aspect de la douleur, elles sont basées, chez l'homme, sur l'auto-évaluation de la douleur par les patients et permettent d'obtenir un score de douleur quantifiant l'intensité de cette douleur. En médecine vétérinaire, elles reposent sur une hétéro-évaluation subjective car non guidée. Trois types d'échelles sont principalement utilisés : l'échelle verbale simple (EVS), l'échelle numérique (EN) et l'échelle visuelle analogique (EVA).

##### a. Echelle verbale simple ou descriptive simple

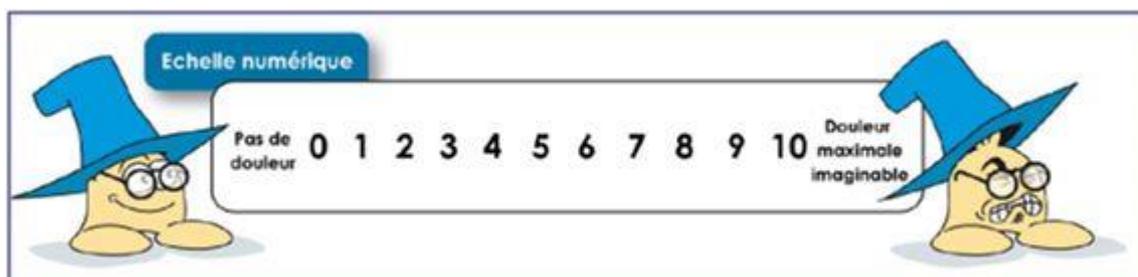
L'échelle verbale simple (EVS) ou l'échelle descriptive simple (EDS) contient entre quatre et cinq items descriptifs ordonnés, allant de l'absence de douleur à la douleur intense. Sur la figure 3, elle en possède cinq, notés de zéro à quatre. Le patient choisit donc un des items qu'il estime correspondre à l'intensité de sa douleur. Elle est facile à comprendre même pour les enfants ou les personnes âgées avec régression cognitive. Elle est peu sensible car il n'y a que cinq réponses possibles et les patients ont tendance à n'utiliser que les extrémités (Benhamou, 1998).

Douleur au moment présent	0 absente	1 faible	2 modérée	3 intense	4 extrêmement intense
Douleur moyenne durant les 7 derniers jours	0 absente	1 faible	2 modérée	3 intense	4 extrêmement intense
Douleur la plus intense durant les 7 derniers jours	0 absente	1 faible	2 modérée	3 intense	4 extrêmement intense

**FIGURE 3 – EXEMPLE D’ÉCHELLE VERBALE SIMPLE. D’APRÈS (SFAP, N.D.).**

### b. Echelle numérique

L'échelle numérique (EN), présentée en figure 4, est une cotation de zéro à dix, où zéro correspond à l'absence de douleur et dix à la douleur maximale imaginable. Elle est plus sensible que la précédente mais toujours limitée.

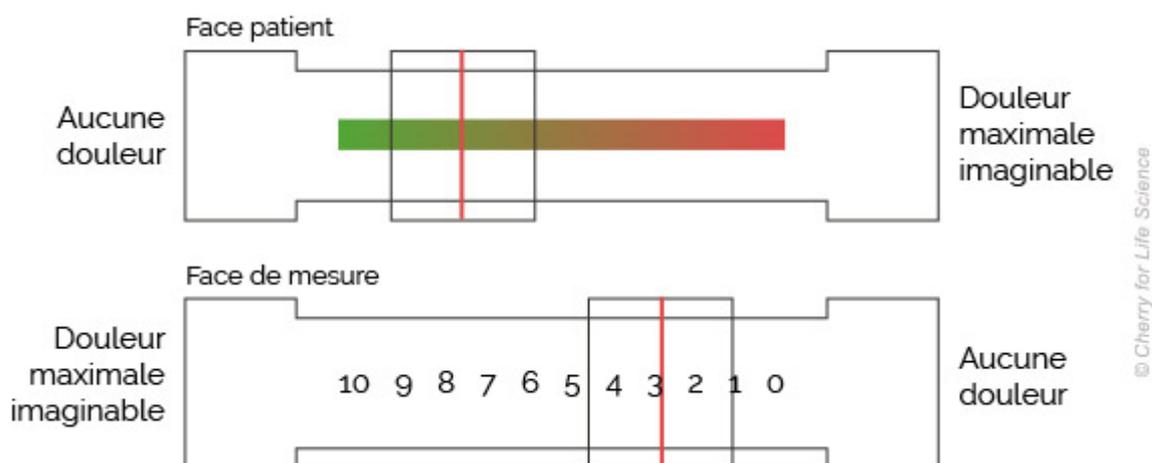


**FIGURE 4 – EXEMPLE D’ÉCHELLE NUMÉRIQUE (SFAP, N.D.).**

### c. Echelle visuelle analogique

L'échelle visuelle analogique (EVA) est la plus utilisée. Elle présente deux faces, une pour le patient et une pour le soignant permettant de donner un score de douleur allant de zéro à dix, comme présenté sur la figure 5. Le patient règle le curseur sur un trait horizontal de dix centimètres avec à chaque extrémité un qualificatif : "pas de douleur" à gauche et "douleur maximale imaginable" à droite. Sur l'autre face, l'échelle est graduée de zéro à dix, et le soignant relève le chiffre correspondant à l'endroit où le patient a placé le curseur. Des seuils de prescriptions antalgiques sont associés. Cette échelle est simple,

reproductible, plus sensible aux variations d'intensité douloureuse et ne permet pas la mémorisation du patient d'une évaluation à l'autre (Bodian et al., 2001; Quinn et al., 2007). Cependant, elle n'est pas comprise par 20 % des patients (Scott and Huskisson, 1979).



**FIGURE 5 – EXEMPLE D'ÉCHELLE VISUELLE ANALOGIQUE (INFOS DIABÈTE, N.D.).**

Pour les animaux, c'est l'opérateur qui attribue un item ou donne un score, en se basant sur l'observation de l'animal, son interaction avec celui-ci ainsi que sur son propre jugement clinique.

Le principal défaut de ces échelles est qu'elles mesurent uniquement l'intensité de la douleur en oubliant ses autres dimensions (en particulier, affectivo-cognitive) (Troncy and Langevin, 2001), ce qui est dommageable en cas de douleur chronique. L'autre défaut majeur est la subjectivité car l'avis de l'observateur peut être influencé par divers facteurs, allant de la race à sa propre expérience clinique, la reproductibilité de ces échelles se retrouve donc affectée. De plus, il est difficile de les comparer d'un individu à l'autre, et il existe pour l'EVA un biais de nombre car l'opérateur va plus facilement choisir un compte rond (Gaynor and Muir, 2015).

## 2. Echelle multidimensionnelle

Devant l'impuissance des échelles unidimensionnelles à objectiver la douleur des animaux, des échelles multidimensionnelles ont été développées. Leur intérêt principal

est de prendre en compte plusieurs paramètres, comme les modifications comportementales, la palpation de la zone douloureuse et les paramètres physiques tels que la fréquence respiratoire ou encore l'appétit. En effet, les composantes émotionnelles de la douleur impactent le comportement alors même que le changement de comportement est reconnu comme l'indicateur le plus prédictif (Mathews et al., 2014).

Ces échelles sont la plupart du temps spécifiques à une espèce précise et validées pour un seul type de douleur. La somme de chaque échelle descriptive simple associée à chaque descripteur permet d'obtenir un score global.

Concernant la douleur aiguë, les échelles de type 4Avet (système de cotation de la douleur de l'association française vétérinaire pour l'analgésie animale) et la forme simplifiée de l'échelle de Glasgow sont principalement utilisées (et celles choisies pour l'étude utilisée dans le cadre de cette thèse). Ces deux échelles sont validées pour l'évaluation de la douleur post-opératoire chez le chien mais ne sont pas adaptées pour l'évaluation de la douleur chronique.

## B. Outils pour évaluer la douleur chronique

Concernant la douleur chronique, les modifications comportementales sont souvent plus subtiles et/ou plus progressives, elles se manifestent souvent différemment de la douleur aiguë. Les grilles d'évaluation pour la douleur chronique sont alors majoritairement des échelles d'évaluation de la qualité de vie (QV) car concernant la douleur chronique la notion principale chez l'animal n'est pas la présence ou non de douleur ou encore son intensité, mais plutôt son impact sur la qualité de vie de l'animal. Le lien entre la qualité de vie et la santé est nommé HRQoL (Health Related Quality of Life traduisible en qualité de vie liée à la santé) (Mathews et al., 2014; Pierce and Shanan, 2017; Yeates and Main, 2009).

De plus, la douleur chronique étant parfois très difficile à traiter, il est essentiel de se pencher sur l'impact de cette douleur sur la HRQoL. Ces grilles d'évaluation de la QV sont remplies par le propriétaire (ou la personne s'occupant de l'animal la majorité du temps) car ils sont plus à même de détecter les modifications comportementales puisqu'ils accompagnent leur animal au quotidien (Reid et al., 2018; Sharkey, 2013).

Pour le moment, les outils de métrologie clinique ayant fait l'objet d'études dans leur version anglaise sont les suivants :

- ✓ La grille d'Helsinki ou HCPI (Helsinki Chronic Pain Index) ;
- ✓ L'échelle CBPI (Canine Brief Pain Inventory) ;
- ✓ La grille LOAD (Liverpool OsteoArthritis in Dogs).

## 1. Grille d'Helsinki ou Helsinki Chronic Pain Index (HCPI)

### a. Présentation de la HCPI

L'HCPI, écrite initialement en finnois, est une grille comportant onze items (ou questions) notés de zéro à quatre avec un adjectif correspondant à chaque chiffre (Hielm-Björkman et al., 2009), comme présenté sur la figure 6. Le propriétaire doit juger pour son chien de :

- ✓ Son humeur (de très alerte à très indifférent) ;
- ✓ Son envie de jouer (de très volontaire à ne joue plus du tout) ;
- ✓ Ses vocalisations, c'est-à-dire ses plaintes audibles (de jamais à très souvent) ;
- ✓ Sa capacité à marcher au pas (de très volontaire à ne marche pas du tout) ;
- ✓ Sa capacité à trotter (de très volontaire à ne trotte pas du tout) ;
- ✓ Sa capacité à galoper (de très volontaire à ne galope pas du tout) ;
- ✓ Sa capacité à sauter, dans la voiture, sur le canapé (de très volontaire à ne saute pas du tout) ;
- ✓ Sa capacité à se coucher (de beaucoup de facilité à beaucoup de difficulté) ;
- ✓ Sa capacité à se relever d'une position couchée (de beaucoup de facilité à beaucoup de difficulté) ;
- ✓ Sa capacité à bouger après un long repos (de beaucoup de facilité à beaucoup de difficulté) ;
- ✓ Sa capacité à bouger après un gros effort physique (de beaucoup de facilité à beaucoup de difficulté).

**TABLE 1 | Helsinki chronic pain index for veterinary use, total points: 36.**

Question asked	0 Points	1 Point	2 Points	3 Points	4 Points
Rate your dog's mood	Very alert	Alert	Neither alert nor indifferent	Indifferent	Very indifferent
Rate your dog's willingness to participate in play	Very willing	Willing	Reluctantly	Very reluctantly	Does not play at all
Rate your dog's vocalization (audible complaining)	Never	Hardly ever	Sometimes	Often	Very often
Rate your dog's willingness to walk	Very willing	Willingly	Reluctantly	Very reluctantly	Does not walk at all
Rate your dog's willingness to trot	Very willing	Willingly	Reluctantly	Very reluctantly	Does not trot at all
Rate your dog's willingness to gallop	Very willing	Willingly	Reluctantly	Very reluctantly	Does not gallop at all
Rate your dog's willingness to jump (e.g., into car, onto sofa)	Very willing	Willingly	Reluctantly	Very reluctantly	Does not jump at all
Rate your dog's ease in lying down	With great ease	Easily	Neither easily nor difficulty	With difficulty	With great difficulty
Rate your dog's ease in rising from a lying position	With great ease	Easily	Neither easily nor difficulty	With difficulty	With great difficulty
Rate your dog's ease of movement after long rest	With great ease	Easily	Neither easily nor difficulty	With difficulty	Very often/always difficulty
Rate your dog's ease of movement after major activity or heavy exercise	With great ease	Easily	Neither easily nor difficulty	With difficulty	Very often/always difficulty

**FIGURE 6 – HCPI VERSION ANGLAISE (HIELM-BJÖRKMAN ET AL., 2009).**

## b. Validation de la HCPI

La HCPI a été validée en finnois et en anglais comme étant un outil de métrologie clinique sensible et reproductible pour l'arthrose chez le chien, ainsi que pour étudier la réponse au traitement chez les chiens atteints d'arthrose (Hielm-Björkman et al., 2009; Muller et al., 2016).

## 2. Canine Brief Pain Inventory (CBPI)

La CBPI a été créée à partir de la Brief Pain Inventory (BPI) humaine, qui est un outil métrologique clinique rigoureusement testé et utilisé pour donner une image générale des effets de la douleur chronique chez les patients humains. C'est un outil HRQoL pour l'évaluation de la douleur chronique chez les chiens présentant de l'arthrose ou un cancer des os.

### a. Présentation de la CBPI

La BPI évalue l'intensité de la douleur via le PSS (Pain Severity Score ou score d'intensité de la douleur) et l'interférence de la douleur sur les fonctions du patient via le PIS (Pain Interference Score ou score d'interférence de la douleur) ce qui permet d'obtenir un score total de qualité de vie ou QoLS (Quality of Life Score ou Score de qualité de vie) (Alves-Guerreiro, 2006).

Le PSS est évalué via quatre questions où le patient entoure un chiffre entre zéro et dix (zéro correspondant à « pas de douleur » et dix « la pire douleur imaginable ») :

- ✓ Pour décrire la douleur la plus intense ressentie durant les dernières 24h ;
- ✓ Pour décrire la douleur la plus faible ressentie durant les dernières 24h ;
- ✓ Pour décrire la douleur en général ("douleur moyenne") ;
- ✓ Pour décrire la douleur du moment.

Ces items ont été conservés pour la CBPI, mais adaptés avec la plus forte, la plus faible et la douleur moyenne durant les sept derniers jours. Le score PSS est noté sur 40.

Pour le PIS, les items évaluent comment la douleur interfère avec l'activité physique, le sommeil ou encore l'humeur du patient. Ces items ont été adaptés pour la CBPI afin qu'ils soient appropriés aux comportements canins. Ils sont au nombre de six et sont rassemblés comme la "description de la locomotion", appellation imparfaite puisqu'ils rassemblent :

- ✓ L'activité globale du chien ;
- ✓ Sa joie de vivre ;
- ✓ Sa capacité à se lever d'une position couchée ;
- ✓ Sa capacité à marcher ;
- ✓ Sa capacité à courir ;
- ✓ Sa capacité à monter les escaliers ou des petites marches.

De la même manière, le propriétaire doit entourer un chiffre entre zéro et dix correspondant au degré d'interférence de la douleur pour son animal sur les sept derniers jours et ce pour chaque item. Zéro correspond à "pas d'interférence" et dix à "interfère totalement". Le score global du PIS est noté sur 60.

Le QoLS est l'impression globale du propriétaire de la qualité de vie de son chien sur les sept derniers jours, avec cinq adjectifs allant de faible à excellente (Brown et al., 2007). La grille est présentée en figure 7.



## Canine Brief Pain Inventory Score

Canine BPI : [www.canineBPI.com](http://www.canineBPI.com) : traduit et validé par G. Ragetly

**Date :** \_\_\_\_\_

**Nom du chien :** \_\_\_\_\_

**Sexe :** \_\_\_\_\_

**Poids :** \_\_\_\_\_

**SCORE DOULEUR /40**

**• Description de la douleur**

**NOTER LA DOULEUR DE VOTRE CHIEN**

Marquez la case du score qui correspond le mieux à la douleur la plus importante depuis les 7 derniers jours

Pas de douleur        Douleur extrême

Marquez la case du score qui correspond le mieux à la douleur la moins importante depuis les 7 derniers jours

Pas de douleur        Douleur extrême

Marquez la case du score qui correspond le mieux à la douleur moyenne des derniers 7 jours

Pas de douleur        Douleur extrême

Marquez la case du score qui correspond le mieux à la douleur actuelle

Pas de douleur        Douleur extrême

**SCORE DOULEUR /40**

**SCORE LOCOMOTION /60**

**• Description de la locomotion**

**MARQUER LA CASE DU SCORE QUI DÉCRIT LE MIEUX COMMENT LA DOULEUR OU LA GÊNE A INTERFÉRÉ DEPUIS 7 JOURS AVEC :**

**L'activité globale de votre chien**

Pas d'interférence        Interfère totalement

**Sa joie de vie**

Pas d'interférence        Interfère totalement

**Sa capacité à se lever d'une position couchée**

Pas d'interférence        Interfère totalement

**Sa capacité à marcher**

Pas d'interférence        Interfère totalement

**Sa capacité à courir**

Pas d'interférence        Interfère totalement

**Sa capacité à monter les escaliers ou passer de petites marches**

Pas d'interférence        Interfère totalement

**SCORE LOCOMOTION /60**

**• Impression globale**

Marquez la case ovale du score qui correspond le mieux à la qualité de vie de votre chien depuis les 7 derniers jours

Faible  Moyenne  Bonne  Très bonne  Excellente

FIGURE 7 – CBPI VERSION FRANÇAISE (PENN VET, N.D.), TRADUIT PAR (RAGETLY ET AL., 2019)

## b. Validation de la CBPI

La CBPI a été validée en 2007 pour l'arthrose chez le chien, où les chiens sains cliniquement présentant des PIS et PPS significativement plus faibles que les chiens atteints d'arthrose (Brown et al., 2007). En 2008, ils ont montré que la CBPI était capable de détecter des améliorations dans les scores de douleur des chiens atteints d'arthrose traités avec des AINS comparés à ceux traités par des placebos (Brown et al., 2008). La CBPI a aussi été validée pour évaluer la HRQoL, dans le cas des cancers osseux spontanés (Brown et al., 2009).

La CBPI permet une bonne quantification de la sévérité et de l'impact de la douleur chronique chez les chiens en cas d'arthrose et de cancer osseux, ainsi qu'une bonne évaluation de l'efficacité des traitements. Par ailleurs, il a été démontré que le comportement de douleur perçu par le propriétaire n'est pas influencé par la médication des chiens (Essner et al., 2020). La grille peut donc être utilisée pour étudier la douleur chronique et son impact même chez les chiens recevant des traitements ou des interventions contre la douleur (absence de biais de réponse pour les propriétaires).

Cette grille a été traduite dans de nombreuses langues et a été validée en français (Ragetly et al., 2019), en suédois (Essner et al., 2017) et en italien (Della Rocca et al., 2021), dans le cadre d'arthrose chez le chien. Une étude de 2021 a montré que les traductions de la CBPI transmettent adéquatement les concepts de la version originale en anglais et que les items sont facilement compris par les propriétaires, ouvrant l'utilisation de cette grille à une utilisation dans une grande diversité de pays (Wells et al., 2021).

## 3. Liverpool OsteoArthritis in Dogs (LOAD)

### a. Présentation de la LOAD

La LOAD vise à évaluer la mobilité des chiens atteints d'arthrose et présente deux parties, la première concernant la mobilité en général et l'autre la mobilité lors d'exercice (Hercock et al., 2009). Elle comprend treize questions, dont cinq pour la première partie et huit pour la seconde. Chaque item est évalué de zéro à quatre, avec un adjectif attribué à chaque chiffre, l'adjectif différant selon la question ce qui permet des nuances (item de Likert).

Le score total est donc sur 52, et est interprété selon quatre stades : léger (0-10), modéré (11-20), sévère (21-30) et grave (31-52). La grille LOAD est présentée en figure 8.

Concernant la mobilité globale, le propriétaire doit juger pour son chien de :

- ✓ Sa mobilité globale en général (de très bonne à très limitée) ;
- ✓ Son niveau de handicap lié à sa boiterie (de pas du tout handicapé à extrêmement handicapé) ;
- ✓ Son niveau d'activité (d'extrêmement actif à pas du tout actif) ;
- ✓ L'effet du temps froid et humide sur sa boiterie (de pas d'effet à effet extrême) ;
- ✓ Sa raideur après être resté immobile, couché (de pas de raideur à une raideur extrême).

Lors de l'exercice, le propriétaire doit juger pour son chien de :

- ✓ Son niveau d'activité (d'extrêmement actif à pas du tout actif) ;
- ✓ Son désir de faire de l'exercice (extrêmement désireux à pas du tout désireux) ;
- ✓ Sa capacité à faire de l'exercice (de très bonne à très limitée) ;
- ✓ L'impact de l'exercice sur sa boiterie (de pas d'effet à effet extrême) ;
- ✓ Du nombre de fois où il s'arrête/s'assied lors d'un exercice (de jamais à très souvent) ;
- ✓ L'effet du temps froid et humide sur sa capacité à faire de l'exercice (de pas d'effet à effet extrême) ;
- ✓ Sa raideur lors de la reprise d'activité, après un repos faisant suite à de l'exercice (aucune raideur à raideur extrême) ;
- ✓ L'effet de sa boiterie sur la capacité du chien à faire de l'exercice (de aucun effet à effet extrême).

**Liverpool Osteoarthritis in Dogs 1.2** Questionnaire de suivi pour les propriétaires de chiens ayant des problèmes de mobilité (LOAD)

UNIVERSITY OF LIVERPOOL

Nom de l'animal : \_\_\_\_\_ Date du jour : \_\_\_\_\_ Age de l'animal : \_\_\_\_\_ Sexe :  M  F

**Mobilité Généralement**

1. Comment qualifieriez-vous la mobilité de votre chien en général ?  (0) Très bonne  (1) Bonne  (2) Satisfaisante  (3) Limitée  (4) Très limitée

2. A quel point votre chien est-il handicapé par sa boiterie ?  (0) Pas du tout handicapé  (1) Légèrement handicapé  (2) Modérément handicapé  (3) Sévèrement handicapé  (4) Extrêmement handicapé

3. Comment jugeriez-vous le niveau d'activité de votre chien ?  (0) Extrêmement actif  (1) Très actif  (2) Modérément actif  (3) Légèrement actif  (4) Pas du tout actif

4. Quel est l'effet d'un temps froid et humide sur la boiterie de votre chien ?  (0) Pas d'effet  (1) Léger effet  (2) Effet modéré  (3) Effet sévère  (4) Effet extrême

5. A quel point votre chien montre-t-il une raideur après être resté immobile, couché ?  (0) Pas de raideur  (1) Légère raideur  (2) Raideur modérée  (3) Raideur sévère  (4) Extrême raideur

**Mobilité Lors de l'exercice**

6. Lors de l'exercice, à quel point votre chien est-il actif ?  (0) Extrêmement actif  (1) Très actif  (2) Plutôt actif  (3) Pas très actif  (4) Pas du tout actif

7. A quel point votre chien est-il désireux de faire de l'exercice ?  (0) Extrêmement désireux  (1) Fortement désireux  (2) Plutôt désireux  (3) Pas vraiment désireux  (4) Pas du tout désireux

8. Comment jugeriez-vous la capacité de votre chien à faire de l'exercice ?  (0) Très bonne  (1) Bonne  (2) Satisfaisante  (3) Limitée  (4) Très limitée

9. Quel impact a l'exercice sur la boiterie de votre animal ?  (0) Pas d'effet  (1) Effet moindre  (2) Effet modéré  (3) Effet sévère  (4) Effet extrême

10. Combien de fois votre chien s'arrête ou s'assied lors de l'exercice ?  (0) Jamais  (1) Presque jamais  (2) Parfois  (3) Souvent  (4) Très souvent

11. Quel est l'impact du temps froid et humide sur la capacité de votre animal de compagnie à faire de l'exercice ?  (0) Aucun effet  (1) Un effet léger  (2) Un effet modéré  (3) Un effet sévère  (4) Un effet extrême

12. Suite à un exercice, votre animal se repose. Quand il se remet en activité, comment qualifieriez-vous sa raideur ?  (0) Aucune raideur  (1) Une raideur légère  (2) Une raideur modérée  (3) Une raideur sévère  (4) Une raideur extrême

13. Quel est l'effet de la boiterie sur la capacité de votre chien à faire de l'exercice ?  (0) Aucun effet  (1) Un effet léger  (2) Un effet modéré  (3) Un effet sévère  (4) Un effet extrême

TOTAL

SCORE TOTAL

**Interprétation du score total**

LOAD  Enregistrer  Effacer le questionnaire

Léger (0-10) Modéré (11-20) Sévère (21-30) Grave (31-52)

**Elanco**

1. Muller, C., Garber, B., Green, H., Case, B., Arruda, K., Irwin, L., Lavoie, B.D. Evaluation of Clinical Metrology Instrument in Dogs with Osteoarthritis. *Veterinary Med*. 2010 May; 305:320-46

2. Hercock, C.A., Pritchard, G., Gupta, A., et al. Validation of a client-based clinical metrology instrument for the evaluation of canine elbow osteoarthritis. *Journal of Small Animal Practice* 2009; 50: 266-271

FBC/CG/000001- 01/2019  
Elanco Animal Health, 41708, 200, E. Rte. 147, 350, 336 - Nantes France  
24, 3rd Fl, Balaire, CA 95004, 95211 Redwood City, CA, USA

FIGURE 8 – LOAD VERSION FRANÇAISE (ELANCO, N.D.).

b. Validation de la LOAD

Walton et collaborateurs ont montré que la grille LOAD était fiable, reproductible et une sensibilité satisfaisante comme outil HRQoL chez le chien atteint d'arthrose du coude (Walton et al., 2013). La réactivité, soit la capacité de la grille à détecter des

changements dans la qualité de vie de l'animal/ de la douleur notamment en cas de traitement, a aussi été jugée satisfaisante dans le cas de l'arthrose du coude chez le chien. La LOAD est donc un instrument de métrologie. Corr a clinique valide et qui présente une corrélation avec les données d'analyse de démarche (Walton et al., 2013).

Elle n'a pas fait, pour le moment, l'objet de validation dans une autre langue que l'anglais mais elle a été traduite en français.

### C. Comparaison de ces trois outils métrologiques cliniques

Muller et collaborateurs ont mené une étude pour évaluer les différents outils de métrologie clinique chez les chiens souffrant d'arthrose en comparant la CBPI, la LOAD, la HCPI et le CSOM (Muller et al., 2016). Le CSOM (Client Specific Outcome Measure) est un outil destiné à évaluer la qualité de vie de l'animal en se focalisant sur trois critères définis pour chaque chien par son propriétaire comme étant les signes les plus marquants de douleur pour son animal en particulier. Chaque critère est noté de zéro à quatre par le propriétaire du chien, zéro correspondant à « aucun problème » et quatre à « impossible à effectuer ». Le score CSOM correspond à la somme des scores obtenus pour chaque activité. L'étude de Muller et collaborateur a montré que la grille LOAD était la plus fiable de toutes et que la CSOM était la moins fiable.

Par ailleurs, l'étude de Watson et collaborateurs comparant les trois grilles HCPI, CBPI et LOAD a montré une corrélation modérée mais significative entre les trois outils, ce qui implique une validité de structure pour chacun d'eux (Walton et al., 2013). Ces différents outils sont nommés CMI par la suite pour Clinical Metrology Instrument ou instruments de métrologie clinique.

Si la CBPI a été validée en français, ce n'est pas le cas de la LOAD qui n'a été validée qu'en anglais même si elle a été traduite en français. Néanmoins, il faut garder à l'esprit que ces grilles d'évaluation de la douleur via l'évaluation de la qualité de vie des chiens sont des outils dits "semi-objectifs" car ils ne peuvent s'affranchir du regard du propriétaire sur son animal qui peut être biaisé (Sharkey, 2013).



## V. Autres méthodes d'évaluation de la douleur chronique

En dehors des grilles de qualité de vie, d'autres méthodes peuvent être utilisées pour objectiver la présence d'altérations physiologiques ou de gênes mécaniques, pouvant être à l'origine de la douleur. Pour autant ces méthodes ne constituent pas des évaluations directes de la présence ou du degré de douleur de l'animal.

### A. Méthodes biochimiques : marqueurs de l'inflammation

La CRP (protéine C-réactive) est un marqueur précoce de l'inflammation car, lors de la phase aigüe de l'inflammation, elle est synthétisée par les hépatocytes sous l'influence de cytokines pro-inflammatoires (telles que l'IL-1 ou l'IL-6). C'est donc un excellent marqueur quantitatif de l'inflammation, avec une excellente sensibilité. Elle est absente chez les animaux sains, décroît rapidement lors de la résolution de l'inflammation et augmente en quatre à six heures et de manière importante en cas d'inflammation (Cerón et al., 2005). Cependant, la CRP est peu spécifique et peut être augmentée par de nombreuses affections, qui ne sont pas toutes à l'origine d'apparition de douleur chez les chiens, d'autant plus en douleur chronique où les composantes cognitives et émotionnelles jouent un rôle important.

### B. Méthodes physiologiques

#### 1. Valeurs biologiques

Comme indiqué précédemment, la fréquence cardiaque, la fréquence respiratoire et la pression artérielle peuvent être modifiées en cas de douleur. Pour autant, ce ne sont pas des indicateurs spécifiques. La corrélation entre les mesures subjectives (échelle visuelle analogique et l'échelle numérique) et les mesures dites objectives (fréquence cardiaque, fréquence respiratoire, pression artérielle et pain pressure threshold, ou seuil de douleur par pression) a été étudiée, sans résultats concluants (Conzemius et al., 1997). Une autre étude a montré également une absence de corrélation de ces facteurs avec l'EN, ainsi que la dilatation des pupilles avec l'EN (Holton et al., 1998). Cela indique que ces

valeurs biologiques ne reflètent pas de manière prévisible la présence d'une douleur chez le chien et encore moins son intensité

Ces valeurs biologiques ne peuvent donc pas être utilisées seules pour évaluer la douleur, d'autant plus en cas de douleur chronique où il n'y a que peu de modifications de ces paramètres.

## 2. Tapis de marche (Force Plate Gait Analysis)

La plateforme de force (ou tapis de marche) (FPGA) est un instrument utilisé dans l'analyse de la marche. Cet outil, non invasif, permet d'évaluer la boiterie d'un chien en donnant la force totale appliquée par le membre au sol, appelée force de pression maximale. Cependant, elle ne montre pas la distribution des différentes parties de cette force sur la surface de marche. Les mesures quantitatives de l'utilisation du membre avec la plateforme de force ont été validées comme reproductibles et objectives (DeCamp, 1997). Le tapis de marche peut ainsi être utilisé pour mesurer le résultat fonctionnel d'une intervention chirurgicale, comme pour l'avancement de la tubérosité tibiale en cas de rupture du ligament croisé crânial (Voss et al., 2008).

La relation entre les scores de sévérité de la douleur et d'interférence de la CBPI avec les forces verticales de la FPGA comme mesures d'altérations fonctionnelles a été évaluée dans le cas d'arthrose canine (Brown et al., 2013). Si chacune des deux méthodes sont valides et fiables pour évaluer une dimension de l'arthrose canine (démarche et qualité de vie), elles n'avaient pas été comparées entre elles. Les conclusions de l'étude montrent qu'il n'y a pas de corrélation entre les changements des scores PIS et PSS et les changements de force verticale maximale et de l'impulsion verticale. Les auteurs suggèrent que cette absence de corrélation est due au fait que les propriétaires se sont concentrés sur des comportements de leur animal plutôt que sur leur boiterie lors de l'évaluation de l'efficacité du traitement chez leur chien. Seule la grille LOAD a montré une corrélation faible mais significative aux données des tapis de marche (force verticale maximale) (Walton et al., 2013). Concernant les grilles unidimensionnelles, le résultat est identique avec une concordance faible, sauf en cas de boiterie grave (Quinn et al., 2007).

La méthode requiert du temps, nécessite un équipement spécialisé et un personnel formé pour obtenir des données exploitables. Enfin, elle évalue l'état de la boiterie uniquement à un instant donné et la charge portée par un membre n'est qu'une partie du tableau de la douleur chronique chez le chien arthrosique. Cela ne permet pas, par exemple, de communiquer des informations sur la capacité du chien à sauter, son niveau d'activité ou encore son envie de jouer. Par exemple, un chien peut avoir mal à un membre et l'utiliser de façon normale et inversement ne pas l'utiliser comme les autres membres sans avoir mal (Sharkey, 2013). Il est donc peu pertinent d'évaluer la présence d'une douleur chronique, son intensité et son évolution dans le temps uniquement via le tapis de marche, ce dernier permettant de témoigner d'une gêne fonctionnelle.

### 3. Accéléromètre (ou moniteur d'activité)

L'utilisation d'accéléromètres portables est une méthode non invasive permettant de suivre l'activité des chiens, à l'aide d'un appareil portable mis un collier ou un harnais (Hansen et al., 2007). Les accéléromètres permettent d'évaluer objectivement les mouvements actifs dans l'environnement domestique, fournissant des informations fiables sur l'activité des chiens. Cela est particulièrement utile en cas de douleur chronique pour objectiver l'impression du propriétaire, ou alors s'il n'est pas présent pour évaluer l'animal régulièrement. L'enregistrement de l'activité motrice est fiable et a été validé pour le suivi de l'incapacité fonctionnelle liée à la douleur dans l'arthrose canine et parvient à montrer une augmentation de l'activité chez les chiens arthrosiques traités au carprofène (Brown et al., 2010). L'utilisation d'un accéléromètre est donc adéquate pour le suivi de l'activité quotidienne à domicile (Hansen et al., 2007).

Cette méthode pourrait donc être utile pour les essais cliniques de traitement des maladies chroniques (Rialland et al., 2012; Sharkey, 2013). Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour établir une corrélation entre l'activité et les grilles de qualité de vie et de douleur.

#### 4. Caméra thermique

La caméra thermique est un outil permettant de capter le rayonnement infra-rouge (IR) émis par les corps, qui varie en particulier en fonction de la température. La caméra produit une image où chaque couleur correspond à une température. Elle permet donc de comparer la température selon différentes zones. Or la chaleur est un des quatre piliers de l'inflammation, la caméra thermique en détectant les changements subtils de température permet donc de localiser une région inflammatoire et de suivre son évolution. La caméra thermique est utilisée également en recherche humaine comme pour évaluer l'efficacité de l'utilisation des anti-inflammatoires en injection intra-articulaire dans le traitement de l'arthrite rhumatoïde (Bird et al., 1979). Cependant, il n'y a actuellement pas de bases scientifiques qui permettent de relier l'augmentation de la température à une quelconque intensité douloureuse.

##### C. Algomètre de Von Frey : détection du seuil d'allodynie mécanique

L'algomètre de Von Frey est un appareil utilisé pour connaître le seuil de pression nécessaire pour produire la sensation douloureuse ou PTT. Développé au départ par le physiologiste Maximilian Von Frey, la technique utilisait des filaments de divers diamètres pour appliquer une force de pression calibrée sur une zone déterminée du corps. Le filament seuil entraînant une réponse de l'individu donnait le PPT. Aujourd'hui, il existe des algomètres portatifs où les différents filaments ont été remplacé par une pointe connectée à un dispositif susceptible de mesurer la force appliquée pour entraîner une réaction de l'individu.

La pression est appliquée perpendiculairement à la zone testée. Il n'existe pas de protocole standard pour l'application de l'outil, et sa réalisation peut être complexe car la valeur est influencée entre autres par la vitesse et la durée d'application. L'utilisation d'une procédure standardisée est donc essentielle. En médecine humaine, le patient doit stopper lui-même l'algomètre lorsqu'il ressent la douleur, alors qu'en médecine vétérinaire, c'est un intervenant extérieur qui arrête l'application du dispositif lorsqu'il détecte un signe de douleur chez l'animal. La répétabilité et la fiabilité ne sont donc pas optimales.

Une étude a montré que les filaments de Von Frey peuvent augmenter la précision et l'exactitude de l'évaluation de la nociception animale (De Sousa et al., 2014). Mais la nociception n'étant pas équivalente à la douleur, il n'est pas aisé de corrélérer la douleur et la valeur donnée par l'algomètre Von Frey.

Une autre étude, mesurant les PTT à sept jours d'intervalle dans deux groupes de chiens (un atteint d'arthrose et l'autre témoin) a montré que les seuils étaient significativement plus bas lors de la deuxième visite chez les chiens atteints d'arthrose au niveau des sites affectés (Knazovicky et al., 2017). La variabilité dans le temps doit donc être prise en compte. Ces techniques ne peuvent pas remplacer les outils d'évaluation actuellement utilisés (Hunt et al., 2019). Cependant, le suivi des paramètres d'un individu au fil du temps peut être intéressant, et la probabilité d'obtenir des données utiles peut sûrement être maximisée si l'individu effectue les tests dans le même environnement (vues/sons/extérieur). Enfin, une étude suggère que l'apprentissage se produit en cas de mesures répétées, les chiens anticipant le stimulus et réagissant à des seuils plus bas (Coleman et al., 2014).

#### D. Conclusion sur les autres méthodes

L'évaluation de processus douloureux chronique peut bénéficier de l'établissement de critères de validité pour les questionnaires sur la HRQoL, en utilisant des outils de mesure objectifs, tels que l'analyse de la démarche et les moniteurs d'activité (Hudson et al., 2004). Pour autant, des recherches sont nécessaires à ce jour pour explorer des corrélations entre l'analyse de la démarche via les plateformes de force, les données des accéléromètres ou des marqueurs biochimiques avec les CMI.

Tous ces outils permettent de mesurer les conséquences d'une atteinte chronique, plus que la douleur associée, mais on peut considérer qu'ils donnent des éléments sur une dimension de la douleur chronique et que leur utilisation est intéressante dans le cadre d'une évaluation globale de l'animal.

L'évaluation de la douleur chronique est complexe et principalement basée sur des grilles de qualités de vie développées en langue anglaise. Deux de ces grilles, la CBPI et la LOAD, ont fait l'objet de traduction en langue française. Si la grille CBPI a fait l'objet d'une validation pour sa version française, ce n'est pas le cas de la grille LOAD. C'est pourquoi, ce travail de thèse se propose d'étudier la validité de la version française de la LOAD en comparaison de la grille CBPI. Cette étude a aussi pour objectif d'étudier la corrélation entre les données d'analyse de la démarche (via le tapis de marche) et des seuils d'allodynie mécanique (via l'algomètre de Von Frey) avec les deux grilles. A cette fin, une étude prospective a été menée sur 21 chiens ayant subi une chirurgie d'ostéotomie de nivellement du plateau tibial (TPLO) au CHUVAC (Centre Hospitalier Universitaire Vétérinaire pour les Animaux de Compagnie) de VetAgro Sup.

## Partie 2 : Etude expérimentale - Comparaison de deux grilles de qualité de vie pour l'évaluation de la douleur chronique après une chirurgie du genou chez le chien (TPLO).

L'évaluation et la prise en charge de la douleur chronique sont essentielles en pratique vétérinaire, en particulier chez le chien, chez qui la prévalence d'atteintes arthrosiques est importante. Pour autant, les outils pour détecter voire grader la douleur chronique sont manquants à l'heure actuelle en langue française. Ce travail de thèse a ainsi pour principal objectif la validation de la version française de la grille LOAD, en comparaison avec la version française de la grille CBPI.

### I. Matériel et méthodes

#### A. Objectifs et hypothèses

Le projet dans lequel s'est inscrit cette étude était un essai d'un nouveau traitement non médicamenteux, la cryothérapie compressive, dans la récupération fonctionnelle et la prise en charge de la douleur postopératoire après une intervention de nivellement du plateau tibial par ostéotomie chez le chien. Ce projet a été agréé par le comité d'éthique de VetAgro Sup (sous le numéro de saisine 2223).

Les hypothèses avancées étaient :

- ✓ Que la cryothérapie diminuerait la douleur et améliorerait la récupération fonctionnelle en postopératoire chez le chien ;
- ✓ Que la cryothérapie associée à de la compression diminuerait la douleur et améliorerait la récupération fonctionnelle de façon plus importante qu'une cryothérapie seule chez le chien ;
- ✓ Que la grille de douleur 4A-Vet constituerait un équivalent de la grille Short Form of the Glasgow Composite Pain Scale (validation du 4AVet) pour l'évaluation de la douleur aiguë chez le chien ;
- ✓ **Que la grille LOAD traduite en français constituerait un équivalent de la grille CBPI en version française pour l'évaluation de la douleur chronique chez le chien.**

## B. Population étudiée

### 1. Recrutement

Les animaux ont été recrutés lors des consultations de chirurgie se déroulant au CHUVAC (Centre Hospitalier Universitaire Vétérinaire pour les Animaux de Compagnie). Les chiens recrutés étaient suspectés de présenter une atteinte du ligament croisé crânial sur les critères suivants :

- ✓ Signe du tiroir direct et/ou indirect positif(s) ;
- ✓ Gonflement de l'articulation fémoro-tibiale ;
- ✓ Boiterie d'intensité variable d'un des deux membres pelviens ;
- ✓ Possible douleur à l'hyper-extension du genou.

Après obtention du consentement éclairé des propriétaires, les chiens pouvaient être inclus dans l'étude, s'ils satisfaisaient aux critères d'inclusion présentés ci-après.

### 2. Critères d'inclusion dans l'étude

Les chiens admis dans l'étude devaient rassembler tous les critères mentionnés ci-dessous :

- ✓ Présenter un âge compris entre un et douze ans sans distinction de race ou de sexe.
- ✓ Être d'une taille permettant l'utilisation de l'attelle de cryothérapie de taille M (soit un poids compris entre 20 kg et 50 kg) ;
- ✓ Être calme et coopératif pour tolérer les manipulations inhérentes au protocole ;
- ✓ Présenter une rupture partielle ou complète du ligament croisé crânial, unilatérale, traitée par d'ostéotomie de nivellement du plateau tibial (TPLO) après inspection de l'articulation sous arthroscopie ;
- ✓ Propriétaire pouvant venir à tous les suivis post-opératoires pendant six mois et pouvant suivre les protocoles de repos et de cryothérapie indiqués pour son animal.

### 3. Critères d'exclusion dans l'étude

Les critères d'exclusion de l'étude étaient les suivants :

- ✓ Rupture bilatérale du ligament croisé crânial, partielle ou complète ;
- ✓ Contre-indication à la chirurgie liée à une pyodermite ou à une affection systémique concomitante ;
- ✓ Luxation patellaire, une autre luxation ou une fracture, une malformation du membre atteint ;
- ✓ Affection neurologique ;
- ✓ Infection en cours ou des antécédents d'arthrite septique ;
- ✓ Affection néoplasique diagnostiquée ou suspectée ;
- ✓ Affection auto-immune, ou traitement en cours avec des corticoïdes et/ou des immunosuppresseurs ;
- ✓ Intolérance aux traitements anti-inflammatoires utilisés dans l'étude ;
- ✓ Affection médicale grave pouvant altérer sa durée de vie.

### 4. Taille de l'échantillon

Cette étude prospective comptait recruter 30 animaux sur une période de deux ans, soit dix chiens dans chacun des trois groupes (A, B et C), afin de permettre une analyse statistique satisfaisante.

### C. Design de l'étude

Les paramètres d'intérêts étaient récoltés aux jours suivants :

- ✓ "J-1" le jour de l'admission de l'animal dans l'étude ;
- ✓ "J0" le jour de l'intervention chirurgicale ;
- ✓ "J1" le premier jour de surveillance post-opératoire ;
- ✓ "J2" le deuxième jour de surveillance post-opératoire ;
- ✓ "J3" le troisième jour de surveillance post-opératoire ;
- ✓ "J15" le contrôle quinze jours après l'intervention chirurgicale ;
- ✓ "J30" le contrôle trente jours après l'intervention chirurgicale ;
- ✓ "M3" le contrôle trois mois après l'intervention chirurgicale ;
- ✓ "M6" le contrôle six mois après l'intervention chirurgicale.

## 1. Anesthésie et procédure chirurgicale

Le protocole anesthésique pour l'intervention chirurgicale reposait, pour chacun des sujets, sur :

- ✓ Prémédication : 0,2 mg/kg de méthadone (Comfortan®, Dechra) et 2 µg/kg de dexmédétomidine par voie intraveineuse (Dexdomitor®, Zoetis) ;
- ✓ Induction : 2 mg/kg de kétamine (Kétamine 1000®, Virbac) par voie intraveineuse et propofol (Propovet®, Zoetis) à effet (soit environ 2 mg/kg par voie intraveineuse) ;
- ✓ Entretien : isoflurane dans 100 % d'O<sub>2</sub> ;
- ✓ Un bloc fémoro-sciatique à l'aide de ropivacaine 0,75 % (Ropivacaine®, Mylan) injectée au niveau des nerfs sciatique et fémoral.

Si l'animal était trop agité pour permettre une prémédication par voie intraveineuse, cette dernière était administrée par voie intramusculaire à l'aide de 10 µg/kg de dexmédétomidine et 0,2 mg/kg de méthadone.

L'intervention chirurgicale consistait en une arthroscopie initiale permettant d'explorer l'articulation fémoro-tibiale, de visualiser et de traiter d'éventuelles lésions méniscales. Un nivellement du plateau tibial par ostéotomie curviligne était ensuite réalisé selon la méthode de (Slocum and Slocum, 1993) par abord médial du tibia proximal avec stabilisation via des plaques TPLO verrouillées.

## 2. Protocoles des trois groupes

Chaque chien entrant dans l'étude s'est vu assigné à un des trois groupes de manière randomisée, chaque groupe étant associé à un protocole différent. La durée d'hospitalisation dans le CHUVAC de VetAgro Sup était standardisée à trois jours pour chaque sujet.

Les sujets du groupe A ont reçu une cryothérapie compressive, directement en sortie de l'intervention chirurgicale. L'attelle utilisée était l'attelle My Cryo® (Novotech Surgery Inc, USA), développée pour le grasset avec trois tailles disponibles selon la taille de l'individu. Ici seule l'attelle de taille M, présentée sur la figure 9, a été utilisée conformément aux critères d'inclusion. Cette attelle présente un élément détachable,

réfrigéré minimum quatre heures, ainsi qu'une pompe manuelle permettant l'instauration d'une pression constante et donc une compression du membre.



**FIGURE 9 – ATTELLE COMPRESSIVE MY CRYO® (NOVOTECH, N.D.).**

Les jours suivants, trois séances de cryothérapie de 20 minutes espacées d'environ six heures, étaient réalisées. Le chien était placé en décubitus latéral du côté du membre sain. Un jersey tubulaire était posé entre l'attelle et le grasset du sujet pour protéger la zone opérée. Ensuite, l'attelle était posée avec l'élément réfrigéré, centrée sur l'articulation fémoro-tibiale du membre atteint. Enfin, l'attelle était gonflée manuellement pour effectuer une compression.

Les sujets du groupe B ont reçu une cryothérapie non compressive, dite simple, directement en sortie de l'intervention chirurgicale via l'utilisation d'une poche de gel Physiopack Actimove® (BSN Medical GmbH) réfrigérée minimum quatre heures. Puis chaque jour, trois séances de 20 minutes espacées d'environ six heures, étaient réalisées. Le chien était placé en décubitus latéral du côté du membre sain. Un morceau de papier essuie-tout était posé entre la poche de gel et le grasset du sujet pour protéger la zone opérée. La poche recouvrait les faces médiale et latérale du grasset du membre atteint.

Les sujets du groupe C n'ont pas reçu de cryothérapie, que ce soit en sortie d'intervention chirurgicale ou durant l'hospitalisation.

### 3. Paramètres mesurés

Les différents outils utilisés dans cette étude et utilisés dans le cadre de cette thèse sont présentés ci-dessous.

#### a. Grilles d'évaluation de la qualité de vie chez le chien

Deux grilles d'évaluation de la douleur chronique ont été étudiées : la grille CBPI et la grille LOAD, toutes deux dans leur version française. Elles ont été respectivement remplies par le même opérateur qui était le propriétaire de l'animal ou la personne s'occupant le plus du chien au quotidien au sein du foyer. La grille était remplie à J-1 lors de l'admission dans l'étude, à J15, J30, M3 et M6 lors des contrôles.

Les scores ont été rentrés pour chaque item et chaque date. Pour la CBPI, les scores intermédiaires PSS et PIS ont été calculés et la QV a été notée selon un score de zéro à quatre, avec une qualité de vie jugée excellente (score de zéro), très bonne (score de un), bonne (score de deux), moyenne (score de trois) et faible (score de quatre). Ainsi, une augmentation du score se traduisait par une baisse de la qualité de vie de l'animal. Pour les deux grilles, des rapports du score réel sur le score total maximum (respectivement de 104 pour la CBPI et 52 pour la LOAD) ont été calculés afin de permettre une comparaison des scores.

#### b. Algomètre de Von Frey

Les seuils de pression douloureuse (allodynie mécanique) ont été mesurés à l'aide d'un algomètre électronique de Von Frey (Von Frey Électronique 4®, Bioseb Inc In Vivo Research Instrument, CA/USA), visible en figure 10. Les mesures ont été récoltées à J-1, J15, J30, M3 et M6.

Le protocole utilisé était le suivant :

- ✓ L'animal était placé en décubitus du côté du membre atteint afin de commencer par le membre sain ;
- ✓ Le cône en plastique était placé sur le condyle fémoral latéral du membre sain ;
- ✓ Une pression constante était appliquée jusqu'à la pression maximum applicable par l'appareil sauf en cas de visualisation d'un signe de douleur :

retrait du membre, regard vers la zone de mesure, mâchonnement, tentative de morsure, vocalise ou tentative de changement de position. Dans ce dernier cas, la pression s'arrêtait et la mesure de l'appareil était enregistrée. La mesure était répétée cinq fois ;

- ✓ L'animal était placé sur son autre décubitus latéral et le protocole était effectué de nouveau avec le membre atteint.



**FIGURE 10 – ALGOMÈTRE DE VON FREY ELECTRONIQUE PAR BIOSEB UTILISÉ DANS L'ÉTUDE (BIOSEB, N.D.).**

Cinq mesures étaient réalisées à chaque fois et les deux mesures extrêmes étaient retirées. Le seuil de pression douloureuse (PTT) a été défini comme la moyenne des trois mesures pour chaque membre, nommée valeur moyenne arrangée. Une différence entre la valeur moyenne arrangée du membre atteint et du membre sain a été calculée.

### c. Tapis de marche (plateforme de force)

La démarche de chaque sujet a fait l'objet d'une analyse dynamique grâce à la marche sur une plateforme de force (GaitFour®Walkways, Portable Quadruped Gait Analysis, CIR Systems Inc, USA) à J-1, J15, J30, M3 et M6 (mais aussi à J1, J2 et J3 non utilisés ici). Pour cela, pour chaque session, le chien devait réaliser un aller simple, au pas

et en laisse courte, sur toute la longueur du tapis, à trois reprises. L'aller devait être validé comme conforme par le logiciel, et donc présenter une identification correcte de l'alternance des quatre membres.

L'analyse de la démarche consiste en la mesure de deux paramètres : la pression moyenne exercée par chaque membre ainsi que son temps moyen de contact avec le tapis, en faisant la moyenne des trois séries de données obtenues par session pour chaque membre. Pour chaque paramètre, une différence entre le membre sain et le membre atteint a été calculée ainsi que les indices de symétrie (SI) correspondant à la formule suivante :

$$SI = (Valeur\ membre\ sain - Valeur\ membre\ atteint) / ((Valeur\ membre\ sain + Valeur\ membre\ atteint) \times 0,5) \times 100$$

D'autres outils de mesure ont été utilisés pour valider les autres hypothèses de l'étude mais ne sont pas utilisés dans le cadre de cette thèse :

- ✓ Goniomètre : mesure de l'amplitude articulaire sous anesthésie générale avant l'intervention chirurgicale, comme différence entre l'angle d'extension maximale et l'angle de flexion maximale ;
- ✓ Mesure des membres : mesure de la circonférence du membre atteint avant l'intervention chirurgicale puis au cours de l'hospitalisation pour évaluer le gonflement articulaire ;
- ✓ Grilles de douleur aiguë : remplissage de la Short Form of the Glasgow Composite Pain Scale modifiée et du formulaire 4AVET avant l'intervention chirurgicale puis au cours de l'hospitalisation ;
- ✓ Caméra thermique : mesure de données thermiques du membre atteint et sain en différents moments du protocole ;
- ✓ Consommation de morphiniques : mesure de la consommation des analgésiques pendant l'hospitalisation.

#### 4. Récolte des données

Le tableau II retranscrit les différentes étapes de collecte des données.

**TABLEAU II – RÉCAPITULATIF DES MOMENTS DE RÉCOLTES DE DONNÉES SELON LES OUTILS.**

Procédure	J-1	J0	J15	J30	M3	M6
Inclusion/Exclusion	X					
Formulaire d'entrée (données de base)	X					
Examen orthopédique	X		X	X	X	X
LOAD	X		X	X	X	X
CBPI	X		X	X	X	X
Intervention chirurgicale		X				
Radiographies	X	X Post-op		X	X	
Tapis de marche	X		X	X	X	X
Von Frey	X		X	X	X	X
Événements indésirables			Si présents	Si présents	Si présents	Si présents

## D. Analyses statistiques

Le logiciel ayant servi à compiler les données était le logiciel Microsoft® Excel (Version 16.39, Microsoft Inc). Le logiciel ayant servi à l'étude statistique était quant à lui le logiciel XLSTAT (Version 2022.3.2, Addinsoft®).

Les variables étudiées brutes ou calculées à partir des données brutes étaient toutes des variables quantitatives mis à part certaines données démographiques (race, membre atteint ou encore stérilisation). Elles étaient parfois rassemblées toutes dates confondues ou parfois séparées selon les dates de récolte : J-1, J15, J30, M3 ou M6 en fonction de l'analyse effectuée.

La normalité a été étudiée via un test de Shapiro-Wilk. Parmi les différentes variables, certaines suivaient une distribution normale et d'autres non, et l'effectif était parfois faible (cinq individus par exemple). Ainsi, afin de garder une cohérence dans l'analyse statistique, des tests non paramétriques ont donc été choisis.

Premièrement, la qualité de l'échantillon a été évaluée via l'indice Kaiser-Meyer-Olkin et le test de sphéricité de Bartlett pour chacune des grilles.

Pour chaque grille, une analyse descriptive a été effectuée, ainsi qu'une analyse en composantes principales (ACP) avec matrice de corrélation des rangs de Spearman, associée à une rotation varimax permettant une analyse de la validité de contenu et de structure. Des tests de corrélations entre les rapports des scores des deux grilles pour chaque date ont également été réalisés.

Concernant les corrélations, les coefficients ont été interprétés comme suit :

- ✓ Inférieur à 0,25, absence de corrélation significative ( $p > 0,05$ ) ;
- ✓ Compris entre 0,25 et 0,40, la corrélation était faible ;
- ✓ Compris entre 0,40 et 0,60, la corrélation était médiocre ;
- ✓ Compris entre 0,60 et 0,70, la corrélation était moyenne ;
- ✓ Compris entre 0,70 et 0,80, la corrélation était bonne ;
- ✓ Compris entre 0,80 et 0,90, la corrélation était très bonne ;
- ✓ Supérieur à 0,90, la corrélation était excellente.

Par convention, tout facteur avec une valeur propre initiale supérieure ou égale à 1 est considéré comme facteur significatif. Chaque facteur dirige la répartition dans l'espace de plusieurs items de la grille considérée qui se retrouvent ainsi corrélés entre

eux. L'interprétation des facteurs consiste donc à déterminer, pour chaque facteur significatif, quels sont les items associés à ce facteur, et donc quels sont les items les mieux corrélés entre eux. Les indices de corrélation obtenus après rotation varimax étaient considérés comme satisfaisants s'ils étaient supérieurs à 0,4.

Les coefficients alpha de Cronbach ont été calculés pour chaque grille ainsi que pour chaque item de chaque grille afin de mesurer la consistance interne et donc de juger de la fidélité de chaque grille. Un coefficient supérieur à 0,7 était considéré comme satisfaisant.

Une comparaison des méthodes par Bland-Altman a également été réalisée afin d'étudier la validité de convergence entre les deux grilles. Par ailleurs, un test de performance via les courbes ROC a été effectué, en prenant la grille CBPI comme grille de référence (car la seule des deux validée en langue française) afin d'obtenir des informations sur la spécificité et la sensibilité de la grille LOAD.

Concernant les mesures de Von Frey et de tapis de marche, la présence d'une différence significative entre les valeurs des membres sains et atteints a été étudiée puis des tests de corrélations ont été effectués entre les mesures de PTT et les scores totaux grilles afin d'étudier la validité de critère des grilles via la validité divergente. Un test de Friedman a été réalisé pour les mesures de Von Frey afin d'étudier les différences entre les différentes mesures dans le temps.

Enfin, afin d'étudier la validité de critère, les scores totaux ont été comparés aux index de symétrie (SI) via des matrices de corrélation des rangs de Spearman, puis entre l'un des facteurs identifiés de la grille LOAD et les index de symétrie. Pour finir, une matrice de corrélation des rangs de Spearman a également été calculée entre les mesures PTT et les SI



## II. Résultats

### A. Etude de la population de l'étude

#### 1. Recrutement et données démographiques

Vingt-deux chiens ont été inclus dans l'étude. Un individu a été exclu de l'étude car les données des grilles LOAD et CBPI étaient manquantes à J-1. Vingt et un sujets ont donc été conservés pour l'étude statistique sur les 30 initialement prévus.

Parmi les 21 animaux inclus, sept ont été attribués au groupe A, sept ont été attribués au groupe B et sept ont été attribués au groupe C. Les groupes étaient ainsi homogènes en nombre d'individus.

Neuf présentaient une rupture du ligament croisé crânial du genou gauche et douze du genou droit, soit 43 % des sujets avec une atteinte du membre pelvien gauche et 57 % avec une atteinte du membre pelvien droit. Il y avait quatorze femelles pour sept mâles soit 67 % de femelles pour 33 % de mâles. Parmi eux, douze étaient stérilisés et neuf étaient entiers.

#### 2. Statistiques descriptives

Le tableau III présente ci-après les données relatives à l'âge et au poids. Les sujets étaient âgés d'un an à douze ans au maximum avec une médiane à 5 ans et 2 mois et un écart type de 2,6 ans. Le poids variait entre 20 kg et 52 kg avec un poids médian de 32 kg et un écart type de 7,5 kg.

**TABLEAU III – STATISTIQUES DESCRIPTIVES DE L'ÂGE ET DU POIDS DE L'EFFECTIF.**

<i>Statistique</i>	<i>Poids (kg)</i>	<i>Age à J0 (ans)</i>
<i>Minimum</i>	20,200	1,083
<i>Maximum</i>	52,000	11,750
<i>Médiane</i>	32,000	5,167
<i>Variance (n-1)</i>	55,630	7,016
<i>Ecart-type (n-1)</i>	7,459	2,649

Concernant les races : six sujets étaient de races croisées soit 28,6 % de l'effectif, deux étaient de race American Bully et deux de race Boxer représentant chacun 9,5 % de l'effectif. Le reste de l'effectif était composé d'un individu de chaque race, listée dans le tableau suivant, et représentant 4,7 % de l'effectif chacun. Ces résultats ont été résumés dans le tableau IV.

**TABLEAU IV – STATISTIQUES DESCRIPTIVES DES RACES DE L'EFFECTIF.**

<i>Races</i>	<i>Effectif</i>	<i>Fréquence (%)</i>
<i>Croisé</i>	6	28,57
<i>American Bully</i>	2	9,52
<i>Boxer</i>	2	9,52
<i>Braque d'Auvergne</i>	1	4,76
<i>Cane Corso</i>	1	4,76
<i>Dogue De Bordeaux</i>	1	4,76
<i>Golden Retriever</i>	1	4,76
<i>Labrador</i>	1	4,76
<i>Rottweiler</i>	1	4,76
<i>Berger Australien</i>	1	4,76
<i>Berger Blanc Suisse</i>	1	4,76
<i>Bouledogue Américain</i>	1	4,76
<i>Bouledogue Français</i>	1	4,76
<i>Staffordshire Bull Terrier</i>	1	4,76

Parmi l'effectif de départ, 17 sujets sont revenus à 15 jours, 13 à 30 jours post-chirurgie et cinq à trois mois et six mois post-chirurgie ce qui représentait 24 % de l'effectif, comme l'a montré le tableau V ci-après.

**TABLEAU V – STATISTIQUES DESCRIPTIVES DU NOMBRE DE GRILLES REMPLIES DE L'EFFECTIF.**

<i>Modalités</i>	<i>Effectifs</i>	<i>%</i>
<i>Grilles J-1</i>	21	100
<i>Grilles J15</i>	17	80,95
<i>Grilles J30</i>	13	61,90
<i>Grilles M3</i>	5	23,81
<i>Grilles M6</i>	5	23,81

Que ce soit pour les deux grilles de douleur, les mesures de PTT ou les mesures du tapis de marche (temps de pose et force de pression), aucune différence significative n'a été mise en évidence entre les groupes liés au sexe, à la race, à la catégorie d'âge (la première catégorie comprenant les adultes âgés d'un à six ans et la seconde les séniors âgés de sept à douze ans), au statut de stérilisation ou encore au membre atteint ( $p > 0,05$ ).

## B. Etude des grilles d'évaluation de la qualité de vie

### 1. Etude de la grille LOAD

Pour la suite, les items de la grille LOAD ont été libellés ainsi :

- ✓ 1 : mobilité globale en général ;
- ✓ 2 : niveau de handicap lié à la boiterie ;
- ✓ 3 : niveau d'activité générale ;
- ✓ 4 : effet de la météo sur la boiterie ;
- ✓ 5 : raideur après immobilisation ;
- ✓ 6 : niveau d'activité lors de l'exercice ;
- ✓ 7 : désir de faire de l'exercice ;
- ✓ 8 : capacité à faire de l'exercice ;
- ✓ 9 : impact de l'exercice sur la boiterie ;
- ✓ 10 : quantité d'arrêts lors de l'exercice ;
- ✓ 11 : effet de la météo sur la capacité à faire de l'exercice ;
- ✓ 12 : raideur lors de la reprise d'activité, après un repos faisant suite à de l'exercice ;
- ✓ 13 : effet de la boiterie sur la capacité à faire de l'exercice.

#### a. Statistiques descriptives

La moyenne des scores de douleur de LOAD était décroissante entre J-1 et M6, montrant une amélioration globale de la qualité de vie des sujets après l'intervention chirurgicale. Les scores étaient compris entre 0 et 37 sur un total maximum de 52. Les résultats ont été reportés dans le tableau VI.

**TABLEAU VI – STATISTIQUES DESCRIPTIVES DES RÉSULTATS GLOBAUX DE LA GRILLE LOAD.**

Statistique	LOAD J-1	LOAD J15	LOAD J30	LOAD M3	LOAD M6
Minimum	10	4	0	7	2
Maximum	37	33	28	24	25
1er Quartile	21	18	13	11	3
Médiane	26	23	15	11	4
3ème Quartile	30	27	22	14	14
Moyenne	25,14	20,53	15,23	13,40	9,60
Variance (n-1)	52,33	75,14	70,69	41,30	97,30
Ecart-type (n-1)	7,23	8,67	8,41	6,43	9,86

Quasiment tous les degrés de réponse ont été utilisés pour chaque item de la grille LOAD sauf pour les items 1, 2, 5, 7 et 11 où le score maximal était de 3 sur 4. Les items les plus impactés par l’affection des ligaments croisés étaient les items 5, 8 et 9 puis 3, 1, 10 et 11. Pour chaque item, la médiane diminuait avec la durée post-opératoire montrant que l’amélioration globale impactait tous les items. Ces données ont été rassemblées dans le tableau VII.

**TABLEAU VII – MÉDIANES POUR CHAQUE ITEM ET CHAQUE DATE DES SCORES DE LA GRILLE CBPI.**

Jour	Mobilité générale	Handicap boiterie	Activité générale	Effet météo général	Raideur générale	Activité exercice	Désir exercice	Capacité exercice	Impact exercice boiterie	Arrêt lors exercice	Effet météo exercice	Raideur après exercice	Impact boiterie exercice	Total
J-1	2	2	2	1	3	2	2	3	3	2	0	2	2	26
J15	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	0	2	2	23
J30	1	1	2	1	2	1	0	2	2	1	0	1	1	15
M3	1	0	2	0	1	2	0	1	2	2	0	1	1	11
M6	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	4

### b. Qualité de l’échantillon

L’indice KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) global a été calculé à 0,78 montrant que la qualité de l’échantillon était bonne.

Le test de sphéricité de Bartlett était significatif ( $p < 0,0001$ ), montrant que les données ne provenaient pas d’une population pour laquelle la matrice serait une matrice d’identité et donc qu’au moins l’une des corrélations entre les variables était significativement différente de 0.

Ces tests indiquaient que l'analyse factorielle était possible et conseillée pour cet échantillon.

### c. Validité de structure

La matrice de corrélation des rangs de Spearman a donné les résultats suivants, rassemblés dans le tableau VIII :

- ✓ Les items corrélés médiocrement au total étaient les items 4 -effet météo sur la boiterie- et 11 -effet météo sur l'exercice- (indices de corrélation respectivement de 0,48 et 0,51). Les items 7 -désir d'exercice- et 10 -quantité d'arrêts en cours d'exercice- étaient corrélés moyennement au total (respectivement 0,66 et 0,67). Les autres items avaient une bonne corrélation avec le score total, comprise entre 0,71 et 0,78 ;

Les items 4 et 11 seraient donc les items les moins bien corrélés au score total. En se concentrant sur ces deux items, on a remarqué que :

- ✓ L'item 4 n'était pas corrélé significativement à six items de la grille (les items 5, 8, 9, 10, 12, 13) et faiblement à médiocrement corrélé aux autres items ;
- ✓ L'item 11 n'était pas corrélé significativement à sept items (les items 1, 2, 5, 7, 8, 9, 12) et faiblement à médiocrement corrélé aux autres items.
- ✓ Les items 4 et 11 étaient moyennement corrélés entre eux (0,67)
  
- ✓ Les autres items étaient tous corrélés significativement entre eux, plus ou moins fortement selon les associations. Par exemple l'item 2 (handicap lié à la boiterie) est plus fortement corrélé aux items 5 (raideur après immobilité), 9 (impact de l'exercice sur la boiterie) et 10 (quantité d'arrêts lors de l'exercice) avec un score de corrélation supérieur à 0,70.

Les p-values associées aux coefficients de corrélation sont présentées en annexe 1.

Afin de mieux pouvoir interpréter les liens entre les différents items et de s'assurer de la pertinence de chaque item, une analyse en composantes principales a été réalisée.

TABLEAU VIII – MATRICE DE CORRÉLATION DES RANGS DE SPEARMAN DES ITEMS DE LA GRILLE LOAD.

Variables	Mobilite_ge nerale	Handicap_b oiterie	Activite_gen erale	Effet_meteo _general	Raideur_ge nerale	Activite_exe roice	Desir_exerci ce	Capacite_ex ercice	Impact_exe rcice_boiteri e	Arret_lors_ exercice	Effet_meteo _exercice	Raideur_apr es_exercice	Impact_boit erie_exerci e	Total
Mobilite_generale	1	0,524	0,610	0,272	0,557	0,437	0,412	0,570	0,487	0,338	0,230	0,490	0,453	0,710
Handicap_boiterie	0,524	1	0,474	0,307	0,705	0,384	0,464	0,569	0,734	0,448	0,168	0,571	0,696	0,773
Activite_generale	0,610	0,474	1	0,471	0,440	0,721	0,510	0,567	0,363	0,341	0,426	0,372	0,412	0,712
Effet_meteo_generale	0,272	0,307	0,471	1	0,222	0,371	0,375	0,217	0,154	0,132	0,672	0,218	0,232	0,508
Raideur_generale	0,557	0,705	0,440	0,222	1	0,323	0,549	0,535	0,649	0,316	0,048	0,719	0,535	0,719
Activite_exercice	0,437	0,384	0,721	0,371	0,323	1	0,573	0,541	0,400	0,550	0,456	0,340	0,478	0,722
Desir_exercice	0,412	0,464	0,510	0,375	0,549	0,573	1	0,407	0,370	0,378	0,230	0,276	0,454	0,657
Capacite_exercice	0,570	0,569	0,567	0,217	0,535	0,541	0,407	1	0,562	0,409	0,200	0,531	0,640	0,746
Impact_exercice_bo	0,487	0,734	0,363	0,154	0,649	0,400	0,370	0,562	1	0,513	0,234	0,601	0,668	0,731
Arret_lors_exercice	0,338	0,448	0,341	0,132	0,316	0,550	0,378	0,409	0,513	1	0,376	0,488	0,652	0,668
Effet_meteo_exercice	0,230	0,168	0,426	0,672	0,048	0,456	0,230	0,200	0,234	0,376	1	0,151	0,277	0,481
Raideur_apres_exer	0,490	0,571	0,372	0,218	0,719	0,340	0,276	0,531	0,601	0,488	0,151	1	0,586	0,709
Impact_boiterie_ex	0,453	0,696	0,412	0,232	0,535	0,478	0,454	0,640	0,668	0,652	0,277	0,586	1	0,776
Total	0,710	0,773	0,712	0,508	0,719	0,722	0,657	0,746	0,731	0,668	0,481	0,709	0,776	1

d. Validité de contenu et de structure via l'analyse en composantes principales

La figure 11 montre la présence de deux valeurs propres supérieures à 1 (7,356, 1,745) et une égale 1. Seuls les facteurs dont la valeur propre était supérieure ou égale à 1 ont été retenus, car ce sont les facteurs jugés significatifs par convention. Le facteur 1 représentait 53 % de la variabilité et le facteur 2, lui, 12 % (contre 7 % et 6 % pour les deux suivants), soit 65 % des variations pour les seuls facteurs 1 et 2.

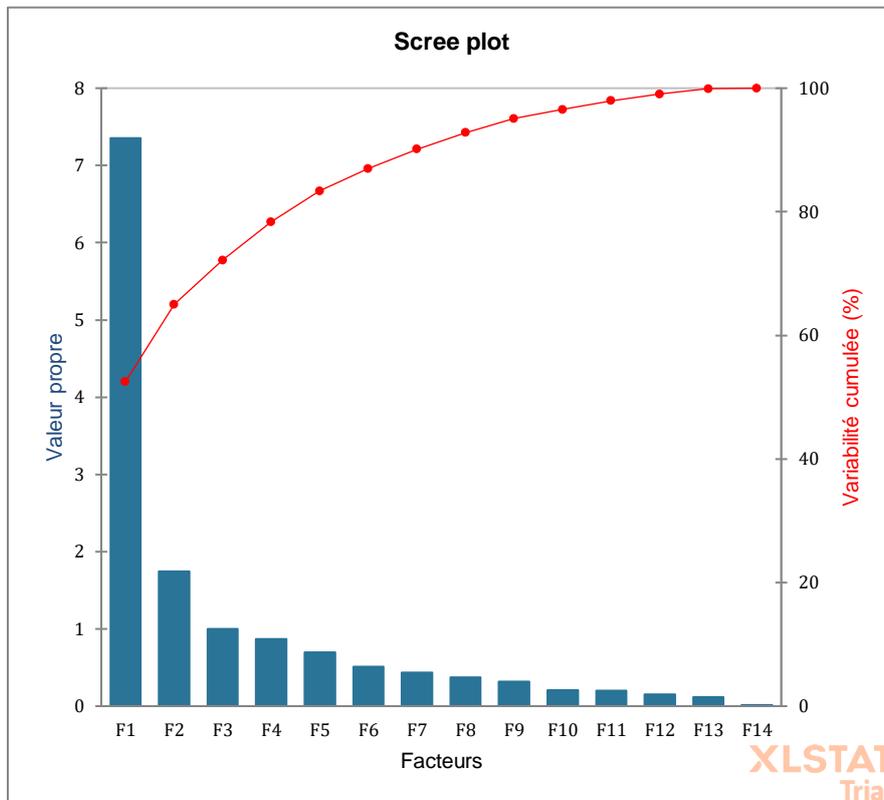
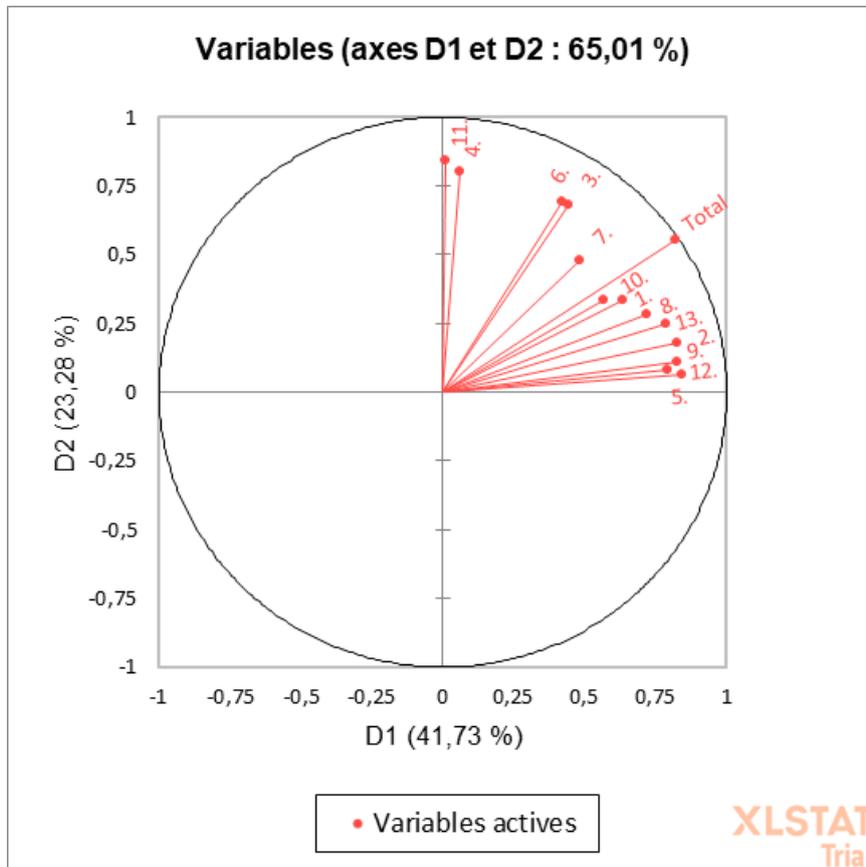


FIGURE 11 – DIAGRAMME DES VALEURS PROPRES DE LA GRILLE LOAD.

Une rotation varimax a été effectuée selon ces deux facteurs, afin de simplifier l'interprétation et déterminer quels items étaient associés à chacun des facteurs. La figure 12 met en exergue le fait que le premier facteur (axe D1) est fortement lié aux items 1, 2, 5, 8, 9, 10, 12 et 13, alors que le deuxième (axe D2) est fortement lié aux items 4 et 11. Enfin, les items 3, 6 et 7 étaient liés aux deux facteurs. Le score total, quant à lui, était plus fortement lié au facteur 1 qu'au facteur 2 donc ainsi plus liés aux items de ce facteur.



**FIGURE 12 – DIAGRAMME DES COORDONNÉES DES VARIABLES APRÈS ROTATION VARIMAX DE LA GRILLE LOAD.**

En analysant le tableau IX, il a été remarqué que le facteur 2 correspondait à la composante « impact de la météo » sur la qualité de vie (car associé aux items 4 et 11).

Le facteur intermédiaire (lié aux facteurs 1 et 2) correspondait lui à la composante « l'activité générale de l'animal, son activité lors de l'exercice ainsi que son désir d'exercice » (car associé aux items 3, 6 et 7).

Le facteur 1 correspondait lui à la composante dite de « boiterie pure », car associé aux items 1, 2, 5, 8, 9, 10, 12 et 13, et donc rassemblant les items concernant la locomotion. Les facteurs significatifs représentaient 65 % de la variabilité.

Les différents coefficients de corrélation étaient supérieurs à 0,4 montrant une bonne corrélation des items au facteur et entre eux au sein d'un même facteur.

**TABLEAU IX – ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES DE LA GRILLE LOAD – ROTATION DE FACTEURS VARIMAX.**

<i>Facteur</i>	<i>Item</i>	<i>Corrélation</i>
1	1 - Mobilité générale	0,63
	2- Handicap boiterie	0,83
	5- Raideur générale	0,84
	8- Capacité exercice	0,72
	9- Impact exercice boiterie	0,83
	10- Arrêt lors exercice	0,57
	12- Raideur après exercice	0,79
	13- Impact boiterie exercice	0,79
<i>intermédiaire lié à 1 et 2 (1/2)</i>	3- Activité générale	0,44 / 0,68
	6- Activité exercice	0,42 / 0,70
	7- Désir exercice	0,48 / 0,48
2	4- Effet météo général	0,80
	11- Effet météo exercice	0,84

#### e. Consistance interne – fidélité

Le coefficient alpha de Cronbach était égal à 0,765 et le coefficient standardisé était égal à 0,927. Les coefficients étant supérieurs à 0,7, la fidélité générale de la grille LOAD a donc été montrée.

Pour la consistance interne, les coefficients alpha de Cronbach ont été calculés en retirant un item à la fois de la grille. Le tableau X a montré que les coefficients étaient tous très proches du coefficient obtenu pour la grille entière, sauf pour l’item 8. L’item 8 (à propos de la capacité de l’animal à faire de l’exercice) était donc l’item qui péjore la consistance interne de la grille dans sa version française puisque une fois retiré, le coefficient alpha de Cronbach est de 0,911. Néanmoins, la fidélité de la grille LOAD a donc été confirmée pour chaque item, chaque item mesurant bien la qualité de vie, avec un intérêt de chacun des items dans l’évaluation globale.

**TABLEAU X – COEFFICIENTS ALPHA DE CRONBACH SELON LES DIFFÉRENTS ITEMS DE LA GRILLE LOAD.**

<i>Item retiré</i>	<i>α de Cronbach</i>
1	0,760
2	0,755
3	0,755
4	0,764
5	0,755
6	0,757
7	0,759
8	<b>0,911</b>
9	0,756
10	0,758
11	0,766
12	0,757
13	0,754

## 2. Etude de la grille CBPI

Pour la suite, les items de la grille CBPI ont été libellés ainsi :

- ✓ 1 : douleur la plus intense ressentie durant les sept derniers jours ;
- ✓ 2 : douleur la plus faible ressentie durant les sept derniers jours ;
- ✓ 3 : douleur moyenne durant les sept derniers jours ;
- ✓ 4 : douleur actuelle ;
- ✓ PSS : somme des items 1 à 4, soit le score d'intensité de la douleur ;
- ✓ 5 : activité globale du chien ;
- ✓ 6 : joie de vivre ;
- ✓ 7 : capacité à se lever d'une position couchée ;
- ✓ 8 : capacité à marcher ;
- ✓ 9 : capacité à courir ;
- ✓ 10 : capacité à monter les escaliers ou passer des petites marches ;
- ✓ PIS : somme des items 5 à 10, soit le score d'interférence de la douleur ;
- ✓ QV : item qualité de vie globale.

L'augmentation du score de qualité de vie correspondant à une baisse de la qualité de vie, une corrélation positive entre la qualité de vie et les scores PIS et PSS correspond donc au fait qu'une augmentation du score de douleur (interférence ou sévérité) est corrélée à une baisse de la qualité de vie.

### a. Statistiques descriptives

Le tableau XI montre que la moyenne des scores de douleurs de la grille CBPI était décroissante entre J-1 et M3 puis augmentait entre M3 et M6, montrant une amélioration globale de la qualité de vie des sujets après l'intervention chirurgicale à 3 mois post-chirurgie. Par ailleurs, les scores étaient compris entre 0 et 84 sur un total maximum de 104.

**TABLEAU XI – STATISTIQUES DESCRIPTIVES DES RÉSULTATS GLOBAUX DE LA GRILLE CBPI.**

<i>Statistique</i>	<i>CBPI J-1</i>	<i>CBPI J15</i>	<i>CBPI J30</i>	<i>CBPI M3</i>	<i>CBPI M6</i>
<i>Minimum</i>	24	7	0	0	0
<i>Maximum</i>	89	74	61	21	58
<i>1er Quartile</i>	38	22	10	10	2
<i>Médiane</i>	50	29	25	10	26
<i>3ème Quartile</i>	60	45	34	12	26
<i>Moyenne</i>	51,476	34,588	24,077	10,600	22,400
<i>Variance (n-1)</i>	275,562	353,882	305,744	55,800	552,800
<i>Ecart-type (n-1)</i>	16,600	18,812	17,486	7,470	23,512

Le score PSS était compris entre 0 et 28 (sur 40 maximum) avec une médiane de 9 (+/- 8,5) et le score PIS entre 0 et 58 (sur 60 maximum) avec une médiane de 23 (+/- 14,6).

Le tableau XII rapporte que les items les plus impactés par l'affection des ligaments croisés étaient les items 1, 3, 5, 7, 9, 10 et QV. Pour chaque item, la médiane diminuait avec la durée post-opératoire montrant que l'amélioration globale impactait tous les items. Alors que le PSS médian était de 0 à M3 et M6, le PIS restait plus élevé avec une médiane de 8.

**TABLEAU XII – MÉDIANES POUR CHAQUE ITEM ET CHAQUE DATE DES SCORES DE LA GRILLE CBPI.**

Jour	Douleur + importante	Douleur - importante	Douleur moyenne	Douleur actuelle	PSS	Activite globale	Joie de vivre	Capacite lever	Capacite marcher	Capacite courir	Capacite monter escalier	PSI	Qualite de vie	Total
J-1	6	3	5	4	19	6	4	6	4	6	6	30	3	50
J15	5	1	2	1	9	3	2	4	3	4	3	21	2	29
J30	0	0	1	0	3	2	2	2	2	4	4	17	2	25
M3	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	2	8	1	10
M6	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	2	8	1	10

### b. Qualité de l'échantillon

L'indice KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) global a été calculé à 0,88 montrant que la qualité de d'échantillon était très bonne.

Le test de sphéricité de Bartlett était significatif ( $p < 0,0001$ ), ce qui montrait que les données ne provenaient pas d'une population pour laquelle la matrice serait une matrice d'identité et donc qu'au moins l'une des corrélations entre les variables était significativement différente de zéro.

### c. Validité de structure

La matrice de corrélation des rangs de Spearman donnait les résultats suivants, visibles dans le tableau XIII ci-après :

- ✓ Les scores PIS, PSS et QV étaient très bien corrélés au total (avec des scores supérieurs à 0,8 voire 0,9 pour le PIS).
- ✓ Les items 6 et 1 sont les items les moins bien corrélés ensemble par exemple.

Les p-values associées aux coefficients de corrélation sont présentées en annexe 2.

Afin de mieux pouvoir interpréter les liens entre les différents items et de s'assurer de la pertinence de chaque item, une analyse en composantes principales a été réalisée.

TABLEAU XIII - MATRICE DE CORRÉLATION DES RANGS DE SPEARMAN DES ITEMS DE LA GRILLE CBPI.

Variables	Douleur_pl us_importa nte	Douleur_m oins_import ante	Douleur_m oyenne	Douleur_act uelle	PSS	Activite_glo bale	Joie_de_viv re	Capacite_le ver	Capacite_m archer	Capacite_co urir	Capacite_m onter_escali er	PSI	Qualite_de_ vie	Total
Douleur_plu:	1	0,630	0,871	0,766	0,904	0,506	0,374	0,478	0,545	0,516	0,449	0,559	0,557	0,740
Douleur_mo	0,630	1	0,870	0,882	0,876	0,553	0,464	0,555	0,621	0,561	0,555	0,646	0,600	0,802
Douleur_mo	0,871	0,870	1	0,926	0,981	0,603	0,426	0,582	0,653	0,642	0,608	0,689	0,637	0,860
Douleur_act	0,766	0,882	0,926	1	0,940	0,587	0,504	0,570	0,663	0,621	0,619	0,691	0,707	0,858
PSS	0,904	0,876	0,981	0,940	1	0,591	0,450	0,579	0,652	0,616	0,590	0,680	0,659	0,863
Activite_glob	0,506	0,553	0,603	0,587	0,591	1	0,757	0,720	0,763	0,768	0,671	0,900	0,651	0,839
Joie_de_vivri	0,374	0,464	0,426	0,504	0,450	0,757	1	0,562	0,677	0,563	0,485	0,759	0,658	0,710
Capacite_lev	0,478	0,555	0,582	0,570	0,579	0,720	0,562	1	0,727	0,608	0,679	0,832	0,568	0,790
Capacite_ma	0,545	0,621	0,653	0,663	0,652	0,763	0,677	0,727	1	0,737	0,716	0,874	0,671	0,865
Capacite_col	0,516	0,561	0,642	0,621	0,616	0,768	0,563	0,608	0,737	1	0,857	0,878	0,673	0,846
Capacite_mc	0,449	0,555	0,608	0,619	0,590	0,671	0,485	0,679	0,716	0,857	1	0,864	0,670	0,820
PSI	0,559	0,646	0,689	0,691	0,680	0,900	0,759	0,832	0,874	0,878	0,864	1	0,747	0,948
Qualite_de_v	0,557	0,600	0,637	0,707	0,659	0,651	0,658	0,568	0,671	0,673	0,670	0,747	1	0,800
Total	0,740	0,802	0,860	0,858	0,863	0,839	0,710	0,790	0,865	0,846	0,820	0,948	0,800	1

#### d. Validité de contenu

La figure 13 indique la présence de deux valeurs propres supérieures à 1 (10,008 et 1,546). Le facteur 1 représentait 71 % de la variabilité et le facteur 2 lui 11 % (contre 4 % et 3% pour les deux suivants) soit 82 % des variations pour les seuls facteurs 1 et 2. Les items pouvaient donc être séparés en deux groupes, chacun variant avec un facteur.

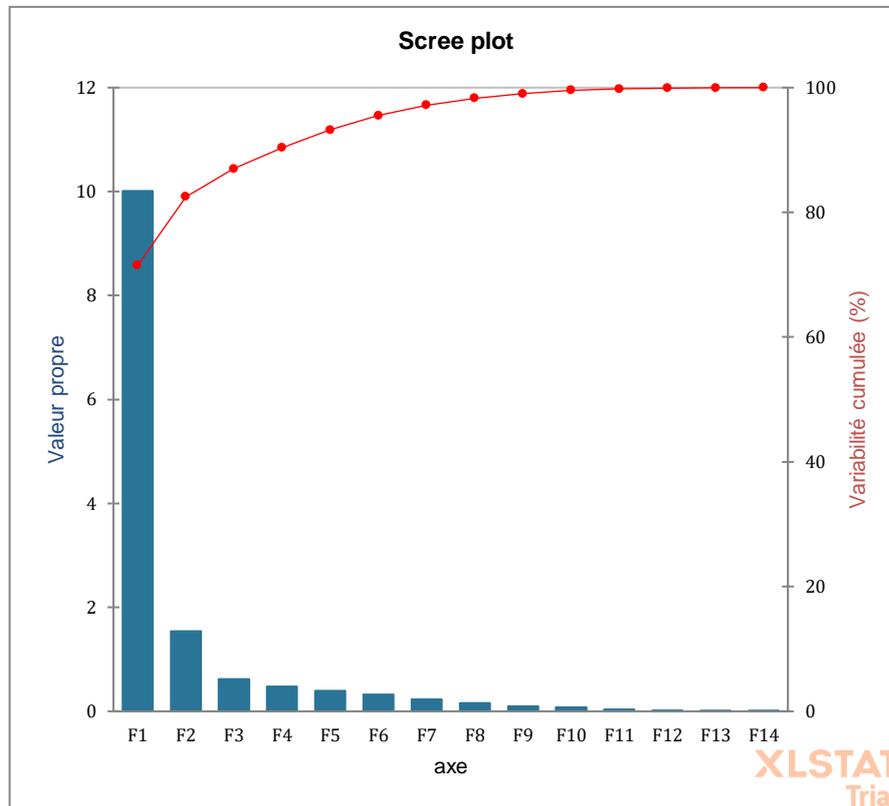
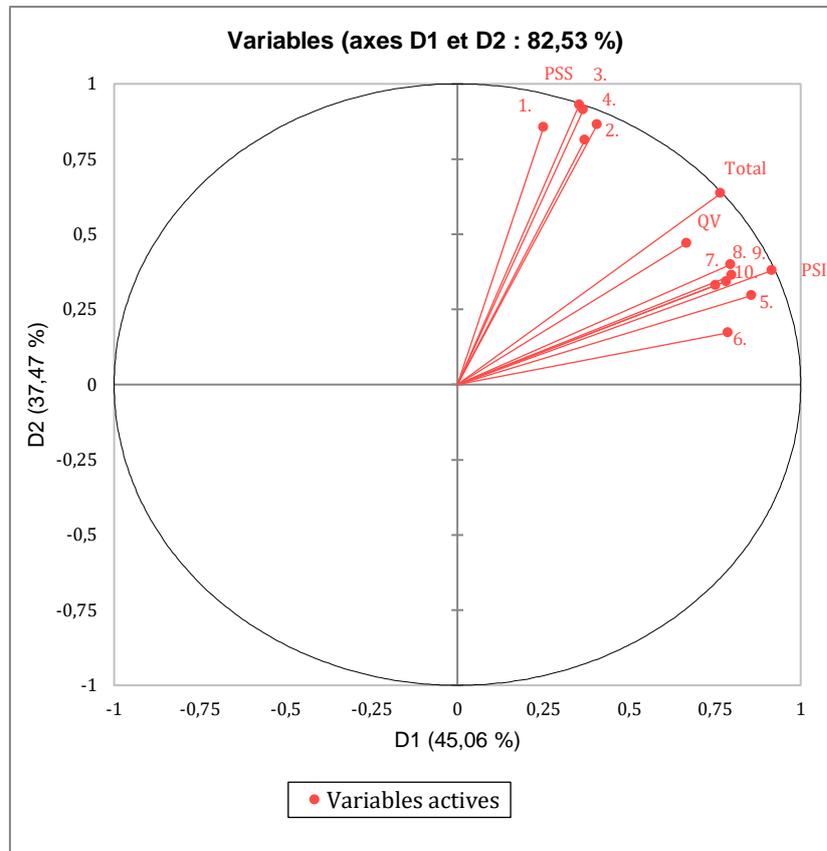


FIGURE 13 – DIAGRAMME DES VALEURS PROPRES DE LA GRILLE CBPI.

Une rotation varimax a donc été effectuée selon ces deux facteurs afin de déterminer quels items appartenait à chacun des groupes. La figure 14, ci-après, et le tableau XIV, montrent que le premier facteur (axe D1) était fortement lié aux items regroupés par le PIS, soit les items 5 à 10, alors que le deuxième facteur (axe D2) était fortement lié aux items regroupés par le PSS, soit les items 1 à 4. Ainsi les deux facteurs concentraient 83 % de la variabilité. La qualité de vie était davantage reliée au facteur 1 qu'au facteur 2, comme vu précédemment.



**FIGURE 14 – DIAGRAMME DES COORDONNÉES DES VARIABLES APRÈS ROTATION VARIMAX DE LA GRILLE CBPI.**

Les différents coefficients de corrélation étaient supérieurs à 0,4 montrant une bonne corrélation des items au facteur et entre eux au sein d'un même facteur conformément au tableau XIV ci-après.

**TABLEAU XIV – ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES DE LA GRILLE CBPI – ROTATION DE FACTEURS VARIMAX.**

<i>Facteur</i>	<i>Item</i>	<i>Corrélation</i>
<b>2</b>	1 - Douleur plus importante	0,855
	2 - Douleur moins importante	0,814
	3 - Douleur moyenne	0,914
	4 - Douleur actuelle	0,865
	PSS - Score d'intensité	0,930
<b>1</b>	5 - Activité globale	0,857
	6 - Joie de vivre	0,788
	7 - Capacité lever	0,752
	8 - Capacité marcher	0,796
	9 - Capacité courir	0,799
	10 - Capacité monter escalier	0,783
	PIS - Score d'interférence	0,916
<b>1/2</b>	QV - Qualité de vie	0,67 / 0,47

#### e. Validité de convergence interne

Le coefficient de corrélation entre le PSS et l'item de qualité de vie était de 0,66 et de 0,75 entre le PIS et l'item de qualité de vie (avec une p-value < 0,0001 donc avec une signification statistique). Cela montrait une corrélation moyenne à bonne, confirmant qu'une augmentation du score d'intensité de douleur et d'interférence de douleur était associé à une augmentation du score de l'item qualité de vie et donc une diminution de la qualité de vie de l'animal.

#### f. Consistance interne – Fidélité

Le coefficient alpha de Cronbach était égal à 0,865 et le coefficient standardisé était égal à 0,968. Les coefficients étant supérieurs à 0,7, la fidélité générale de la grille CBPI a donc été montrée. Le coefficient alpha de Cronbach calculé pour les sous scores PSS et PSI était respectivement de 0,844 et 0,809.

Pour la consistance interne, les coefficients alpha de Cronbach ont été calculés en retirant un item à la fois de la grille. Le tableau XV a montré que les coefficients étaient tous très proches du coefficient obtenu pour la grille entière donc qu'aucun item n'était péjoratif pour l'ensemble de la grille. La fidélité concernant chaque item de la grille CBPI a donc été confirmée.

**TABLEAU XV – COEFFICIENTS ALPHA DE CRONBACH SELON LES DIFFÉRENTS ITEMS DE LA GRILLE CBPI.**

<i>Item retiré</i>	<i>α de Cronbach</i>
1	0,857
2	0,855
3	0,854
4	0,853
5	0,853
6	0,858
7	0,855
8	0,854
9	0,854
10	0,853
11	0,856

### 3. Comparaison des deux grilles entre elles

Pour rappel, pour comparer les grilles nous avons pris le rapport du score global de la LOAD, le rapport du score global de la CBPI ainsi que les rapports des scores PIS (sur 60), PSS (sur 40) et QV (sur 4) de la grille CBPI.

#### a. Corrélation globale des grilles – Validité de convergence

La matrice de corrélation, visible dans le tableau XVI ci-après, montrait que la grille LOAD était très bien corrélée avec la grille CBPI (0,81), et était plus fortement corrélée avec le PIS (0,79) qu'avec le PSS (0,67) et le QV (0,68).

**TABLEAU XVI – MATRICE DE CORRÉLATION DES RANGS DE SPEARMAN ENTRE LES SCORES GLOBAUX DE LOAD ET CBPI AINSI QUE LES SOUS-SCORES PSS, PIS ET QV DE LA GRILLE CBPI.**

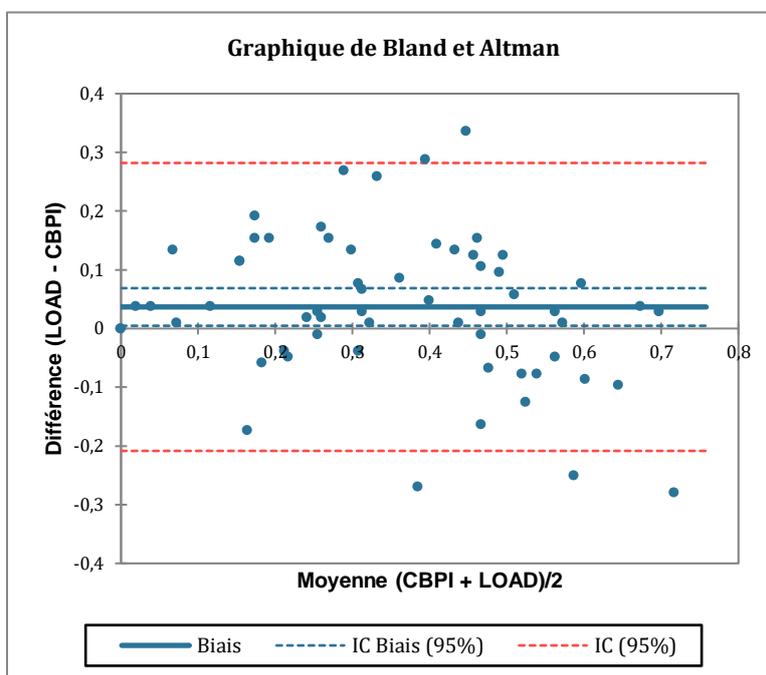
<i>Variables</i>	<i>LOAD</i>	<i>CBPI</i>	<i>PSS</i>	<i>PIS</i>	<i>QV</i>
<i>LOAD</i>	<b>1</b>	<b>0,806</b>	<b>0,670</b>	<b>0,790</b>	<b>0,682</b>
<i>CBPI</i>	<b>0,806</b>	<b>1</b>	<b>0,849</b>	<b>0,936</b>	<b>0,793</b>
<i>PSS</i>	<b>0,670</b>	<b>0,849</b>	<b>1</b>	<b>0,680</b>	<b>0,659</b>
<i>PIS</i>	<b>0,790</b>	<b>0,936</b>	<b>0,680</b>	<b>1</b>	<b>0,747</b>
<i>QV</i>	<b>0,682</b>	<b>0,793</b>	<b>0,659</b>	<b>0,747</b>	<b>1</b>

L'analyse de Bland-Altman, résumée dans le tableau XVII et la figure 16, a été effectuée en prenant la CBPI comme méthode de référence. Ainsi, le biais était proche de zéro, avec une dispersion peu élevée (comprise entre -0,28 et 0,21) montrant que la méthode LOAD concordait avec la méthode CBPI et était donc fiable. Cette validité de convergence entre la grille CBPI et la grille LOAD a permis de montrer une validité de structure de la grille LOAD.

**TABLEAU XVII – ANALYSE DE BLAND-ALTMAN ENTRE LES SCORES GLOBAUX DES GRILLES CBPI ET LOAD.**

**Analyse de Bland-Altman :**

Biais	-0,037
Erreur standard	0,125
IC Biais (95 %)	] -0,07 ; 0,00[
IC Différences	] -0,28 ; 0,21 [



**FIGURE 15 – GRAPHIQUE DE BLAND-ALTMAN.**

**b. Corrélation selon les jours**

L'analyse de corrélation pour chaque date de prise d'information soit J-1, J15, J30, M3 et M6 a été effectuée et a été rassemblée dans le tableau XVIII.

**TABLEAU XVIII – CORRÉLATION ENTRE LES GRILLES CBPI ET LOAD SELON LES JOURS.**

Date	J-1	J15	J30	M3	M6	Total (rappel)
Corrélation LOAD et CBPI	0,740	0,736	0,773	1,000	0,900	0,806
P-value	3,95*10 <sup>-6</sup>	1,12*10 <sup>-5</sup>	0,003	0,017	0,017	<0,0001
α de Cronbach CBPI	0,846	0,852	0,861	0,793	0,862	0,856
α de Cronbach LOAD	0,743	0,762	0,770	0,737	0,775	0,765

La corrélation est meilleure pour les dates M3 et M6 avec une excellente corrélation (supérieure à 0,9) contre une corrélation bonne pour J-1, J15 et J30. Pour chacune des dates, le coefficient alpha de Cronbach de la grille CBPI est plus élevé que celui de la grille LOAD. La fidélité serait donc meilleure pour la grille CBPI que pour la grille LOAD et ce à chaque date. Cette étude selon les jours a aussi permis de vérifier qu'il n'y avait pas une date pour laquelle la fidélité ou la corrélation n'était pas bonne mais qui aurait été masquée par les autres dates.

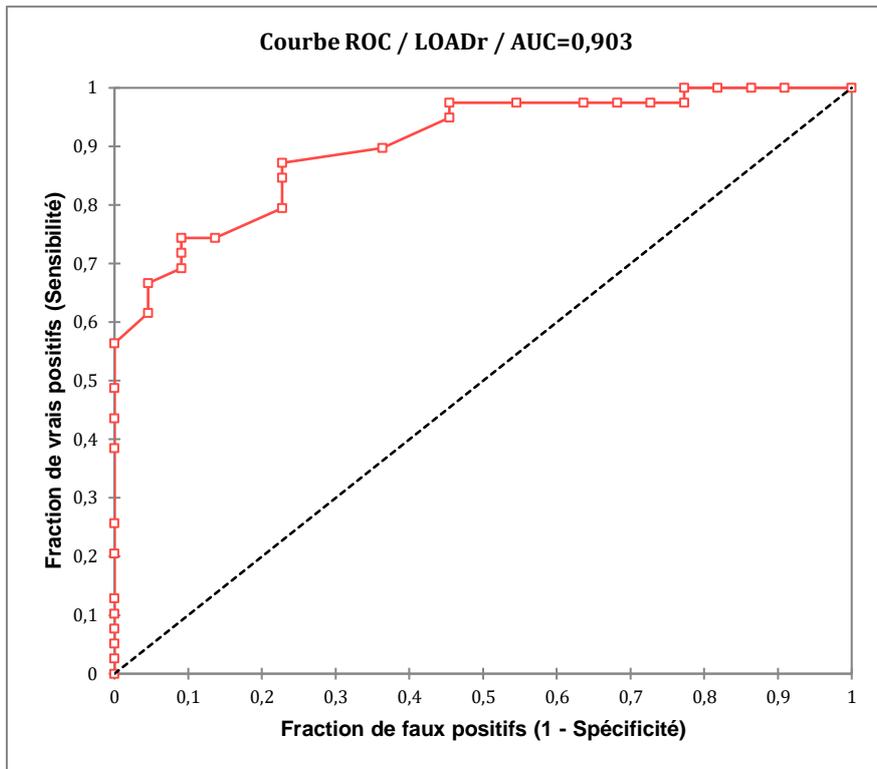
### c. Courbes ROC

La grille CBPI a également été choisie comme méthode de référence pour l'obtention des courbes ROC, avec le choix d'un score de 25 comme événement positif. Ainsi un score supérieur à 25 pour la grille CBPI est considéré comme montrant la présence de douleur chronique avérée. Le tableau XIX présenté ci-après, donnait une aire sous la courbe supérieure à 0,9, avec une p-value inférieure à 0,0001 montrant que le modèle était excellent.

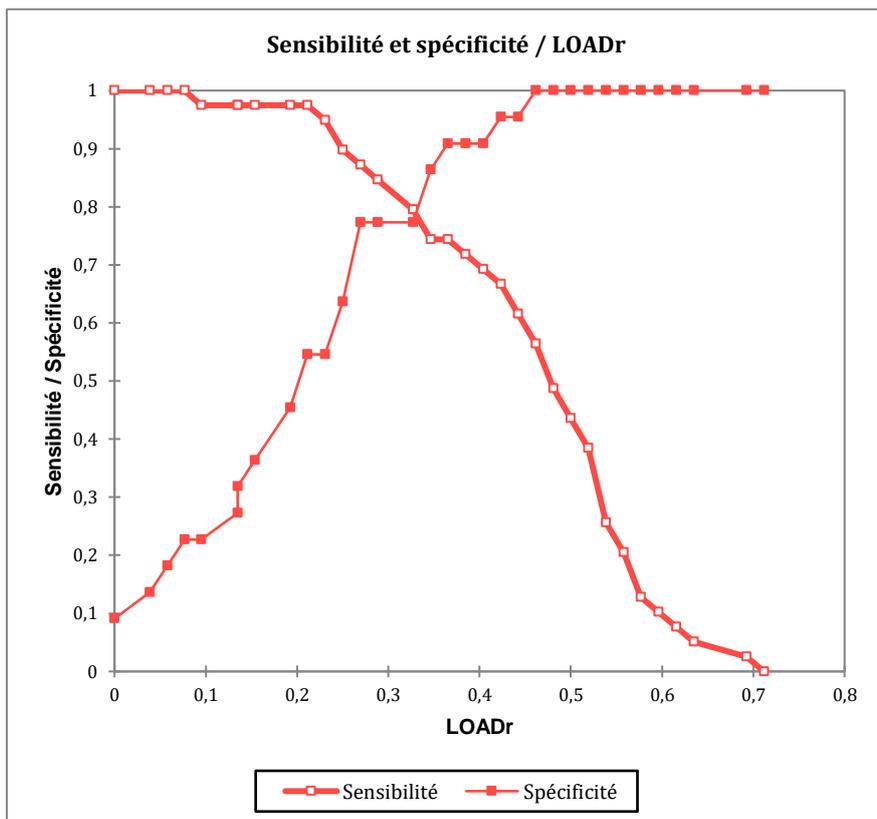
**TABLEAU XIX – AUC (AIRE SOUS LA COURBE) ROC DE LA GRILLE LOAD.**

<b>AUC</b>	<b>Erreur standard</b>	<b>Borne inférieure (95%)</b>	<b>Borne supérieure (95%)</b>
<b>0,903</b>	0,036	0,832	0,975

La figure 17 a montré que la valeur-seuil pour la grille LOAD est de 0,365 correspondant à un score de 19. Cela était associé à une sensibilité de 74 % et une spécificité de 91 % pour la grille LOAD en se référant à la figure 18.



**FIGURE 16 – COURBE ROC DE LA GRILLE LOAD**



**FIGURE 17 – COURBE SENSIBILITÉ/SPÉCIFICITÉ GRILLE LOAD**

## C. Etude des mesures de PTT par l'appareil de Von Frey

### 1. Etude des mesures PTT seules

La figure 19 a permis de montrer qu'il y avait une différence significative entre les valeurs des membres sain et atteint. Nous avons donc pu calculer la différence entre le membre atteint et le membre sain donnant la valeur « Diff moyarr ».

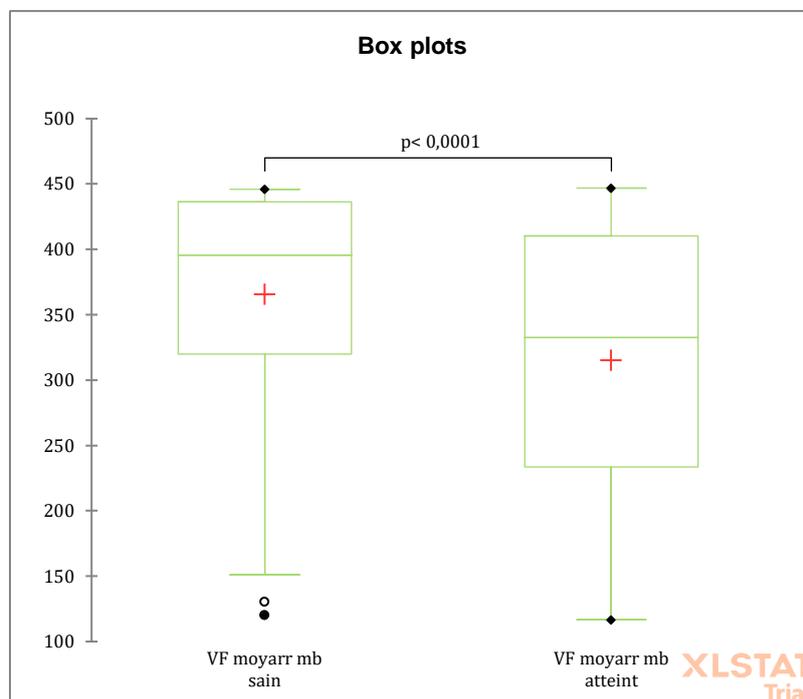


FIGURE 18 – BOITE À MOUSTACHE DES MESURES DE PTT ENTRE MEMBRES SAIN ET ATTEINT.

Le test de Friedman a montré qu'il n'y avait pas de différence significative entre les mesures des différentes dates (avec une p-value de 0,113).

### 2. Comparaison avec les grilles LOAD et CBPI

La matrice de corrélation des rangs de Spearman, visible dans le tableau XX, montre l'absence de corrélation entre les mesures de PPT via l'algomètre de Von Frey et les scores de douleur des grilles CBPI (p-value de 0,51) et LOAD (p-value de 0,70). Cela a permis de confirmer une divergence entre ces deux outils (algomètre et grille d'évaluation de la qualité de vie).

**TABLEAU XX – MATRICE DE CORRÉLATION DES RANGS DE SPEARMAN ENTRE LES GRILLES ET LES MESURES DE PTT.**

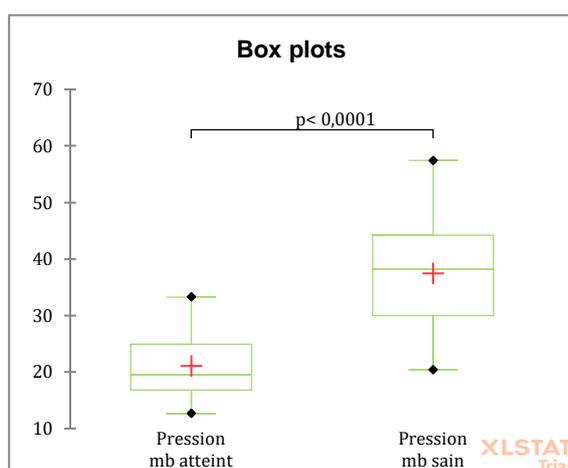
<i>Variables</i>	<i>LOAD</i>	<i>CBPI</i>	<i>Diff moyarr</i>
<i>LOAD</i>	<b>1</b>	<b>0,806</b>	0,087
<i>CBPI</i>	<b>0,806</b>	<b>1</b>	-0,065
<i>Diff moyarr</i>	0,087	-0,065	<b>1</b>

NB : Les valeurs en gras sont différentes de 0 à un niveau de signification  $\alpha=0,05$

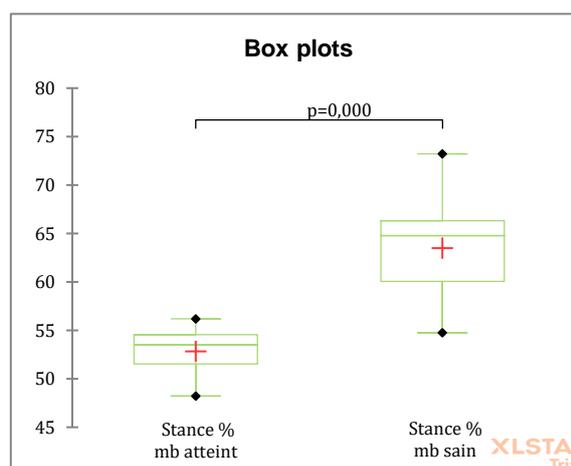
#### D. Etudes des mesures issues de l'analyse de la démarche via le tapis de marche

##### 1. Etude des mesures du tapis de marche seules

Les figures 21 et 22 montrent une différence significative entre les valeurs de pression des membres sain et atteint ainsi que pour les valeurs de temps de contact (stance).



**FIGURE 20 – BOITE À MOUSTACHE DES MESURES DE PRESSION ENTRE MEMBRE SAIN ET ATTEINT.**



**FIGURE 21 – BOITE À MOUSTACHE DES MESURES DE TEMPS DE CONTACT ENTRE MEMBRE SAIN ET ATTEINT.**

Nous avons donc pu évaluer la différence entre le membre atteint et le membre sain, donnant les valeurs « SI stance » et « SI pression » pour l'index de symétrie, qui concernent respectivement le temps de contact sur le tapis et de pression appliquée par le membre sur le tapis. Les variations dans le temps des données du tapis de marche n'ont pas pu être étudiées par manque de données.

## 2. Comparaison avec les grilles LOAD et CBPI

### a. Corrélation entre les scores des grilles et les indices de symétrie

Les résultats de la matrice de corrélation des rangs de Spearman sont présentés dans le tableau XXI.

**TABLEAU XXI– MATRICE DE CORRÉLATION DES RANGS DE SPEARMAN ENTRE LES GRILLES ET LES MESURES D'ANALYSE DE LA DÉMARCHE (SI STANCE ET SI PRESSION).**

<i>Variables</i>	<i>LOAD</i>	<i>CBPI</i>	<i>PSS</i>	<i>PSI</i>	<i>SI stance</i>	<i>SI pression</i>
<i>LOAD</i>	<b>1</b>	<b>0,806</b>	<b>0,670</b>	<b>0,790</b>	-0,043	0,124
<i>CBPI</i>	<b>0,806</b>	<b>1</b>	<b>0,849</b>	<b>0,936</b>	-0,014	0,257
<i>PSS</i>	<b>0,670</b>	<b>0,849</b>	<b>1</b>	<b>0,680</b>	-0,022	0,343
<i>PSI</i>	<b>0,790</b>	<b>0,936</b>	<b>0,680</b>	<b>1</b>	-0,025	0,125
<i>SI stance</i>	-0,043	-0,014	-0,022	-0,025	<b>1</b>	<b>0,789</b>
<i>SI pression</i>	0,124	0,257	0,343	0,125	<b>0,789</b>	<b>1</b>

Il n'y a pas de corrélation entre les scores des grilles LOAD et CBPI et les mesures d'analyse de la démarche, que ce soit pour l'index de symétrie lié à la pression ou au temps de contact sur le tapis de marche. Dans le cas de la grille CBPI, les sous-scores PIS et PSS ne sont également pas corrélés aux deux indices de symétrie. Les indices de symétrie sont, quant à eux, bien corrélés entre eux. La validité de critère n'a donc pas été démontrée.

### b. Corrélation entre le score du facteur 1 de la grille LOAD et les indices de symétrie

Les scores issus des items du facteur 1 ont été comparés avec les indices de symétrie calculés à partir des données du tapis de marche. Il est rappelé que le facteur 1 de la grille LOAD ressemblait les items concernant la boiterie de l'animal. La matrice de corrélation des rangs de Spearman, présentée sur le tableau XXII, montre une absence de corrélation entre le score du facteur F1 et les SI (p-values respectivement de 0,79 et 0,89 donc supérieures à 0,05).

**TABLEAU XXII– MATRICE DE CORRÉLATION DES RANGS DE SPEARMAN ENTRE LE SCORE F1 ET LES MESURES D’ANALYSE DE LA DÉMARCHE (SI STANCE ET SI PRESSION).**

<i>Variables</i>	<i>Facteur 1 score</i>	<i>SI stance</i>	<i>SI pression</i>
<i>Facteur 1 score</i>	<b>1</b>	0,152	0,216
<i>SI stance</i>	0,152	<b>1</b>	<b>0,789</b>
<i>SI pression</i>	0,216	<b>0,789</b>	<b>1</b>

### 3. Comparaison avec les mesures d’allodynie mécanique via le Von frey (PTT)

Le tableau XVIII montre une corrélation moyenne des mesures issues du Von Frey (soit « Diff VF moy ») et les indices de symétrie (p-values respectivement de 0,018 et 0,032).

**TABLEAU XXIII– MATRICE DE CORRÉLATION DES RANGS DE SPEARMAN ENTRE LES MESURES DE PTT (DIFF VF MOY) ET LES MESURES D’ANALYSE DE LA DÉMARCHE (SI STANCE ET SI PRESSION).**

<i>Variables</i>	<i>SI stance</i>	<i>SI pression</i>	<i>Diff VF moy</i>
<i>SI stance</i>	<b>1</b>	<b>0,789</b>	<b>0,607</b>
<i>SI pression</i>	<b>0,789</b>	<b>1</b>	<b>0,614</b>
<i>Diff VF moy</i>	<b>0,607</b>	<b>0,614</b>	<b>1</b>

### III. Discussion

Alors que peu de CMI sont disponibles concernant l'évaluation de la qualité de vie en cas de douleur chronique chez le chien, seule la grille CBPI a été, à ce jour, validée en langue française. Cette étude a donc été l'occasion d'étudier une éventuelle validité de la version française de la grille LOAD et de la comparer avec la grille CBPI en version française. En effet, si un outil de métrologie clinique est traduit, il perd sa validité et doit donc faire l'objet d'une nouvelle étude (Fortin, 1994). La validation d'une nouvelle grille d'évaluation de la douleur permet d'en développer son utilisation mais aussi de diversifier les moyens d'évaluation de la douleur chronique chez le chien.

#### A. Comparaison de la grille LOAD à la grille CBPI : hypothèse primaire

##### 1. Evaluation de la validité et de la fidélité de la grille CBPI

La grille CBPI a montré, lors de cette étude, une très bonne consistance interne et une très bonne fidélité avec des coefficients alpha de Cronbach élevés, que ce soit pour le coefficient global, les coefficients pour chaque date de récolte de données (J-1, J15, J30, M3 et M6) ou les coefficients obtenus après retrait d'un des items à chaque fois. Ces coefficients étaient toujours supérieurs à 0,8, 0,7 étant la norme minimale considérée comme satisfaisante (DeVellis and Thorpe, 2021). Concernant le score global ou les sous-scores PSS et PIS, les coefficients alpha étaient supérieurs à 0,8 et donc étaient en accord avec ceux trouvés par (Brown et al., 2007) (respectivement 0,92, 0,93 et 0,89) mais aussi ceux rapportés dans d'autres études ultérieures (Brown et al., 2009; Ragetly et al., 2019; Walton et al., 2013).

Deux facteurs ont été mis en évidence via l'analyse en composantes principales et ces deux facteurs étaient identiques aux facteurs déjà connus dans la littérature : le facteur PSS et le facteur PIS (Brown et al., 2008, 2007; Ragetly et al., 2019). La forte corrélation entre les items et le facteur auquel ils étaient rattachés (coefficient de corrélation supérieur à 0,7) a permis de montrer que chacun des items au sein du même facteur mesurait le même concept et qu'ainsi ils pouvaient être rassemblés pour générer les scores PSS et PIS. Cela a permis de montrer une validité de contenu et de structure de la version française de la grille. Ces résultats étaient en accord avec les résultats obtenus lors de l'étude de validation de la version française de la grille CBPI (Ragetly et al., 2019).

Par ailleurs, la validité de structure de la grille CBPI a aussi été démontrée via la bonne corrélation entre d'une part les scores PIS et PSS, et d'autre part le score de qualité de vie ou QV (avec un coefficient de corrélation compris entre 0,65 et 0,75). Ainsi, il a été montré, comme attendu, qu'une augmentation du score d'interférence de la douleur dans les activités de la vie (PIS) ou du score d'intensité de la douleur (PSS) était corrélé à une augmentation du score de qualité de vie (QV) et donc à une diminution de la qualité de vie effective de l'animal. L'étude de Ragetly (Ragetly et al., 2019) a rapporté un résultat similaire.

En outre, une diminution progressive du score de la grille CBPI des chiens qui présentaient initialement une rupture du ligament croisé crânial et avaient été traités par correction chirurgicale selon la technique de TPLO, a été montrée. Cela était en cohérence avec la bonne récupération fonctionnelle après TPLO rapportée par l'étude de Bury et Véré (Bury and Vété, 2019). Enfin, les animaux qui ne semblaient plus douloureux pour leur propriétaire et qui présentaient un PSS médian de 0 avaient un PIS toujours augmenté (médiane de 8). Cette discordance illustre la complexité de l'évaluation de la douleur chronique et de son influence sur la qualité de vie des animaux, la boiterie n'étant qu'une dimension fonctionnelle, son intensité peut différer du degré de douleur ressentie.

## 2. Evaluation de la validité et de la fidélité de la grille LOAD

Concernant la grille LOAD, cette étude a permis de montrer également une bonne fidélité et consistance interne. En effet, les coefficients alpha de Cronbach étaient élevés, que ce soit pour le coefficient global, les coefficients pour chaque date de récolte de données (J-1, J15, J30, M3 et M6) ou les coefficients obtenus après retrait d'un des items à chaque fois. L'étude de Walton et collaborateurs (Walton et al., 2013) a rapporté un coefficient alpha de Cronbach égal à 0,88 contre 0,765 ici, ce qui était supérieur mais restait en cohérence avec le résultat obtenu lors de cette étude. Ici, l'item 8 (à propos de la capacité de l'animal à faire de l'exercice) a été montré comme pouvant être péjoratif sur la consistance interne de la grille. On pourrait donc considérer le retrait de cet item de la grille, or cela n'a pas été étudié précédemment.

Comme l'étude de Walton (Walton et al., 2013), notre étude a permis de mettre en exergue trois facteurs de variation. Cependant, si un facteur était identique, les

deux autres ne contenaient pas exactement les mêmes items. Les différences ont été explicitées dans le tableau XXV.

Le facteur identique était le facteur 2, soit celui concernant l'impact de la météo, regroupant les items 4 et 11. Les différences siégeaient sur le facteur d'appartenance des items 1, 8 et 10 donc concernant la mobilité globale, la capacité de l'animal à faire de l'exercice et la quantité d'arrêts effectuée par l'animal lors de l'exercice.

**TABLEAU XXV – DIFFÉRENCE DANS LES ITEMS DES FACTEURS 1 ET 3**

<b>Facteur Walton</b>	<b>Facteur étude</b>	<b>Items en accords</b>	<b>Items divergents</b>
<b>« Boiterie/raideur »</b>	1 : « boiterie pure »	2, 5, 9, 12, 13	1, 8, 10
<b>« Volonté d'être actif / faire de l'exercice »</b>	3 : « volonté de faire de l'exercice »	3, 6, 7	

Ainsi, si comme la version anglaise, trois facteurs étaient identifiés, la différence dans les items regroupés dans chacun des facteurs nous a invité à être un peu plus précautionneux sur la validité de structure de la version française de la grille LOAD. Cependant nos items se regroupaient aussi de façon cohérente en trois facteurs : « boiterie pure », « volonté de faire de l'exercice » et « impact de la météo » tendant à montrer une validité de contenu et de structure. De plus, le coefficient de corrélation entre les items et le facteur auquel ils étaient rattachés étant supérieur à 0,4, cela a permis de montrer que chacun des items rattachés à un facteur mesurait le même concept.

Pour démontrer définitivement la validité de structure, la comparaison avec la grille CBPI a été réalisée afin d'étudier une potentielle corrélation convergente. La validité de la grille CBPI étant démontrée par (Ragety et al., 2019) et confirmée lors de cette étude, elle a été utilisée ici comme instrument de référence. L'analyse de Bland-Altman a permis de montrer la concordance entre les deux grilles avec la présence d'un biais proche de zéro et une dispersion peu élevée. La forte corrélation entre les scores totaux des grilles, mais aussi des sous-scores PIS, PSS et QV de la CBPI avec le score total de la LOAD (avec un coefficient supérieur à 0,67 voire 0,8 pour les scores globaux), a également confirmé la corrélation convergente des deux grilles. Par ailleurs, cette forte

corrélation était présente pour chaque date de récolte de données (avec un coefficient supérieur à 0,7). Elle était très élevée (supérieure à 0,9) pour M3 et M6, deux dates pour lesquelles l'effectif était limité à cinq. Les tests effectués pouvaient alors manquer de puissance et donc présenter un risque majoré d'erreurs statistiques.

A l'instar de ce qui a été vu avec la grille CBPI, on a pu observer une diminution des moyennes des scores de douleur de LOAD entre J-1 et M6, montrant une amélioration globale de la qualité de vie des sujets après l'intervention chirurgicale. C'était un argument supplémentaire pour confirmer la validité de la grille LOAD dans sa version française.

### 3. Comparaison des deux grilles

Pour les deux grilles, aucune différence entre les scores totaux selon les groupes de données démographiques n'a été démontrée, que ce soit pour le sexe, le membre atteint, l'âge, le statut de stérilisation, le poids, ou encore la race. Cependant, l'étude de Brown et collaborateurs (Brown et al., 2008) avait montré une influence du poids dans l'amélioration du score PIS que l'on n'a pas retrouvée ici. Mais, cela montrait que les animaux au poids plus réduit avaient une plus grande amélioration du score PIS. Dans notre étude, le poids minimum était de 20 kg afin d'avoir la même attèle entre les différents sujets de l'étude et non pas 8 kg comme dans l'étude de Brown et collaborateurs (Brown et al., 2008). Cette modalité de recrutement a donc potentiellement introduit un biais pouvant expliquer cette différence. De plus, le faible effectif dans chacun des groupes a aussi pu induire un biais.

La fiabilité de la grille CBPI a semblé légèrement supérieure à celle de la LOAD, puisque si les coefficients alpha de Cronbach étaient satisfaisants dans les deux cas (car supérieurs à 0,7), ceux de la LOAD ne dépassaient pas 0,8 contrairement à ceux de la CBPI.

L'étude des courbes ROC a permis d'étudier la valeur seuil pour la grille LOAD, en comparaison avec celle de la courbe CBPI. Pour la grille CBPI, le score 25 a été choisi arbitrairement comme valeur seuil de détection de douleur chronique. La valeur seuil de la grille LOAD était alors de 19. La grille LOAD proposée par ELANCO (cf. Figure 8) a donné les scores 20 et 21 comme seuils entre « modéré » et « sévère », ce qui se rapprochait de la valeur-seuil obtenue ici. La spécificité et la sensibilité obtenues alors étaient respectivement de 91 % et 74 % pour la grille LOAD. La LOAD présentait donc une bonne spécificité associée à une sensibilité moyenne.

En outre, la grille LOAD nécessite que l'animal présente une boiterie pour être remplie et ne peut donc pas être utilisée pour tout type de douleur. C'est une grille qui semble très fonctionnelle et très orthopédique, en comparaison avec la CBPI, et serait à ce titre susceptible d'ignorer de certaines manifestations comportementales. Cependant, la bonne corrélation convergente entre les deux grilles n'est pas en faveur de cette hypothèse.

Enfin, si la CBPI a fait l'objet d'une étude montrant l'absence de biais de réponse pour les propriétaires (Essner et al., 2020), ce n'est pas le cas de la LOAD. Il pourrait donc être intéressant de mener une étude similaire pour la grille LOAD.

#### B. Comparaison des mesures de PTT (algomètre de Von Frey) et des scores des grilles de douleur LOAD et CBPI : hypothèse secondaire

Cette étude a montré une absence de corrélation entre les mesures de PTT et les scores totaux des grilles LOAD et CBPI (avec des coefficients de corrélation inférieurs à 0,25). Ce résultat n'est pas étonnant puisque l'algomètre de Von Frey sert principalement à quantifier l'allodynie mécanique, mais n'est pas nécessairement corrélé à la douleur chronique, qui englobe une composante comportementale et émotionnelle. Ces deux instruments ne mesurant pas les mêmes composantes, les coefficients de corrélation pouvaient s'avérer différents. Cela a permis de mettre en évidence une corrélation divergente appuyant pour chacune des deux grilles la validité de structure.

Nous n'avons pas pu montrer une diminution des moyennes des PTT avec l'augmentation du temps post-opératoire, via le test de Friedman. Cependant, la moyenne semblait augmenter jusqu'à J15 puis diminuer jusqu'à M6. Le faible effectif, en particulier pour M3 et M6 nous a amené à suspecter un manque de puissance de l'analyse statistique, induisant ce résultat.

#### C. Comparaison des résultats du tapis de marche avec les CMI (grilles et PTT) : hypothèse tertiaire

Les indices de symétrie (obtenus via les mesures de temps de pose des membres et les mesures de pression appliquée par les membres sur le tapis de marche) étaient bien

corrélés. Ainsi, les animaux, lorsqu'ils présentaient un temps de pose réduit sur le membre atteint, présentaient également une pression plus faible appliquée par le membre atteint.

Les deux indices de symétrie n'étaient pas corrélés aux scores des grilles LOAD et CBPI (avec des coefficients de corrélation inférieurs à 0,25). Concernant la grille CBPI, c'était en accord avec l'étude de Brown (Brown et al., 2013), qui montrait également l'absence de corrélation entre les scores de la CBPI (global, PIS et PSS) et la force verticale maximale appliquée par le membre atteint. Pour la grille LOAD, l'étude de Hercock (Hercock et al., 2009) montrait aussi une discordance entre les résultats de la grille et ceux du tapis de marche. Cette absence de corrélation n'a pas permis d'établir la validité de critère pour les deux grilles en version française. Pour autant, comme pour l'algomètre de Von Frey, ce résultat n'est pas fondamentalement surprenant car les grilles et le tapis de marche ne mesurent pas les mêmes dimensions. Cela tend à montrer que les deux grilles d'évaluation de la qualité de vie pondèrent l'importance de la boiterie sur le bien-être de l'animal.

Comme cela avait été fait avec l'étude de Walton et collaborateurs (Walton et al., 2013), nous avons étudié la concordance entre les résultats du tapis de marche et le score du facteur de la grille LOAD se rapportant à la boiterie (soit le facteur 1). Comme pour le score global, l'étude de corrélation n'a pas montré de corrélation entre le score du facteur dit de « boiterie pure » rassemblant les items 1, 2, 5, 8, 9, 10, 12 et 13 et les indices de symétrie. Aucune corrélation n'a été mise en évidence entre les indices de symétrie et les items du facteur « lameness » de (Walton et al., 2013) lors de notre étude. Ces résultats étaient en désaccord avec ceux de l'étude de Walton et collaborateurs, dans laquelle une corrélation faible mais significative entre les scores des CMI (LOAD et CBPI) et les forces de pression maximales avait été rapportée. La corrélation la plus forte était entre le score de son facteur « lameness » (boiterie) de la grille LOAD et la mesure « force de pression maximale ».

Enfin, la corrélation entre les valeurs des PTT et des indices de symétrie a été étudiée et était ressortie comme étant correcte, ce qui peut accréditer l'hypothèse de l'influence d'une allodynie mécanique et d'une sensibilisation du système nerveux nociceptif dans la zone opérée sur la survenue d'une boiterie. Cela pourrait être dû au faible effectif de l'étude ou encore à un biais de mesure pour les mesures de PTT, déjà suspecté avec le test de Friedman.

#### D. Limites de l'étude

Plusieurs limites peuvent être mentionnées pour cette étude, en particulier le nombre réduit d'animaux inclus. Si 30 animaux étaient prévus au départ, seuls 22 ont pu être inclus finalement. Cela est vraisemblablement lié à la crise sanitaire associée à la pandémie de la Covid-19. En effet, l'étude s'est déroulée de janvier 2020 à janvier 2022 et la crise débutée en mars 2020 a empêché l'inclusion de nouveaux animaux pendant près de sept mois. En effet, le CHUVAC de VetAgroSup a été fermé pendant deux mois (hors urgences) pendant cette période, puis a réouvert en fonctionnement restreint. Il était alors impossible de recruter de nouveaux sujets car une rupture de ligament croisé crânial ne relève pas d'une urgence vitale. Il était également compliqué de réaliser les différentes mesures de l'étude car les ressources humaines en termes de personnel disponible étaient limitées. Un autre épisode de baisse de personnel a aussi empêché le recrutement de sujets car l'hospitalisation ne pouvait plus être de trois jours comme prévu pour l'étude afin de réduire la charge hospitalière.

Une autre limite, reliée à la précédente, est la perte de données. Si 21 animaux ont été inclus dans l'étude, seuls 17 sont revenus 15 jours après l'intervention chirurgicale, 13 après 30 jours et cinq à trois et six mois post-opératoires. Cela représente 74% de pertes entre J-1 et M3 ou M6. Les raisons objectivées de cette perte de données étaient soit l'impossibilité d'organiser les rendez-vous de suivi lors de la fermeture du CHUVAC en raison de la crise sanitaire, soit une perte de motivation de la part des propriétaires liée à des déplacements plus contraints et des rendez-vous reportés.

Ce manque de données, encore plus marqué à M3 ou M6 entraîne une perte de puissance pour les études statistiques et nous impose d'être plus précautionneux sur les interprétations de résultats.

Concernant les mesures PTT, la présence de biais de mesure a pu modifier les analyses statistiques. Si les opérateurs étaient les mêmes pour un même animal, ils différaient entre les différents sujets de l'étude. Ainsi, la méthode n'a pas toujours été correctement respectée, en particulier lorsque l'animal ne réagissait pas avant la pression maximale pouvant être appliquée. Certains opérateurs s'arrêtaient avant d'autres (par exemple à 400 au lieu d'entre 440 et 450 pour la plupart). Même si les valeurs extrêmes de chaque série de mesures ont été retirées, la répétabilité ne semblait pas aussi bonne qu'attendue. De plus, les animaux semblaient réagir individuellement de manière très

différente. Certains animaux réagissaient avant même que l'outil soit appliqué, montrant un biais réel concernant l'appréhension de chaque sujet à la douleur. D'autres sujets montraient peu de réactions et étaient connus comme des animaux « ne se plaignant pas » par leur propriétaire.

#### E. Perspectives à envisager

Les deux grilles en version française sont donc deux outils de métrologie clinique valides et fidèles. Si la validité de la version française de la CBPI avait déjà été démontrée (Ragetly et al., 2019), cette étude est la première validant la grille LOAD dans sa version française. Cependant, le faible effectif de l'étude nous invite à préconiser une étude à plus grande échelle afin de confirmer les résultats obtenus ici, en particulier concernant les items identifiés pour chacun des trois facteurs de la LOAD qui diffèrent des données de la littérature.

A posteriori, il aurait été également utile d'étudier la stabilité de ces grilles, via des mesures test-retest, ce qui aurait permis de confirmer la fidélité des deux grilles dans le temps. Cela n'a pas pu être réalisé ici car les animaux subissaient dans le cadre de l'étude une intervention chirurgicale (TPLO) qui modifiait dans le temps l'état de l'animal et donc sa qualité de vie. Une évaluation de la version française de la grille LOAD par consensus via l'avis d'un expert aurait pu permettre d'appuyer la validité de contenu de la grille et en particulier statuer sur la pertinence de l'item 8, portant sur la capacité de l'animal à faire de l'exercice.

Concernant les mesures issues du tapis de marche, une étude à plus grande échelle pourrait permettre d'infirmer ou d'affirmer les résultats de l'étude de Walton et collaborateurs (Walton et al., 2013). Cela permettrait de démontrer une validité de critère pour les traductions françaises des grilles LOAD et CBPI, qui n'a pas pu être mise en évidence au cours de notre étude.

Enfin, avec le développement croissant des accéléromètres, il pourrait être intéressant d'étudier leur lien avec certains ou tous les items des grilles LOAD et CBPI. En effet, les accéléromètres pourraient permettre de confirmer, avec des mesures objectives, les impressions des propriétaires quant à l'activité de leur animal à domicile. Si la pertinence de l'utilisation d'accéléromètres a été montrée chez le chien sain (Hansen et

al., 2007), il conviendrait d'en étudier son intérêt, lors de douleurs chroniques dans cette espèce.



# Conclusion

La prise en charge de la douleur chronique représente un enjeu quotidien pour les vétérinaires. En particulier, ils sont régulièrement confrontés, chez l'animal de compagnie, à la problématique de la douleur d'origine arthrosique. En effet, la prévalence de cette affection est grandissante, tout comme les attentes des propriétaires en matière de traitement de cette affection. Pour autant, la prise en charge appropriée de la douleur arthrosique passe avant tout par le recours à des moyens de détection et de quantification du niveau de douleur ressenti par l'animal. Pour ce faire, des grilles de qualité de vie ont été développées, mais peu sont disponibles à ce jour en langue française.

Ce travail de thèse a ainsi été consacré à la validation et à la comparaison de deux grilles d'évaluation de la douleur arthrosique chez le chien : la grille « Liverpool OsteoArthritis in Dogs » (LOAD) et la grille « Canine Brief Pain Inventory » (CBPI) en versions françaises. Cette étude prospective, portant sur 21 cas opérés au sein du Centre Hospitalier Universitaire Vétérinaire pour Animaux de Compagnie (CHUVAC) de VetAgro Sup pour une chirurgie du genou, a permis de confirmer la pertinence de la traduction française de la grille CBPI, comme outil de quantification de la douleur arthrosique. En comparaison, la grille LOAD a montré des résultats similaires, validant ainsi son intérêt pour la même indication. Les deux grilles, CBPI et LOAD en langue française, semblent donc appropriées pour la détection de la douleur chronique d'origine arthrosique. Compte tenu du faible effectif utilisé, il serait intéressant de valider ces premiers résultats par une étude à plus grande échelle.



# BIBLIOGRAPHIE

- Alves-Guerreiro, J., 2006. Measuring health: a guide to rating scales and questionnaires.
- ANAES, 1999. Evaluation et suivi de la douleur chronique chez l'adulte en médecine ambulatoire.
- Anand, K.J.S., Coskun, V., Thrivikraman, K.V., Nemeroff, C.B., Plotsky, P.M., 1999. Long-Term Behavioral Effects of Repetitive Pain in Neonatal Rat Pups. *Physiology & Behavior* 66, 627–637. [https://doi.org/10.1016/S0031-9384\(98\)00338-2](https://doi.org/10.1016/S0031-9384(98)00338-2)
- Anil, S.S., Anil, L., Deen, J., 2002. Challenges of pain assessment in domestic animals. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 220, 313–319. <https://doi.org/10.2460/javma.2002.220.313>
- AVMA, 2014. Statement on the Roles of Veterinarians in Ensuring Good Animal Welfare.
- BioSeb, n.d. Electronic Von Frey 4 [WWW Document]. Bioseb.com. URL <https://www.bioseb.com/en/pain-mechanical-allodynia-hyperalgesia/1859-electronic-von-frey-4.html> (accessed 10.5.22).
- Bird, H.A., Ring, E.F., Bacon, P.A., 1979. A thermographic and clinical comparison of three intra-articular steroid preparations in rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis* 38, 36–39.
- Bodian, C.A., Freedman, G., Hossain, S., Eisenkraft, J.B., Beilin, Y., 2001. The Visual Analog Scale for Pain: Clinical Significance in Postoperative Patients. *Anesthesiology* 95, 1356–1361. <https://doi.org/10.1097/00000542-200112000-00013>
- Boland, L., Poncet, C., 2010. Guide pratique de l'analgésie, Sogeval. ed. Laval.
- Brown, D.C., Boston, R., Coyne, J.C., Farrar, J.T., 2009. A Novel Approach to the Use of Animals in Studies of Pain: Validation of the Canine Brief Pain Inventory in Canine Bone Cancer. *Pain Med* 10, 133–142. <https://doi.org/10.1111/j.1526-4637.2008.00513.x>
- Brown, D.C., Boston, R.C., Coyne, J.C., Farrar, J.T., 2008. Ability of the Canine Brief Pain Inventory to detect response to treatment in dogs with osteoarthritis. *J Am Vet Med Assoc* 233, 1278–1283.
- Brown, D.C., Boston, R.C., Coyne, J.C., Farrar, J.T., 2007. Development and psychometric testing of an instrument designed to measure chronic pain in dogs with osteoarthritis. *American Journal of Veterinary Research* 68, 631–637. <https://doi.org/10.2460/ajvr.68.6.631>
- Brown, D.C., Boston, R.C., Farrar, J.T., 2010. Use of an activity monitor to detect response to treatment in dogs with osteoarthritis. *J Am Vet Med Assoc* 237, 66–70. <https://doi.org/10.2460/javma.237.1.66>

- Bury, C., Vété, U. de L. > M. méd, 2019. La Rupture du Ligament Croisé Crânial chez le chien. Quelle chirurgie choisir ? L'Ostéotomie de Nivellement du Plateau Tibial (TPLO) et/ou l'Avancement de la Tubérosité Tibiale (TTA).
- Campbell, G., Bruno, R., Darke, S., Shand, F., Hall, W., Farrell, M., Degenhardt, L., 2016. Prevalence and Correlates of Suicidal Thoughts and Suicide Attempts in People Prescribed Pharmaceutical Opioids for Chronic Pain. *The Clinical Journal of Pain* 32, 292–301. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000283>
- Center for veterinary education (Ed.), 2009. NurseEd : Pain management and Advances in Resuscitation, Center for veterinary education (university of Sydney). ed.
- Cerón, J.J., Eckersall, P.D., Martínez-Subiela, S., 2005. Acute phase proteins in dogs and cats: current knowledge and future perspectives. *Veterinary Clinical Pathology* 34, 85–99. <https://doi.org/10.1111/j.1939-165X.2005.tb00019.x>
- Code civil, 2015. Article 515-14.
- Code rural et de la pêche maritime, 2000. Article L241-15.
- Coleman, K.D., Schmiedt, C.W., Kirkby, K.A., Coleman, A.E., Robertson, S.A., Hash, J., Lascelles, B.D.X., 2014. Learning Confounds Algometric Assessment of Mechanical Thresholds in Normal Dogs. *Veterinary Surgery* 43, 361–367. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2014.12112.x>
- Collège des Enseignants de Neurologie, 2016. Douleur [WWW Document]. Collège des Enseignants de Neurologie. URL <https://www.cen-neurologie.fr/fr/deuxi%C3%A8me-cycle/douleur> (accessed 9.17.22).
- Conzemius, M.G., Hill, C.M., Sammarco, J.L., Perkowski, S.Z., 1997. Correlation between subjective and objective measures used to determine severity of postoperative pain in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 210, 1619–1622.
- CRFOMV, 2015. Code de déontologie vétérinaire belge.
- Cui, B., Luo, Y., Tian, P., Peng, F., Lu, J., Yang, Y., Su, Q., Liu, B., Yu, J., Luo, X., Yin, L., Cheng, W., An, F., He, B., Liang, D., Wu, S., Chu, P., Song, L., Liu, X., Luo, H., Xu, J., Pan, Y., Wang, Y., Li, D., Huang, P., Yang, Q., Zhang, L., Zhou, B.P., Liu, S., Xu, G., Lam, E.W.-F., Kelley, K.W., Liu, Q., 2019. Stress-induced epinephrine enhances lactate dehydrogenase A and promotes breast cancer stem-like cells. *J Clin Invest* 129, 1030–1046. <https://doi.org/10.1172/JCI121685>
- De Sousa, M.V.P., Ferraresi, C., de Magalhães, A.C., Yoshimura, E.M., Hamblin, M.R., 2014. Building, testing and validating a set of home-made von Frey filaments: a precise, accurate and cost effective alternative for nociception assessment. *J Neurosci Methods* 232, 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2014.04.017>
- Debillon, T., Zupan, V., Ravault, N., Magny, J., Dehan, M., ABU-SAAD, H., 2001. Development and initial validation of the EDIN scale, a new tool for assessing prolonged pain in preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 85, F36–F41. <https://doi.org/10.1136/fn.85.1.F36>

- Della Rocca, G., Di Salvo, A., Medori, C., Della Valle, M.F., Cimino Brown, D., 2021. Initial Psychometric Testing and Validation of the Italian Version of the Canine Brief Pain Inventory in Dogs With Pain Related to Osteoarthritis. *Front Vet Sci* 8, 736458. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.736458>
- DeVellis, R.F., Thorpe, C.T., 2021. *Scale Development: Theory and Applications*. SAGE Publications.
- ELANCO, n.d. Grille LOAD [WWW Document]. Mon animal et moi ELANCO. URL <https://fr.monanimaletmoi.elanco.com/sites/g/files/adhwdz346/files/FRCACGLP00034%20LOAD%20pdf%20interactif.pdf> (accessed 7.7.22).
- Essner, A., Högberg, H., Zetterberg, L., Hellström, K., Sjöström, R., Gustås, P., 2020. Investigating the Probability of Response Bias in Owner-Perceived Pain Assessment in Dogs With Osteoarthritis. *Top Companion Anim Med* 39, 100407. <https://doi.org/10.1016/j.tcam.2020.100407>
- Essner, A.E., Zetterberg, L., Hellström, K., Gustås, P., Högberg, H., Sjöström, R., 2017. Psychometric evaluation of the canine brief pain inventory in a Swedish sample of dogs with pain related to osteoarthritis. *Acta Vet Scand* 59, 44. <https://doi.org/10.1186/s13028-017-0311-2>
- FAWC, 1992. Farm Animal Welfare Council : FAWC updates the five freedoms. *Veterinary Record* 17.
- Fortin, F., 1994. Propriétés métrologiques des instruments de mesure (fidélité - validité): Recherche en soins infirmiers N° 39, 58–62. <https://doi.org/10.3917/rsi.039.0058>
- Fox, S.M., 2014. *Pain management in small animal medicine*. CRC Press.
- Fox, S.M., Gibson, L., 2019. Chronic Pain in Small Animal Medicine. *Can Vet J* 60, 847.
- Gaynor, J.S., Muir, W.W. (Eds.), 2015. *Handbook of Veterinary Pain Management*, Third Edition. ed. Mosby, St. Louis. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-08935-7.09989-0>
- Gogny, M., 2011. La douleur chronique chez le chien et le chat : la reconnaître et la prendre en charge. *Bul. de l'Ac. Vét. de France* 149. <https://doi.org/10.4267/2042/48081>
- Gross, D.R., Tranquilli, W.J., Greene, S.A., Grimm, K.A., 2003. Critical anthropomorphic evaluation and treatment of postoperative pain in rats and mice. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 222, 1505–1510. <https://doi.org/10.2460/javma.2003.222.1505>
- Gruen, M.E., White, P., Hare, B., 2020. Do dog breeds differ in pain sensitivity? Veterinarians and the public believe they do. *PLoS ONE* 15, e0230315. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230315>
- Gruet, P., Seewald, W., King, J.N., 2011. Evaluation of subcutaneous and oral administration of robenacoxib and meloxicam for the treatment of acute pain and inflammation associated with orthopedic surgery in dogs. *American Journal of Veterinary Research* 72, 184–193. <https://doi.org/10.2460/ajvr.72.2.184>

- Hansen, B.D., Lascelles, B.D.X., Keene, B.W., Adams, A.K., Thomson, A.E., 2007. Evaluation of an accelerometer for at-home monitoring of spontaneous activity in dogs. *American Journal of Veterinary Research* 68, 468–475. <https://doi.org/10.2460/ajvr.68.5.468>
- Hellebrekers, L.J., 2000. *Animal Pain : a practice-oriented approach to an effective pain control in animals.*
- Hercock, C.A., Pinchbeck, G., Giejda, A., Clegg, P.D., Innes, J.F., 2009. Validation of a client-based clinical metrology instrument for the evaluation of canine elbow osteoarthritis. *Journal of Small Animal Practice* 50, 266–271. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2009.00765.x>
- Hjelm-Björkman, A., 2013. Recognition and Assessment of Chronic Pain in Dogs, in: *Pain Management in Veterinary Practice.* John Wiley & Sons, Ltd, pp. 227–237. <https://doi.org/10.1002/9781118999196.ch22>
- Hjelm-Björkman, A.K., Rita, H., Tulamo, R.-M., 2009. Psychometric testing of the Helsinki chronic pain index by completion of a questionnaire in Finnish by owners of dogs with chronic signs of pain caused by osteoarthritis. *American Journal of Veterinary Research* 70, 727–734. <https://doi.org/10.2460/ajvr.70.6.727>
- Holton, L.L., Scott, E.M., Nolan, A.M., Reid, J., Welsh, E., 1998. Relationship between physiological factors and clinical pain in dogs scored using a numerical rating scale. *Journal of Small Animal Practice* 39, 469–474. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.1998.tb03681.x>
- Hudson, J.T., Slater, M.R., Taylor, L., Scott, H.M., Kerwin, S.C., 2004. Assessing repeatability and validity of a visual analogue scale questionnaire for use in assessing pain and lameness in dogs. *American Journal of Veterinary Research* 65, 1634–1643. <https://doi.org/10.2460/ajvr.2004.65.1634>
- Hughes, K., Rhind, S.M., Mossop, L., Cobb, K., Morley, E., Kerrin, M., Morton, C., Cake, M., 2018. ‘Care about my animal, know your stuff and take me seriously’: United Kingdom and Australian clients’ views on the capabilities most important in their veterinarians. *Veterinary Record* 183, 534–534. <https://doi.org/10.1136/vr.104987>
- Hunt, J., Knazovicky, D., Lascelles, B.D.X., Murrell, J., 2019. Quantitative sensory testing in dogs with painful disease: A window to pain mechanisms? *The Veterinary Journal* 243, 33–41. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2018.11.007>
- IFOP, 2022. Les Français et le bien-être des animaux Vague 5 - Questionnaire auto-administré en ligne du 20 au 24 janvier 2022 sur 1007 personnes représentatives de la population française et âgées de 18 ans ou plus pour la Fondation 30 Millions d’Amis. (No. 118690). IFOP.
- Infos diabète, n.d. Échelle visuelle analogique de la douleur [WWW Document]. Infos diabète. URL <https://infos-diabete.com/echelle-visuelle-analogique-douleur/> (accessed 7.5.22).

- Klinck, M.P., Mogil, J.S., Moreau, M., Lascelles, B.D.X., Flecknell, P.A., Poitte, T., Troncy, E., 2017. Translational pain assessment: could natural animal models be the missing link? *Pain* 158, 1633–1646. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000978>
- Knazovicky, D., Helgeson, E.S., Case, B., Thomson, A., Gruen, M.E., Maixner, W., Lascelles, B.D.X., 2017. Replicate effects and test–retest reliability of quantitative sensory threshold testing in dogs with and without chronic pain. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* 44, 615–624. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2016.08.008>
- Lush, J., Ljichi, C., 2018. A preliminary investigation into personality and pain in dogs. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research* 24, 62–68. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2018.01.005>
- MacLean, E.L., Snyder-Mackler, N., vonHoldt, B.M., Serpell, J.A., 2019. Highly heritable and functionally relevant breed differences in dog behaviour. *Proc Biol Sci* 286, 20190716. <https://doi.org/10.1098/rspb.2019.0716>
- Mahler, S., 2009. Gestion de la douleur : Deuxième partie. *Dépêche vétérinaire Supplément technique*, 54.
- Malvoso, V., 2015. Le suicide dans la profession vétérinaire : étude, gestion et prévention. *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France* 168, 142–147. <https://doi.org/10.4267/2042/56865>
- Mathews, K.A., Kronen, P., Lascelles, B.D.X., 2014. Guidelines for recognition, assessment and treatment of pain. *Journal of Small Animal Practice*.
- Mills, D.S., Demontigny-Bédard, I., Gruen, M., Klinck, M.P., McPeake, K.J., Barcelos, A.M., Hewison, L., Van Haevermaet, H., Denenberg, S., Hauser, H., Koch, C., Ballantyne, K., Wilson, C., Mathkari, C.V., Pounder, J., Garcia, E., Darder, P., Fatjó, J., Levine, E., 2020. Pain and Problem Behavior in Cats and Dogs. *Animals (Basel)* 10, E318. <https://doi.org/10.3390/ani10020318>
- Muller, C., Gaines, B., Gruen, M., Case, B., Arrufat, K., Innes, J., Lascelles, B.D.X., 2016. Evaluation of Clinical Metrology Instrument in Dogs with Osteoarthritis. *J Vet Intern Med* 30, 836–846. <https://doi.org/10.1111/jvim.13923>
- Nell, T., Bergman, J., Hoeijmakers, M., Van Laar, P., Horspool, L.J.I., 2002. Comparison of vedaprofen and meloxicam in dogs with musculoskeletal pain and inflammation. *Journal of Small Animal Practice* 43, 208–212. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2002.tb00059.x>
- Novotech, n.d. Attelle Droite [WWW Document]. URL <https://www.novotech-surgery.com/produits/attelles/attelle-droite/> (accessed 10.5.22).
- Ordre national des vétérinaires, 2015. Code de déontologie vétérinaire. Ordre national des vétérinaires.
- Page, G.G., Ben-Eliyahu, S., Yirmiya, R., Liebeskind, J.C., 1993. Morphine attenuates surgery-induced enhancement of metastatic colonization in rats. *Pain* 54, 21–28. [https://doi.org/10.1016/0304-3959\(93\)90095-7](https://doi.org/10.1016/0304-3959(93)90095-7)

- Penn Vet, n.d. CBPI Tool [WWW Document]. CanineBPI. URL <https://www.vet.upenn.edu/research/clinical-trials-vcic/our-services/pennchart/cbpi-tool> (accessed 7.7.22).
- Pereira, M.G., Carvalho, C., Costa, E.C.V., Leite, Â., Almeida, V., 2021. Quality of life in chronic pain patients: Illness- and wellness-focused coping as moderators. *PsyCh Journal* 10, 283–294. <https://doi.org/10.1002/pchj.410>
- Pierce, J., Shanan, A., 2017. Quality of Life in the Animal Hospice and Palliative Care Patient, in: *Hospice and Palliative Care for Companion Animals*. John Wiley & Sons, Ltd, pp. 27–40. <https://doi.org/10.1002/9781119036722.ch4>
- Poitte, T., 2012. Quantitative assessment of pain: Practical use of grids. *Point Veterinaire* 43, 28–34.
- Quinn, M.M., Keuler, N.S., Lu, Y., Faria, M.L.E., Muir, P., Markel, M.D., 2007. Evaluation of Agreement Between Numerical Rating Scales, Visual Analogue Scoring Scales, and Force Plate Gait Analysis in Dogs. *Veterinary Surgery* 36, 360–367. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2007.00276.x>
- Raekallio, M., Heinonen, K.M., Kuussaari, J., Vainio, O., 2003. Pain alleviation in animals: attitudes and practices of Finnish veterinarians. *Vet J* 165, 131–135. [https://doi.org/10.1016/s1090-0233\(02\)00186-7](https://doi.org/10.1016/s1090-0233(02)00186-7)
- Ragetly, G.R., Massey, L., Brown, D.C., 2019. Initial psychometric testing and validation of the French version of the Canine Brief Pain Inventory. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* 46, 667–672. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2019.04.001>
- Raja, S.N., Carr, D.B., Cohen, M., Finnerup, N.B., Flor, H., Gibson, S., Keefe, F., Mogil, J.S., Ringkamp, M., Sluka, K.A., Song, X.-J., Stevens, B., Sullivan, M., Tutelman, P., Ushida, T., Vader, K., 2020. The Revised IASP definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain* 161, 1976–1982. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001939>
- Reid, J., Nolan, A.M., Scott, E.M., 2018. Measuring pain in dogs and cats using structured behavioural observation. *Vet J* 236, 72–79. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2018.04.013>
- Rialland, P., Bichot, S., Moreau, M., Guillot, M., Lussier, B., Gauvin, D., Martel-Pelletier, J., Pelletier, J.-P., Troncy, E., 2012. Clinical validity of outcome pain measures in naturally occurring canine osteoarthritis. *BMC veterinary research* 8, 162. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-8-162>
- Scott, J., Huskisson, E.C., 1979. Vertical or horizontal visual analogue scales. *Ann Rheum Dis* 38, 560.
- Self, I., 2019. *BSAVA Guide to Pain Management in Small Animal Practice*. BSAVA [British Small Animal Veterinary Association], Gloucester.
- SFAP, n.d. Les échelles de la douleur -Adulte - Echelles d'auto évaluation [WWW Document]. Société française d'accompagnement et de soins palliatifs. URL <https://sfap.org/document/les-echelles-de-la-douleur-adulte-echelles-d-auto-evaluation> (accessed 7.5.22).

- Sharkey, M., 2013. The Challenges of Assessing Osteoarthritis and Postoperative Pain in Dogs. *AAPS J* 15, 598–607. <https://doi.org/10.1208/s12248-013-9467-5>
- Slocum, B., Slocum, T.D., 1993. Tibial Plateau Leveling Osteotomy for Repair of Cranial Cruciate Ligament Rupture in the Canine. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 23, 777–795. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(93\)50082-7](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(93)50082-7)
- Troncy, E., Langevin, B., 2001. *Analgésie des carnivores domestiques*. Les Editions du Point Vétérinaire, Maisons-Alfort.
- Väisänen, M. a.-M., Tuomikoski-Alin, S.K., Brodbelt, D.C., Vainio, O.M., 2008. Opinions of Finnish small animal owners about surgery and pain management in small animals. *Journal of Small Animal Practice* 49, 626–632. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2008.00626.x>
- Verwaerde, P., 2005. *Gestion de la douleur : première partie. Dépêche vétérinaire Supplément technique*.
- Voss, K., Damur, D., Guerrero, T., Hässig, M., Montavon, P., 2008. Force plate analysis to assess limb function after tibial tuberosity advancement in dogs with cranial cruciate ligament disease. *Veterinary and comparative orthopaedics and traumatology : V.C.O.T* 21, 243–9. <https://doi.org/10.5167/uzh-3388>
- Walton, M.B., Cowderoy, E., Lascelles, D., Innes, J.F., 2013. Evaluation of construct and criterion validity for the “Liverpool Osteoarthritis in Dogs” (LOAD) clinical metrology instrument and comparison to two other instruments. *PLoS One* 8, e58125. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0058125>
- Wells, J.R., Young, A.L., Crane, A., Moyaert, H., Michels, G., Wright, A., 2021. Linguistic Validation of the Canine Brief Pain Inventory (CBPI) for Global Use. *Front Vet Sci* 8, 769112. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.769112>
- WHO Expert Committee on Cancer Pain Relief and Active Supportive Care, Organization, W.H., 1990. *Cancer pain relief and palliative care: report of a WHO expert committee*. World Health Organization, Geneva.
- Wiseman-Orr, M.L., Scott, E.M., Reid, J., Nolan, A.M., 2006. Validation of a structured questionnaire as an instrument to measure chronic pain in dogs on the basis of effects on health-related quality of life. *American Journal of Veterinary Research* 67, 1826–1836. <https://doi.org/10.2460/ajvr.67.11.1826>
- Yeates, J., Main, D., 2009. Assessment of companion animal quality of life in veterinary practice and research. *Journal of Small Animal Practice* 50, 274–281. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2009.00755.x>



# ANNEXES

Variables	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	Total
1.	0	<0,0001	<0,0001	0,034	<0,0001	0,000	0,001	<0,0001	<0,0001	0,008	0,075	<0,0001	0,000	<0,0001
2.	<0,0001	0	0,000	0,017	<0,0001	0,002	0,000	<0,0001	<0,0001	0,000	0,194	<0,0001	<0,0001	<0,0001
3.	<0,0001	0,000	0	0,000	0,000	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,004	0,008	0,001	0,003	0,001	<0,0001
4.	0,034	0,017	0,000	0	0,086	0,003	0,003	0,094	0,236	0,309	<0,0001	0,092	0,072	<0,0001
5.	<0,0001	<0,0001	0,000	0,086	0	0,011	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,013	0,712	<0,0001	<0,0001	<0,0001
6.	0,000	0,002	<0,0001	0,003	0,011	0	<0,0001	<0,0001	0,002	<0,0001	0,000	0,008	0,000	<0,0001
7.	0,001	0,000	<0,0001	0,003	<0,0001	<0,0001	0	0,001	0,004	0,003	0,075	0,031	0,000	<0,0001
8.	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,094	<0,0001	<0,0001	0,001	0	<0,0001	0,001	0,122	<0,0001	<0,0001	<0,0001
9.	<0,0001	<0,0001	0,004	0,236	<0,0001	0,002	0,004	<0,0001	0	<0,0001	0,069	<0,0001	<0,0001	<0,0001
10.	0,008	0,000	0,008	0,309	0,013	<0,0001	0,003	0,001	<0,0001	0	0,003	<0,0001	<0,0001	<0,0001
11.	0,075	0,194	0,001	<0,0001	0,712	0,000	0,075	0,122	0,069	0,003	0	0,245	0,031	0,000
12.	<0,0001	<0,0001	0,003	0,092	<0,0001	0,008	0,031	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,245	0	<0,0001	<0,0001
13.	0,000	<0,0001	0,001	0,072	<0,0001	0,000	0,000	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,031	<0,0001	0	<0,0001
Total	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,000	<0,0001	<0,0001	0

## ANNEXE 1 - P-VALUES ASSOCIÉES À LA MATRICE DE CORRÉLATION DES RANGS DE SPEARMAN POUR LA GRILLE LOAD

Variables	1.	2.	3.	4.	PSS	5.	6.	7.	8.	9.	10.	PSI	QV	Total
1.	0	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,003	0,000	<0,0001	<0,0001	0,000	<0,0001	<0,0001	<0,0001
2.	<0,0001	0	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,000	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
3.	<0,0001	<0,0001	0	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
4.	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
PSS	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0	<0,0001	0,000	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
5.	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
6.	0,003	0,000	0,001	<0,0001	0,000	<0,0001	0	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
7.	0,000	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
8.	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
9.	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
10.	0,000	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0	<0,0001	<0,0001	<0,0001
PSI	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0	<0,0001	<0,0001
QV	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0	<0,0001
Total	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0

## ANNEXE 2 - P-VALUES ASSOCIÉES À LA MATRICE DE CORRÉLATION DES RANGS DE SPEARMAN POUR LA GRILLE CBPI





# COMPARAISON DE DEUX GRILLES DE QUALITÉ DE VIE POUR L'ÉVALUATION DE LA DOULEUR CHRONIQUE APRÈS UNE CHIRURGIE DU GENOU CHEZ LE CHIEN.

## ETUDE PROSPECTIVE SUR 21 CAS AU CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE VETERINAIRE DES ANIMAUX DE COMPAGNIE (CHUVAC) DE VETAGROSUP.

---

### Auteur

---

CHAUVET Emma

### Résumé

---

L'évaluation et la prise en charge de la douleur chronique sont essentielles en pratique vétérinaire, en particulier chez le chien, chez qui la prévalence d'atteintes arthrosiques est importante. Pour autant, les outils pour détecter voire grader la douleur chronique sont manquants à l'heure actuelle en langue française.

Cette étude vise à comparer deux grilles d'évaluation de la qualité de vie chez le chien, dans leur version française : la Liverpool OsteoArthritis in Dogs et la Canine Brief Pain Inventory, et ce après chirurgie du genou. En effet, la grille LOAD n'a pas encore fait l'objet d'une validation en langue française.

Les résultats de cette étude tendent à montrer la fidélité de la grille LOAD et CBPI et à valider la grille LOAD dans sa version française. L'étude des données issues du tapis de marche et de l'algomètre de Von Frey ne montre pas de corrélation avec les grilles d'évaluation de la douleur chronique. Cependant, l'effectif réduit de l'étude nous conduit à préconiser une étude avec un plus large effectif, afin de confirmer les résultats de notre étude.

### Mots-clés

---

Douleur chronique, algologie, chien, analgésie, qualité de vie

### Jury

---

Président du jury : **Pr LEGA Jean-Christophe**

Directeur de thèse : **Pr JUNOT Stéphane**

1er assesseur : **Pr JUNOT Stéphane**

2ème assesseur : **Dr CACHON Thibaut**